

a
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO DE UN DEPARTAMENTO DE SERVICIO
POST-VENTA BAJO UN ESQUEMA DE
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (ISO 9000) EN UNA
EMPRESA FABRICANTE DE EQUIPO DE COMPUTO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A N :

IVAN AVILA GARCIA SAGREDO

EDNA LILIANA GARCIA SALGADO

FERNANDO DAVID ORTEGA VARELA

ASESOR DE TESIS: ING. CARLOS SAUCEDO MACIEL



CIUDAD UNIVERSITARIA.

1999.

1999

TESIS CON
ALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A Dios
A mis padres

Iván

A mis padres con todo mi amor

A mis hermanas por estar siempre conmigo

*A mi familia, en especial a mis tías por su apoyo
y cariño*

A mis amigos

A mis compañeros de Tesis

Edna Liliana

*A mis padres y a mi hermano por brindarme su apoyo, cariño,
paciencia y comprensión, siempre y bajo cualquier circunstancia*

A mis Maestros

A Edna e Iván

A todos mis compañeros

Fernando David

Agradecimientos:

*Al Ingeniero Luis Carmona por siempre estar dispuesto
a ayudarnos*

Al Ingeniero Carlos Saucedo por su apoyo y confianza

*Al Ingeniero Juan José Obregón Andría por dar lo mejor de sí
en el salón de clases y por haber puesto una de las semillas que llevó
a la realización de esta Tesis*

Índice

Prólogo.....	iv
1. Introducción.....	1
<i>1.1. Aspectos generales sobre Calidad.</i>	
¿Qué es calidad?	
Visión Histórica de la Calidad	
Gestión de Calidad	
Organización para la Calidad	
Costos de la Calidad	
Inspección	
Control de Calidad	
Aseguramiento de la Calidad	
Calidad Total	
Círculos de Calidad	
<i>1.2. Necesidad de un Departamento de Servicio Post-Venta en una empresa fabricante de equipo de cómputo.</i>	13
¿Qué son los servicios?	
Necesidad de un Departamento de Servicio Post-Venta	
<i>1.3. Importancia de la Calidad en los Servicios de Cómputo.</i>	16
Calidad de servicio.	
Diseño de la Calidad de los servicios.	
Programa de Calidad de servicio.	
Quejas sobre Calidad.	
Auditoría de la Calidad	
2. ISO 9000.....	31
¿Qué es ISO?	
<i>2.1 Antecedentes y generalidades.</i>	31
¿Qué son los estándares?	
¿Cuál es el objetivo de la estandarización?	
¿Por qué se necesita la estandarización internacional?	
¿Cómo está integrada ISO?	
¿Quién hace el trabajo?	

¿Qué áreas se incluyen?	
¿Cómo se desarrollan los estándares de ISO?	
¿Cómo se financia el trabajo de ISO?	
ISO y otros organismos	
La ISO y el IEC	
La relación con la estandarización regional	
ISO 9000	
Estado de la Norma	
Las normas de la serie ISO 9000	
Normas para auditoría	
Etapas para la obtención de la certificación	
2.2 Modelos de Aseguramiento de Calidad.	42
2.3 ISO 9001.	45
2.4 ISO 8402 Vocabulario.	46
2.5 ISO 9004 - 1 Administración de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad.	47
2.6 ISO 9004 - 2 Administración de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad. Directrices para servicios.	49
2.7 ISO 10013 Directrices para desarrollar Manuales de Calidad.	50
2.8 Correspondencia con NMX - CC	52
3. Justificación Comercial del Proyecto.....	55
3.1 Estudio de Mercadotecnia.	59
Definición del problema.	
Definición de objetivos.	
Análisis de la investigación pertinente	
Perspectivas del mercado.	
Proceso de investigación.	
Descripción de la metodología.	
Aplicación de la metodología	
Selección de muestras.	
Diseño de cuestionario.	
Recolección de datos.	
3.2 Necesidades del cliente.	84

4. Diseño y Operación.....	95
<i>4.1 Reajuste del Departamento Balanceado</i>	95
<i>4.2 Diseño y Operación</i>	100
<i>4.2.1 Requerimientos del Sistema de Calidad</i>	101
<i>4.2.2 Procedimientos documentados del Sistema de Calidad</i>	114
<i>4.2.3 Revisión del Contrato</i>	142
<i>4.2.4 Adquisiciones</i>	142
<i>4.2.4 Documentos Adicionales</i>	143
5. Conclusiones.....	145
<i>5.1 Proactividad Vs Ganancia.</i>	146
<i>5.2 Capital Intelectual.</i>	147
<i>5.3 ISO 9000.</i>	149
<i>5.4 Satisfacción del clientes Vs satisfacción del empleado.</i>	150
<i>5.5 Justificación Six Sigma.</i>	151
<i>5.6 Recapitulación.</i>	152
Anexo A Enfoques sobre la Calidad	154
Anexo B El Premio Nacional de Calidad	163
Anexo C. Cuestionario completo y tabla con base de datos	166
Anexo D. Tablas de simulación de capacidad y organización	182
Anexo E. Definición de Puestos.	189
Anexo F Diagramas de Procesos.	202
Bibliografía.....	208

Prólogo

Todo equipo de cómputo necesita de cierto seguimiento una vez salido de la empresa fabricante. Es vital para muchas empresas y clientes contar con servicios no sólo de garantía sino además de post-venta para mantener en buen estado sus equipos y/o centros de cómputo ya que hoy en día dependen en gran parte de ellos para su operación. En ocasiones las mismas empresas no pueden dar mantenimiento a sus propios equipos por carecer de los conocimientos sobre las especificaciones y restricciones de diseño de su equipo de cómputo y software. Este tipo de servicio actualmente muy pocas compañías lo ofrecen, limitándolo únicamente a la garantía sin ofrecerlo de forma correctiva y preventiva. Todo esto nos puede indicar una falta de Calidad.

Para este tipo de situación se propone crear un departamento de servicio de cómputo que satisfaga las necesidades post-venta del cliente; para esto se propondrán una serie de procedimientos diseñados de acuerdo a las características de los equipos, para así poder dar el servicio requerido. Teniendo en cuenta que la empresa fabricante de equipo de cómputo tiene estrictas normas internacionales de calidad en sus procesos, se diseñará y operará el departamento de servicio bajo las mismas normas. Las normas ISO 9000 nos ofrecen un modelo de *aseguramiento de calidad* por lo cual basaremos la operación bajo este esquema, pudiendo de esta forma integrar con facilidad el departamento de servicio al resto de la empresa. Cabe mencionar que ISO 9000 sólo será una herramienta para lograr nuestros objetivos.

Dando este seguimiento a los productos de cómputo de la empresa se pretende ofrecer una mejor opción dentro del mercado y que sea a su vez económicamente atractiva para los clientes.

Los procedimientos para dar el servicio post-venta se enfocarán a distintos equipos de cómputo, así como a distintos tipos de clientes. El tipo de equipos y clientes que se seleccionarán se determinarán después de un estudio de mercado. El estudio de mercado permitirá definir que porcentaje del mercado se abarcará para así poder diseñar el departamento en cuanto al número de personal, divisiones internas del departamento, organigramas, etc.

Se puede contemplar a todos o a casi todos los tipos de equipo de cómputo en el mercado, pero puede resultar contraproducente ya que afectaría las dimensiones del departamento de servicio pudiéndolo hacer demasiado grande, siendo esto poco benéfico, representando incluso pérdidas. Una vez seleccionado a que equipo de cómputo se le dará servicio, se tiene que hacer nuevamente un análisis para determinar tarifas que resulten atractivas para el cliente y que no representen un gasto para la empresa sino por el contrario que sea un medio más de captación de ingresos.

Se crearán una serie de procedimientos "ideales" bajo la normativa ISO 9000 para los equipos que se tomarán en cuenta, incluyendo servicio correctivo y preventivo. Esto se puede alcanzar por medio de los modelos de aseguramiento de calidad ISO 9001 e ISO 9002. Este trabajo se basa bajo la norma ISO 9001 ya que esta nos permite

cubrir desde la etapa de diseño pasando por el desarrollo, producción e instalación, para finalizar en la etapa de servicio, mientras que ISO 9002 no cubre las etapas de diseño y desarrollo, lo cual limita a la empresa fabricante. Otro aspecto, es que no solo se diseñara un departamento de servicio que depende directamente de la empresa fabricante, sino que también se diseñarán los servicios a ser ofrecidos, por ello el que se utilice ISO 9001.

Para la correcta implantación de la norma ISO 9001 a servicios, será necesario incluir otras normas tales como ISO 8402 (vocabulario), ISO 9004-1 (administración de un sistema de calidad), ISO 9004-2 (directrices para servicios) e ISO 10013 (elaboración de manuales de calidad). La norma *contractual* es únicamente ISO 9001, nadie certifica otra norma que no sea 9001, 9002 o 9003, sin embargo se necesita de otras normas auxiliares como las ya antes mencionadas.

Lo anterior permite crear un departamento "ideal" de servicio que se pueda integrar sin complicaciones a una empresa fabricante de equipo de cómputo que siga una normatividad internacional de calidad (ISO 9000). Se quiere dar un *servicio post-venta de calidad* y asimismo ofrecer una mejor opción en el mercado. ISO 9000 significa tener una ventaja competitiva dentro del mercado internacional ya que muchas empresas hoy en día exigen este tipo de normas a sus proveedores, para así tener confiabilidad en los productos y servicios que adquieren. Dado que se diseñará un departamento ideal, se deberá hacer un análisis previo a la implantación, esto se realizará por medio de una sencilla simulación que permitirá ver las fallas o posibles fallas y una vez así hacer las correcciones pertinentes. Esto último será de vital importancia dado que muchas veces al momento de hacer la implantación de algún diseño, sin importar el área, se presentan fallas o problemas no contemplados, lo cual puede resultar costoso y necesariamente tomará más tiempo del especificado

Para poder llegar al objetivo, necesariamente se necesitan conocer todos los antecedentes, sin importar que tan triviales puedan ser. El capítulo 1, *-Introducción*, muestra parte de estos antecedentes, no es posible ofrecer un *servicio de calidad* sin saber exactamente que es Calidad, asimismo, es necesario saber todo lo que se ve involucrado dentro de este término. *Calidad, Calidad de Servicio y Aseguramiento de Calidad* no son conceptos triviales, existe toda una filosofía detrás de ellos, por esto mismo la justificación del primer capítulo.

El objetivo del capítulo 2, *ISO 9000*, es el de mostrar con mayor detalle las normas a ser utilizadas para documentar el departamento de servicio post-venta. Para esto, es necesario repasar desde los antecedentes de las normas, hasta su correspondencia con NMX-CC que es la norma oficial mexicana. Este capítulo, aparentemente no muestra ninguna relación con los capítulos subsecuentes, sin embargo el cuarto capítulo, *Diseño y Operación*, es el resultado de documentar nuestro departamento y sus procesos de servicio ya en base a la norma ISO 9001, tema del segundo capítulo. Sería muy difícil notar esta implantación de la norma ISO 9001 sin tener el marco comparativo que nos da el capítulo 2

Dentro del tercer capítulo, *Justificación Comercial del Proyecto*, se ofrece la explicación del por qué es necesario un

departamento de servicio post-venta y el de ofrecer calidad de servicio. En base a los antecedentes vistos en el primer capítulo, se puede justificar ya en forma más numérica la importancia del departamento. De igual forma, se justificará la viabilidad del proyecto en sí utilizando algunas herramientas de administración de costos e ingeniería económica.

El cuarto capítulo, *Diseño y Operación*, como se mencionó anteriormente, es la documentación de la organización del departamento, así como de todos los procesos de servicio, junto con otros requisitos necesarios para cumplir con los 20 puntos que requiere la norma ISO 9001. Dentro de este mismo capítulo se contempla hacer los ajustes pertinentes al departamento como se mencionó anteriormente.

Finalmente, el quinto y último capítulo analiza los resultados obtenidos y concluye sobre ellos. Se mencionarán algunos aspectos importantes pero en ocasiones "invisibles" como la satisfacción del empleado y su relación con la productividad, la importancia de la capacitación de todo el personal, los verdaderos objetivos o metas a alcanzar, el verdadero papel de la norma internacional ISO 9000 dentro del proyecto, y obviamente las herramientas que una persona, como Ingeniero en Computación, adquiere al realizar este tipo de trabajos de investigación y aplicación.

Teniendo en cuenta lo anterior, es por demás claro que existe una relación íntima entre los cinco capítulos a desarrollar, se puede comparar a los capítulos con una pelota de varias capas, en donde el primer capítulo muestra lo más interno del tema, para concluir en el capítulo cuarto y quinto en las capas más externas.

1. Introducción

1.1. Aspectos generales sobre Calidad.

¿Qué es Calidad?

Calidad no es necesariamente un lujo, complicación, tamaño, excelencia, etc. Muchos productos de calidad son de diseños sencillos, con mínimas complicaciones. Podemos decir que tendrá que ser acorde con las necesidades del cliente o usuario.

Para algunos la relación entre *calidad* de un producto o servicio y el precio que el cliente debe pagar es muy importante, de esta forma podemos decir que la relación calidad/precio es un aspecto importante en el cual el cliente se basará al adquirir un bien o servicio.

La Sociedad Americana para la Calidad (ASQ), define Calidad como *el conjunto de características de un producto, proceso o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente*. El diccionario Siglo 20 Webster define Calidad como *el grado de excelencia que un objeto posee*. La Organización Internacional de Estándares (ISO) en su norma ISO 8402 (15/06/86) nos dice que Calidad es *el conjunto de propiedades y características de un producto o de un servicio que le confiere la capacidad de satisfacer las necesidades (de los clientes) expresadas o implícitas*. Existen muchas definiciones pero podemos decir que hay dos enfoques sobre lo que es calidad, el tradicional que nos dice que calidad es el cumplimiento de ciertas normas o estándares, y el actual que nos dice que es la satisfacción de las expectativas del cliente.

La calidad no tiene calificativos, se tiene o no se tiene. Se puede ir generando pero es necesario un cambio. No es un concepto estático sino dinámico, esto es que va cambiando con el tiempo, las necesidades, etc. La calidad es subjetiva. Como no se conoce a los clientes se hace todo bien a la primera para cumplir con sus expectativas. Las frases cortas que definen calidad son una trampa, calidad es una filosofía que debe aplicarse a nuestras vidas e incluso debe ser aplicada a los productos y servicios.

Hemos mencionado la palabra "cliente" en todas las definiciones. Un cliente es aquel a quien un producto o proceso impacta:

- Los *clientes externos* incluyen no sólo al usuario final sino también a los procesadores intermedios y a los comerciantes, es decir, no son miembros de la empresa que produce el producto. Otros clientes no son compradores sino que tienen alguna conexión con el producto, como los cuerpos regulatorios gubernamentales.

- Los *clientes internos* incluyen tanto a otras divisiones de una compañía a las que se proporcionan componentes para un ensamble, como a otros a los que afecta, por ejemplo un departamento de compras que recibe una especificación de ingeniería para una adquisición o readquisición.

Un “producto” es la salida de un proceso, este puede ser un bien o un servicio.

La “satisfacción del cliente” se logra a través de dos componentes: las características del producto y la falta de deficiencias. Algunos ejemplos se muestran en las *características del producto* y *falta de deficiencias*:

- *Características del producto*

Es una propiedad que posee un producto y con la que se espera satisfacer las necesidades de ciertos clientes. Pueden ser de naturaleza técnica o pueden hacer referencia a la rapidez en la entrega, facilidad de mantenimiento, cortesía en el servicio, etc.

- *Falta de deficiencias*

Se refiere a un producto sin defectos o errores a la entrega, durante el uso y durante el servicio.

Las “necesidades del cliente” son bastante complejas, porque los seres humanos son complejos. En el siguiente diagrama (Figura 1.1) la *entrada* es la lista de las necesidades de los clientes, el *proceso* es una investigación de mercado aplicada interna y externamente, y la *salida* es la lista de las necesidades reales de los clientes.

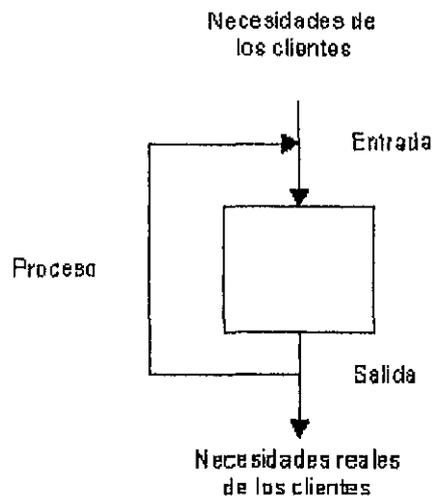


Figura 1.1

Los obstáculos de la calidad son básicamente dos

1. Obstáculos obvios que surgen de las diferencias en los puntos de vista de los miembros del equipo de dirección
2. Obstáculos ocultos que surgen de las diferencias en las premisas, conceptos e incluso en el significado de las palabras clave.

Los elementos básicos de un Sistema de calidad se pueden ver en el diagrama siguiente (Figura 1.2):



Figura 1.2

Un Sistema de calidad puede ser aplicable a dos tipos de empresa.

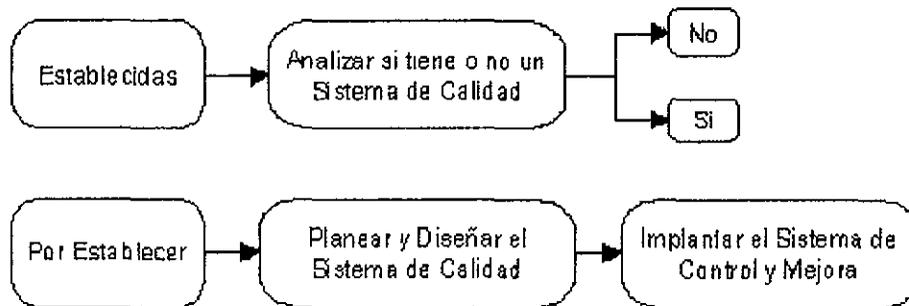


Figura 1.3

Debemos dedicar tiempo a aprender sobre la planificación de la calidad para evitar una pérdida de ventas debido a la competencia de la calidad; para evitar los costos de la mala calidad incluyendo las quejas de los clientes, pleitos por responsabilidad del producto, por rehacer el trabajo defectuoso, etc.; y evitar las amenazas a la sociedad. esto es en cierto sentido, que en las sociedades industrializadas las personas viven detrás de los diques protectores de la calidad

Visión histórica de la Calidad.

El significado histórico de la palabra *calidad* es el de aptitud o adecuación al uso. El hombre primitivo determinaba la aptitud del alimento para comérselo o la adecuación de las armas para defenderse.

La aparición de las comunidades humanas generó el antiguo mercado entre el productor y el usuario o cliente. Aún no existían las especificaciones. Los problemas de calidad podían resolverse con relativa facilidad puesto que el fabricante, el comprador y las mercancías estaban presentes simultáneamente. El comprador podía determinar en qué grado el producto o servicio satisfacía sus necesidades.

En la medida en que se desarrolla el comercio y se amplían los mercados, el productor deja de tener contacto directo con el cliente. La relación comercial se da a través de cadenas de distribución, haciéndose necesario el uso de especificaciones definidas, garantías, muestras, etc., que tengan un papel equivalente a la antigua reunión entre el fabricante y el usuario.

Después de la Segunda Guerra Mundial, surgieron dos corrientes importantes que han tenido un profundo impacto en la calidad. La primera corriente es la revolución japonesa de la calidad. Para ayudar a vender sus productos en mercados internacionales, los japoneses dieron algunos pasos revolucionarios para mejorar la calidad:

- La alta administración se hizo cargo personalmente de llevar a cabo los cambios.
- Todos los niveles y funciones recibían entrenamiento en las disciplinas de calidad.
- Los proyectos de mejoramiento de la calidad se pusieron en marcha como un proceso continuo.

El éxito japonés resultó en lo que se conoce como El Milagro Industrial Japonés.

La segunda corriente fue el realce que se dio a la calidad del producto en la mente del público. Varias tendencias convergieron en este énfasis: los casos de demanda sobre productos, la preocupación sobre el medio ambiente, la presión de las organizaciones de consumidores y la conciencia del papel de la calidad en el comercio.

Para saber un poco más sobre los iniciadores o *gurus* de la Calidad, por favor referirse al **Anexo A** *Enfoques sobre la Calidad*.

Gestión de la Calidad.

Gestión de la calidad es el conjunto de acciones encaminadas a planificar, organizar y controlar la calidad en una empresa. Esta tarea consta principalmente de los siguientes aspectos:

- Definir las políticas de calidad de la empresa, en relación con los principios empresariales y en función de la naturaleza del negocio.
- Establecer objetivos claramente definidos, acordes con las políticas de la empresa
- Realizar la planificación en base a los objetivos anteriores, estableciendo estrategias y los recursos necesarios.
- Definir la organización, con las funciones y responsabilidades, para que se lleve a cabo la planificación.
- Seleccionar y formar al personal para cada puesto de trabajo.
- Motivar a la gente para el logro de los objetivos.
- Controlar el desarrollo del programa estableciendo las medidas correctivas necesarias.

El conjunto de las acciones indicadas son imprescindibles si se quieren lograr los objetivos de la calidad.

La razón básica de adoptar la *gestión de la calidad* es que las empresas que lo han hecho obtienen mejores resultados que las que conservan los métodos antiguos. La desventaja principal es que da más trabajo a la Alta Dirección, ya que tiene que involucrarse personalmente en el establecimiento de las políticas, los objetivos, planes y controles de la corporación y de las divisiones.

Los japoneses usan un enfoque llamado “planeación *hoshin*”, que se construye alrededor del ciclo administrativo de planear, ejecutar y auditar. Los aspectos clave de la planeación *hoshin* incluyen la atención al proceso de planeación, el hecho de que todos los empleados conozcan las metas de la compañía, la iniciativa individual, la autoauditoría y la documentación y comunicación.

Las *Políticas de calidad* son una guía para la gestión. Las definiciones promulgadas de la política son el resultado de muchas deliberaciones en los altos puestos, seguidas de su aprobación al más alto nivel. Sin excepción, todas las políticas de calidad promulgadas declaran la intención de satisfacer las necesidades de los clientes. La redacción incluye a menudo la identificación de las necesidades concretas que se han de satisfacer. La mayoría de las políticas incluyen el lenguaje relativo a la competitividad de la calidad, así como la mejora de la calidad en forma continua.

Conforme la compañía crezca al grado de incluir productos y mercados múltiples, se vuelve evidente que no existe un conjunto de políticas de calidad que pueda ajustarse a todos. Este problema se resuelve creando varios niveles de políticas de calidad, por ejemplo, una política corporativa y políticas divisionales.

Algunas organizaciones encuentran valioso desarrollar una “declaración de visión” que, con frecuencia, es una colección de políticas de calidad. En la tabla siguiente podemos ver algunos de los elementos posibles para desarrollar una declaración de visión.

Elementos posibles de una declaración de visión sobre la calidad	
Definición de calidad	
Enlace de la calidad con las metas del negocio	
Alcance de los esfuerzos de calidad	
Metas -a largo y a corto plazo	
Enfoque en los clientes -internos y externos	
Participación de todos los empleados	
Impacto sobre la seguridad en el trabajo	
Implantación por la organización de línea	
Liderazgo de la alta administración	

Tabla 1.1

Una *Meta* (u objetivo) es un enunciado del resultado deseado que debe lograrse dentro del tiempo específico. Estas metas después forman la base de la planeación detallada de actividades. Las metas tácticas son para corto plazo; las metas estratégicas son para largo plazo.

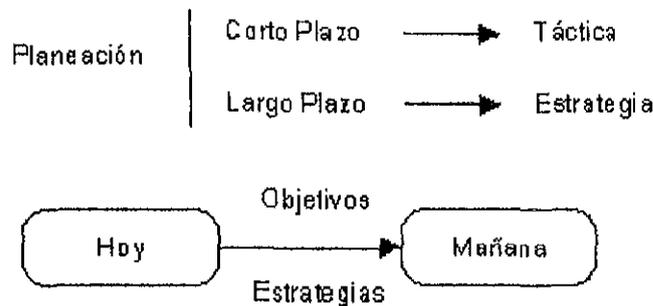


Figura 1.4

Las metas se pueden crear para innovación o para control. Las metas para innovación no están limitadas a herramientas o cosas que se puedan contar, como ingreso o costo. Las metas para innovación pueden incluir proyectos tales como un programa de entrenamiento de confiabilidad para diseñadores, un plan de evaluación para proveedores, un manual de investigación para reclamaciones, una reorganización del personal de control de calidad, o un nuevo informe ejecutivo sobre la calidad.

Organización para la calidad

Las formas de organización para la calidad han ido cambiando a través de la historia. En la medida en que se desarrollaron las empresas el número de inspectores fue en aumento, siempre bajo el mando del encargado de producción. Esto trajo una serie de inconvenientes que no podían ser asumidos por el encargado. La inspección exigía cada vez más conocimientos especiales. Podemos decir que hasta nuestros días llega un tipo de organización que se caracteriza por una independencia y autonomía propias del departamento de calidad, actuando directamente a las órdenes del director general.

En algunas empresas el nombre de “departamento de calidad” se ha visto sustituido por otro más amplio que es el de “aseguramiento de calidad”. Actualmente se está utilizando el término *calidad* como un sinónimo de los dos anteriores.

Costos de la calidad

Al implantar programas de “mejoramiento de calidad” no debemos tomar decisiones precipitadas. Antes de dañar realmente la empresa y subir excesivamente los costos debemos cuantificar el nivel de gravedad de nuestros problemas de calidad y decidir, a partir de dicha cuantificación, la necesidad de posibles actuaciones.

Para esto, debemos identificar todas las actividades y hechos observados que hayan contribuido a la calidad. Posteriormente es necesario determinar los costos de las actividades y hechos anteriores. Los costos *obtenidos serán los costos de calidad, que debemos interpretar para descubrir oportunidades de minimizarlos.*

Son tres las categorías de costos de calidad:

Prevención: Se incluyen los costos derivados del personal encargado del diseño, implantación y mantenimiento del sistema de calidad.

Valoración: Se incluyen los costos asociados con la verificación de materiales para asegurar su conformidad.

Errores y fallos: Pueden ser internos o externos. Los internos son los que incluyen costos de fabricación o montaje asociados con productos que no satisfacen los requisitos de calidad. Los externos son aquellos que se consideran generados por productos defectuosos que llegan a los clientes.

Inspección

Es una función de supervisión de ayuda, de asesoramiento, de apoyo a todos los trabajadores de la empresa para poder alcanzar la calidad deseada. La inspección es un proceso complejo, en el que se pueden distinguir tres etapas:

- Planificación
- Ejecución
- Control

Control de Calidad.

Control se refiere al proceso que se emplea con el fin de cumplir con los estándares. Esto consiste en observar el desempeño real, compararlo con algún estándar y después tomar medidas si el desempeño observado es significativamente diferente del estándar.

El proceso de control tiene la naturaleza de un ciclo de retroalimentación, éste se puede apreciar en la siguiente figura (Figura 1.5), en donde los números muestran la secuencia del proceso:

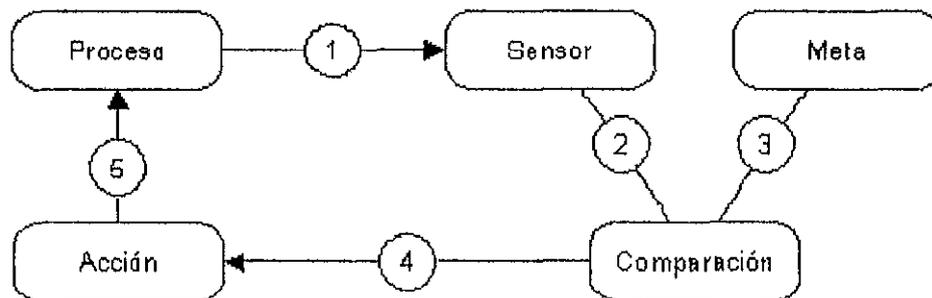


Figura 1.5

El control incluye la siguiente secuencia de pasos:

1. Seleccionar el sujeto de control.
2. Elegir una unidad de medida.
3. Establecer una meta para el sujeto de control.
4. Crear un sensor que pueda medir el sujeto de control en términos de la unidad de medida.
5. Medir el desempeño real.
6. Interpretar la diferencia entre el desempeño real y la meta.
7. Tomar medidas (si es necesario) sobre la diferencia.

El control, está dirigido al cumplimiento de las metas y a la prevención de cambios adversos. Esto es contrario al “mejoramiento” que se centra en la creación del cambio. El proceso de control se dedica a los problemas de calidad esporádicos; el proceso de mejoramiento estudia los problemas crónicos.

De manera ideal, la planeación de la calidad para cualquier tarea debe colocar al empleado en un estado de *autocontrol*. Cuando se organiza el trabajo de forma que permita a una persona tener dominio completo sobre el logro de los resultados planeados, se dice que esa persona está en un estado de autocontrol y que puede, por lo tanto, responsabilizarse de los resultados. Para estar en estado de autocontrol, debe proporcionarse a las personas:

- Conocimiento sobre lo que se supone que deben hacer.
- Conocimiento sobre su desempeño.
- Los medios para regular el desempeño en el caso de que no puedan cumplir las metas

El Control de Calidad empieza desde el proceso de diseño y continua hasta la manufactura y el uso del producto. La suma de todos estos esfuerzos es llamado Control Total de Calidad (TCQ). El Control de

Calidad también puede ser visto como todas las actividades dirigidas a descubrir y controlar la variación del desempeño. Los principios de Control de Calidad son aplicables tanto a productos como a servicios.

Aseguramiento de la Calidad.

Con el desarrollo tecnológico y económico surgen industrias que no pueden permitirse el lujo de tener un fallo de calidad. Son industrias como la Nuclear, la Aeronáutica, la de Defensa, etc.

Se asume que es más rentable prevenir los fallos de calidad que corregirlos o lamentarlos, y se incorpora el concepto de la "prevención" a la Gestión de la Calidad, que se desarrolla sobre esta nueva idea en las empresas industriales, bajo la denominación de Aseguramiento de la Calidad.

El Aseguramiento de la Calidad es un sistema y como tal, es un conjunto organizado de procedimientos bien definidos y entrelazados armónicamente, que requiere unos determinados recursos para funcionar. El Aseguramiento de la Calidad es la actividad de proporcionar la evidencia necesaria para establecer la confianza, de que las actividades relacionadas con la calidad se están llevando a cabo correctamente. ISO 8402 1986 define *Aseguramiento de la Calidad* como todas aquellas acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que el producto o servicio va a satisfacer los requerimientos de calidad dados. De entre las actividades relacionadas podemos mencionar a la planeación, control de calidad, mejoramiento de la calidad, auditoría de la calidad y confiabilidad. Por ejemplo, el Aseguramiento de la Calidad no sustituye al Control de Calidad sino que lo absorbe y lo complementa

El Aseguramiento de Calidad se logra cuando se tienen bajo control los siguientes elementos básicos de la producción:

1. Mano de obra.
2. Maquinaria
3. Herramientas.
4. Materias primas
5. Información.

Las Normas ISO en su serie 9000 y sus equivalentes europeas EN-ISO 9000, españolas UNE-EN-ISO 9000 y mexicanas NMX-CC esquematizan los procedimientos y su contenido y establecen los requisitos que una empresa debe cumplir, para considerar que dispone de una Gestión de la Calidad basada en el concepto del aseguramiento.

Calidad Total

En ocasiones, la Calidad Total se concibe como una *actitud intelectual y vital* dirigida a renovar todas las energías de la empresa en busca de niveles excelentes de respuesta a las necesidades de los clientes. La Calidad Total es una *“filosofía directiva* que implica la participación general del personal de la empresa, cualquiera que sea su nivel, y que pone énfasis en la satisfacción del cliente y la mejora continua”. El atributo de “totalidad” hace referencia a lo siguiente:

- Implica a todas las funciones que intervienen en la vida de un producto o de un servicio;
- incluye, no sólo el producto en sí sino los cuatro elementos del “producto total” (producto, precio, lugar, publicidad);
- se refiere a la totalidad de las fases del ciclo vital de dicho producto o servicio;
- todo el personal debe estar involucrado en el esfuerzo;
- se han de poner en juego todos los recursos necesarios para la prevención de los fallos;
- debe sistematizarse en todas sus vertientes la multiplicidad de relaciones proveedor-cliente, lo que significa no sólo que deben quedar implicados todos los elementos externos de la empresa, sino que además ha de cuidarse extraordinariamente la atención a los clientes internos de la empresa;
- debe tenerse en cuenta la totalidad de las necesidades de los clientes;
- con el objetivo final de la satisfacción total de los clientes, a través de la eliminación de todos los fallos.

Dado que “totalidad” no conoce límites, es posible añadir a la enumeración anterior, sin restricción alguna, cualquier otro atributo de la calidad que de modo ilimitado quiera perseguirse. En definitiva, el concepto de Calidad Total encierra dos rasgos característicos:

- Abarca *todo* aquello que es susceptible de aportar mejoras a la satisfacción del cliente;
- es un proceso dinámico que no tiene fin.

Herramientas.

Algunas de las herramientas o técnicas que nos ayudan a identificar las características que afectan a la calidad son:

- Diagramas causa-efecto (diagramas de Ishikawa).
- Tormenta de ideas.
- Jerarquización.
- Análisis de Pareto, entre otros.

Diagramas causa-efecto

Es una herramienta de trabajo para hacer operativos los conceptos de Calidad Total. Es una técnica gráfica que muestra las causas de cualquier problema de calidad. Usualmente los pasos para un análisis de procesos son los siguientes:

- Desarrollar un diagrama de flujo del área a ser mejorada.
- Definir el problema a ser resuelto.
- Buscar todas las causas posibles del problema por medio de tormenta de ideas.
- Organizar los resultados de la tormenta de ideas en distintas categorías.
- Construir el diagrama causa-efecto mostrando las relaciones de toda la información de las distintas categorías.
- Hacer un plan de acción para eliminar la causa raíz.

Un buen diagrama causa-efecto tendrá varias ramas. Si el diagrama no cuenta con muchas ramas y subramas entonces nos demuestra que el problema es entendido solamente de forma superficial. Un diagrama causa-efecto se muestra en la siguiente figura (Figura 1.6):

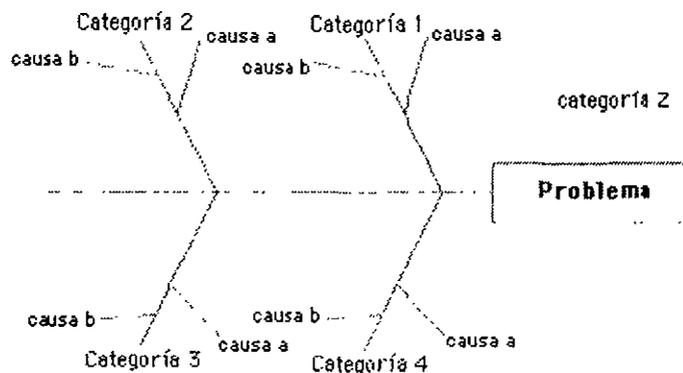


Figura 1.6

El diagrama básicamente es un reflejo de nuestro conocimiento acerca del problema. También muestra el grado de entendimiento dentro del grupo mismo.

Tormenta de ideas

Es una técnica de grupo que estimula en los participantes el desarrollo de la creatividad, con lo cual se obtienen algunas ideas buenas de entre muchas emitidas. Consiste en aportar el máximo de ideas en torno a un tema determinado, pudiendo cada integrante del grupo apoyarse en las ideas de los demás. La opinión crítica debe dejarse para el final de la reunión, es decir, las ideas no se valoran mientras aparecen.

Se pueden distinguir tres fases: definición del problema, exposición de las ideas y selección.

Jerarquización

Una vez determinadas las posibles causas es preciso jerarquizarlas, en función de su importancia. Cada integrante del equipo reparte una determinada cantidad de puntos entre las causas que considera más importantes. Por último, se clasifica a las causas por orden de importancia.

Análisis de Pareto

Un economista italiano del siglo XVIII, llamado Pareto, observó que un pequeño porcentaje de las causas consideradas generaba la mayor parte del problema o efecto observado: el 20% de las causas producen el 80% de los efectos observados.

Pocas son las causas que producen la mayoría de los efectos. Si logramos determinar cuáles son estas causas podremos concentrar nuestros esfuerzos en eliminarlas, con lo que resolvemos la mayoría del problema. Hay que separar *los pocos pero vitales de los muchos pero triviales*.

Técnicas secundarias

A las técnicas antes mencionadas se les llama *primarias*, pero existen otras que nos auxilian en el uso de las estas, que son las denominadas *técnicas secundarias*:

- Técnica de Grupo Nominal.
- Análisis “*Por qué - Por qué*”.
- Análisis “*Cómo - Cómo*”.
- Análisis de Campo de Fuerza.
- Estratificación.

Círculos de Calidad

Un mecanismo de la organización para que los trabajadores participen en la calidad es el círculo de calidad. Un círculo de calidad es un grupo de personas de la fuerza de trabajo, por lo general dentro de un departamento, que se reúne cada semana en forma voluntaria (en tiempo de la compañía) para estudiar los problemas de calidad que ocurren dentro de su departamento. Los miembros del círculo de calidad eligen los problemas y reciben adiestramiento en las técnicas de solución de problemas.

Cuando se planea con cuidado la introducción de los círculos de calidad y cuando el ambiente de la empresa es de apoyo, tiene un gran éxito. Los beneficios caen en dos categorías: ahorros medibles y mejoramiento de las actitudes y el comportamiento de las personas

Los círculos de calidad persiguen dos tipos de problemas: aquellos que conciernen al bienestar de los trabajadores y aquellos relacionados con el bienestar de la compañía. Los problemas de los trabajadores se

refieren a su ambiente de trabajo, muchos de estos problemas pueden resolverse en poco tiempo y sin inversión. Cuando los círculos de calidad comienzan a atacar problemas de la compañía, la atención se centra en los productos y procesos. Los beneficios se traducen en una mejor calidad tanto para los clientes externos como para los internos y ahorros monetarios, pero quizá el beneficio más importante de los círculos de calidad es el efecto que tienen sobre las actitudes y el comportamiento de las personas.

1.2. Necesidad de un Departamento de Servicio Post-Venta en una empresa fabricante de equipo de cómputo.

Antes de entrar en materia y hablar sobre la importancia de un departamento de servicios posteriores a la venta (servicio post-venta) de equipo de cómputo, debemos señalar de forma clara qué es a lo que denominamos servicio, y por qué se hace una separación entre los bienes y servicios aunque estos procedan de una misma empresa o institución. Cabe señalar que el concepto de servicio a equipos de cómputo es un tópico relativamente reciente.

¿Qué son los Servicios?

Las ganancias materiales de una sociedad determinada, son obtenidas del hecho de añadir valor a los recursos naturales. En las sociedades avanzadas, existen muchas instituciones las cuales se encargan de extraer materias en su estado más elemental, añadirles cierto valor a través de procesar dichos materiales y transformar estos componentes y materiales “intermedios” en productos terminados. Existen sin embargo, muchas otras instituciones las cuales facilitan la producción y distribución de bienes y les añaden valor a través del trabajo personal. El resultado del grupo antes mencionado es denominado *servicios*.

Los servicios, también pueden ser definidos en relación con los bienes. *Un bien, es un objeto tangible, que puede ser creado y vendido o utilizado posteriormente. Un servicio es intangible y perecedero. Este último es creado y consumido al mismo tiempo (o casi al mismo tiempo). Para el caso del servicio posterior a la venta de equipo de cómputo, se entiende que dicho servicio no es algo tangible, sino más bien se refiere a brindar tanto asesorías y consultorías a los clientes referentes al equipo adquirido como el brindar mantenimiento a dichos equipos*

En nuestro caso, consideramos el hecho de que no toda la gente está capacitada para lograr una explotación óptima de los recursos que presta un equipo o sistema de cómputo, por lo que el servicio posterior a la venta puede resultar de gran utilidad tanto para el cliente que no se encuentre muy inmerso en el medio como para el usuario que requiera de soluciones avanzadas

Necesidad de un Departamento de Servicio Post-Venta

El hecho de que las tecnologías avanza rápidamente, y los ciclos de producción son cada vez más cortos, crea una situación en la cual el que más se beneficia es el usuario, quien cuenta con más poder de cómputo (computadoras) a menor precio. Para los que venden computadoras y periféricos, este movimiento tan rápido en el mercado significa que deben de ser capaces de manejar tales situaciones para poder seguir siendo competitivos y mantenerse un paso adelante de la competencia. Lo anterior puede lograrse no solo ofreciendo tecnologías de punta (computadoras superiores) sino además deben proveer soporte y servicios de calidad para preservar y ganar más clientes.

Para ello son fundamentales los siguientes aspectos.

- En primer lugar el *cliente*. El compromiso de satisfacer las necesidades de nuestros clientes no termina con la venta del equipo, sea este pequeño o grande, sino todo lo contrario; el verdadero compromiso comienza inmediatamente después de que el equipo fue vendido. El cliente debe de tener la seguridad de que si las circunstancias lo exigen, él sabe que cuenta con todo un equipo de personal altamente calificado, el cual le podrá resolver todo tipo de problemas, no importa si se trata de una persona o una empresa, para cada uno de los casos el equipo de cómputo tiene la misma importancia sea cual sea el caso.

No olvidemos que independientemente del tipo de usuario, siempre existe la posibilidad de que se presenten problemas; problemas inherentes al equipo de cómputo en sí, y otros por la falta de capacitación en las personas que manejan el equipo. Pero al fin y al cabo, son problemas que impiden que el trabajo se realice satisfactoriamente.

La competencia en el área de venta de equipo de cómputo es cada día mayor, para poder ser competitivos se requiere en primer lugar de hacer bien nuestro trabajo, pero además ofrecer valor agregado en nuestros productos y servicios; el contar con un departamento de servicio post-venta ofrece este valor agregado a los clientes.

- ***Seriedad*** ante todo; no hay cosa más molesta para un cliente que enfrentarse a un proveedor que no cumple con lo establecido. La seriedad con que actúe el departamento de servicio post-venta será fundamental para que los clientes además de quedar satisfechos puedan ser un canal que nos abra nuevas posibilidades de mercado. Un mercado en que cualquier tipo de recomendación nunca sale sobrando, por el contrario, la reputación de la empresa juega un papel fundamental en el posible éxito o fracaso de la misma.

Cuando tenemos a un cliente no satisfecho, no solo existe la posibilidad de perderlo, también es muy probable que no recomiende nuestros servicios, lo que nos lleva a perder clientes potenciales. La seriedad con que se hagan las cosas genera un clima de confianza en el cliente, que le permite obtener ventajas (valor agregado) después de que concluyó su compra. Un cliente satisfecho regresa nuevamente al establecimiento en busca de soluciones.

- La *satisfacción* puede ser tanto a corto plazo como a largo plazo, en cualquier momento puede presentarse un problema, lo importante es que el cliente sabe que cuenta con respaldo profesional.

Estos servicios son cada vez más requeridos, esto porque constantemente se está renovando el equipo de cómputo. Dichos cambios implican un sinúmero de problemas que pueden presentarse, problemas que el cliente por lo general no sabe resolver. Muchas compañías solucionan dichos problemas con personal interno, creyendo que con ello ahorrarán recursos, pero a largo plazo es más económico contratar servicios externos especializados en la materia.

Este departamento puede y debe de ser un canal que nos permita saber si nuestro trabajo lo estamos realizando bien o mal. Nos debe de brindar información objetiva y suficiente para afianzar los aspectos positivos de la empresa, rectificar en los errores cometidos y de esta forma estar en un constante monitoreo de que es lo que estamos haciendo y como lo estamos haciendo. El cliente califica a su proveedor dependiendo del servicio que recibió tanto en la venta como en los servicios posteriores a la misma.

- *Eficiencia.* La eficiencia es otro factor de suma importancia. El cliente lo que desea es que cuando necesite ayuda exista alguien que lo escuche, pero lo más importante, que pueda resolver el problema rápido y de la mejor manera, y así que los servicios contratados cumplan con lo establecido.

Es conveniente saber qué tan bueno es el servicio que recibe el cliente y el rendimiento de los equipos, además de saber que componentes han fallado.

Se necesita especificar claramente el tipo de contrato, para saber si el servicio prestado por el vendedor se dará vía devolución del producto (menos compromiso) o se hará válida en el sitio mismo (más compromiso y más difícil satisfacer al cliente).

Un factor que hay que tener en cuenta es la antigüedad del equipo de cómputo, por lo general ciertos componentes tienden a fallar en los primeros días del ciclo de vida del equipo, pero después estas fallas tienden a minimizarse (el soporte es sumamente importante para el cliente los primeros días en que adquirió su equipo). Lo anterior es independiente del hecho de que los componentes tienen una vida finita y en determinado momento fallarán.

Para compañías que tienen una base extensa de equipos instalados desde hace años, es más factible que esos equipos presenten fallas y el servicio a ellas sea en mayor grado requerido; las compañías jóvenes con menor número de equipos vendidos se enfrentan en menor grado a esta situación. De cualquier forma, la necesidad de un departamento de servicio post-venta juega un papel estratégico para cualquier empresa que se dedique a la venta de equipos computacionales.

Se sabe que la gente queda más satisfecha cuando la compañía que fabricó el equipo es quien lo repara (*PC Magazine UK edition, noviembre 1994*), esto por que se tiene total control en el proceso de fabricación, sin embargo en el caso de ser distribuidores será fundamental el contar con personal altamente calificado, por que se manejaran diversos equipos de distintas marcas. Cabe mencionar que un ingeniero de la compañía que hace el equipo, sabe con más profundidad todo lo relacionado a su computadora, a diferencia de alguien que trabaja con 20 marcas distintas.

1.3. Importancia de la Calidad en los Servicios de Cómputo.

Para ver la importancia de la Calidad en los servicios de cómputo, o mejor dicho en los servicios ofrecidos a equipo de cómputo, se puede tomar como punto de referencia a algunos aspectos clave tales como la *confiabilidad del producto*, *satisfacción de los usuarios con respecto al servicio ofrecido a su equipo de cómputo*, y *la satisfacción con respecto a la reparación de equipo de cómputo*. Antes de continuar se debe definir que se maneja por *confiabilidad del producto*; para este trabajo la *confiabilidad* se refiere al grado de certidumbre con que cuenta el usuario de que su equipo de cómputo tendrá un mínimo de fallas durante su tiempo de vida útil, esto en parte gracias al proceso de fabricación y en parte al seguimiento que se le da al producto.

Definitivamente la Calidad de Servicio es una estrategia de mercado, no sirve en lo absoluto vender un producto si no se puede ofrecer confiabilidad en el mismo, que provoque la permanencia del cliente. En la siguiente gráfica (Figura 1.7) se hace una comparación entre varias compañías fabricantes de equipo de cómputo, se puede apreciar claramente que la confiabilidad del producto, va de la mano con la intención del cliente en seguir adquiriendo productos de la misma compañía; tenemos así que si se ofrece mayor confiabilidad, el cliente seguramente tenderá a seguir consumiendo los productos de la compañía, y a menor confiabilidad, ya no existe una tendencia a permanecer con la compañía sino una tendencia a cambiar de compañía.

Relación Confiabilidad de producto - Compra

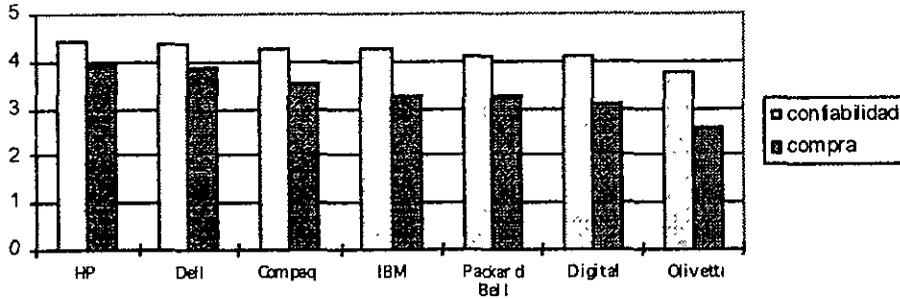


Figura 1.7. Relación entre la confiabilidad del producto y la intención del consumidor en seguir adquiriendo productos de la misma compañía. Escala de evaluación de 1 a 5, en donde 1=definitivamente no, 2=probablemente no, 3=posiblemente, 4=seguramente y 5=definitivamente. Fuente: Ziff -Davis Publishing Company. Service and Reliability Survey 1997

A continuación, se muestra otra gráfica (Figura 1 8) en la que se puede apreciar la relación que existe entre el servicio ofrecido al equipo de cómputo (servicio post-venta), y la intención del cliente en seguir adquiriendo productos de la misma compañía.

Relación Servicio - Compra

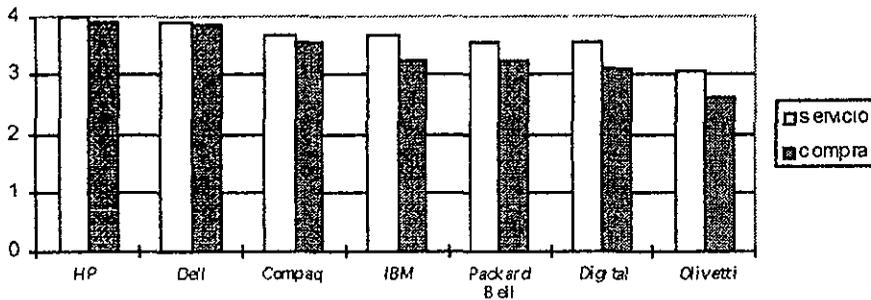


Figura 1.8. Relación entre la satisfacción con el servicio a equipo de cómputo y la intención del consumidor en seguir adquiriendo productos de la misma compañía. Escala de evaluación de 1 a 5, en donde 1=definitivamente no, 2=probablemente no, 3=posiblemente, 4=seguramente y 5=definitivamente. Fuente: Ziff -Davis Publishing Company. Service and Reliability Survey 1997.

Nuevamente se observa el papel que juega el cliente. Mientras más satisfecho está el cliente con el servicio que se le ofrece, mayor es su intención de continuar con la compañía, y mientras menos satisfecho está, menor será su intención de permanecer con la compañía. Hasta este punto se puede ir visualizando que, antes de ir en busca de más clientes, se debe mantener a los que ya se tienen, por lo que es sumamente importante dar un seguimiento al equipo vendido, y no solo eso, que este seguimiento, que para este trabajo es un servicio post-venta, sea un servicio de calidad.

Como se vió en el punto 1.1, la *calidad* involucra a muchos aspectos, uno de ellos es la satisfacción del cliente. Una de las formas de medir la satisfacción del cliente que utiliza equipo de cómputo, en cuanto al servicio que se le ofrece por medio de la satisfacción en cuanto a las reparaciones. Cuando el número de reparaciones es mínima, o por decirlo de otra forma, cuando la confiabilidad es mayor, la satisfacción del cliente es mayor, en el caso contrario la satisfacción del cliente se ve afectada. La siguiente gráfica (Figura 1.9) muestra lo anterior:

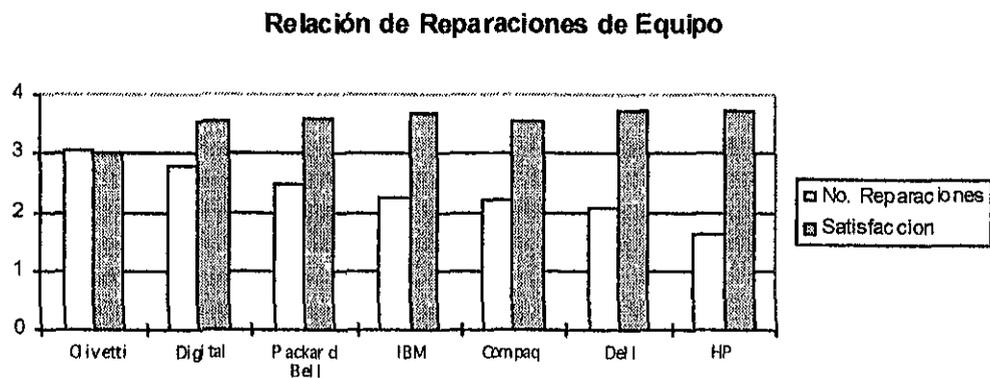


Figura 1.9. Relación entre el número de reparaciones a equipo de cómputo y la satisfacción del consumidor. Escala de evaluación para la satisfacción de 1 a 5, en donde 1=*definitivamente no*, 2=*probablemente no*, 3=*posiblemente*, 4=*seguramente* y 5=*definitivamente*. Escala para el número de reparaciones: promedio de reparaciones a un mismo equipo en su tiempo de vida útil. Fuente: Ziff-Davis Publishing Company. Service and Reliability Survey 1997.

Una vez justificada la importancia de la calidad en los servicios ofrecidos a equipo de cómputo, se deben considerar algunas ideas básicas de lo que se conoce como *calidad de servicio*. Primeramente se verán algunas características que pueden resultar triviales, pero que muchas veces no se toman en cuenta y que se escapan al hacer el diseño del servicio; después se verán las características propias de la calidad de servicio.

Retomando la definición de *servicios* (sección 1.2), podemos decir que en general una empresa de servicios es un sistema organizado que puede proporcionar la utilización de instalaciones y de habilidades especiales. Ofrecen a sus clientes los beneficios de utilizar sistemas de distintas formas, por ejemplo: posibilitando la utilización de instalaciones, alquilando su mobiliario, contribuyendo al mantenimiento de la salud, prestando servicios profesionales, realizando mantenimiento de productos, transmitiendo conocimientos, posibilitando autoservicio, etc.

El proveedor de un servicio lo diseña para que sea “apto para el uso” de la misma manera que el proveedor de un producto lo diseña para que éste lo sea también. Hay un gran paralelismo entre las técnicas de aseguramiento de calidad de una empresa de servicios y las de una empresa de manufactura.

Las empresas de servicios, generalmente, comparten las siguientes características:

Ventas directas

Las empresas de servicios, en general, venden directamente a los consumidores.

Contactos directos con los usuarios

Para realizar sus operaciones, las empresas de servicios tienen contacto con sus clientes. Cada uno de estos contactos proporciona la oportunidad de una buena o una mala calidad de servicio. Un aspecto favorable de estos contactos directos con los consumidores es la oportunidad de obtener una buena retroalimentación sobre la aptitud para el uso.

Servicios prestados en el momento oportuno

Una empresa de servicios tiene que estar preparada para proporcionarlos cuando el cliente lo necesita

El tiempo de operación es importante

Una empresa de servicios debe completarlos en el plazo deseado por el cliente.

Trabajos no almacenables ni transportables

En la mayor parte de las empresas de servicios, éstos se pueden suministrar a los clientes sólo en el momento en que son creados, es decir, normalmente tienen que ser generados en el momento en que el cliente espera recibirlos.

El servicio debe ser creado a medida que se va suministrando

Una característica especial de los servicios es que la mayor parte de ellos se producen y suministran simultáneamente, esto es que se realizan en el acto y en presencia del cliente. No hay posibilidad de que un inspector examine la “unidad de servicio”, ni en otros de poder “reparar” un servicio imperfecto, antes de que éste sea suministrado al cliente. Este hecho da especial significación a la planificación del control de calidad de los servicios

El elemento fundamental de un servicio no es un producto físico

La mayor parte de las empresas de servicios entregan productos no tangibles. Otras suministran un elemento tangible pero sólo incidentalmente forma parte del servicio suministrado al cliente.

Un servicio Post-Venta se refiere a la provisión de las prestaciones adicionales de reparaciones, mantenimiento y atención de las reclamaciones de los clientes. Es una actividad propia del sector industrial

Calidad de Servicio.

Como en el caso de la calidad de un *producto*, el concepto de calidad de un *servicio* parte de la “aptitud para el uso”. Las empresas de servicios están todas comprometidas en servir a seres humanos. La relación es constructiva sólo si el servicio responde a las necesidades del cliente, en precio, plazo de entrega y adecuación a sus objetivos. El grado en que el servicio satisface con éxito las necesidades del cliente, a medida que se presta, es lo que llamamos “aptitud para el uso”.

La aptitud para el uso queda determinada por unas características del servicio que el cliente reconoce como beneficiosas. Los elementos básicos de la aptitud para el uso son las “características de la calidad” que son los atributos de un servicio que se necesitan para alcanzar esa aptitud. Se pueden agrupar en:

- Psicológicas; por ejemplo, la belleza de un ambiente, el confort, el reconocimiento como cliente habitual.
- Temporales; por ejemplo, el tiempo de espera en una cola, el tiempo de reparación.
- Contractuales; por ejemplo, la garantía de un servicio satisfactorio.
- Éticas; por ejemplo, la honestidad de un taller de reparaciones, la correcta y cortés conducta del personal, la veracidad de la publicidad.
- Técnicas.

Diseño de la Calidad de los Servicios.

Al establecer el diseño de calidad, las empresas de servicios deben someterse a las mismas consideraciones generales que las empresas fabriles: identificar lo que constituye la aptitud para el uso, elegir un diseño que responda a las necesidades identificadas del cliente y materializar este concepto en las especificaciones.

Diseño para múltiples clientes

Aparte de estas necesidades básicas, las empresas de servicios deben poner especial énfasis en otros aspectos del diseño, importantes cuando hay que tratar con una amplia clientela.

- *Diseños “a la medida”*

Los seres humanos tenemos muchas necesidades y preferencias motivadas por la diferencia de *status*, de gustos personales, etc. Las empresas de servicios responden a este espectro aplicando distintos procedimientos. Aunque los diseños a la medida son un aspecto esencial del diseño de la calidad de los servicios, pueden tener errores de interpretación de las necesidades especiales del cliente y en la adaptación de ellas. Además, los diseños especiales suponen precios especiales, con lo que se multiplican las posibilidades de error.

- *Asistencia técnica*

El cliente tiene gran necesidad de este tipo de asistencia. En muchos casos, su desconocimiento de la tecnología requiere que, especialistas calificados, diagnostiquen sus problemas. En otros casos, lo que necesita es solamente una explicación

- *Sencillez*

Al ofrecer un servicio a miles o millones de clientes, la necesidad de expresarse en términos sencillos es primordial. Muchos clientes no son capaces de entender reglas, variaciones, operaciones complicadas, y un número aún mayor no está dispuesto a perder tiempo en conocerlas.

- *Servicios auxiliares*

Las empresas especializadas prestan muchos servicios “gratis”, que se suministran a los clientes como parte de la calidad de diseño. Estos servicios auxiliares, se prestan, en parte, para incrementar la participación en el mercado y, en parte, para satisfacer una necesidad especial de “bienestar de los clientes”

El tiempo como parámetro de servicio

Un rasgo característico de las empresas de servicios es que el tiempo necesario para prestar un servicio es considerado como un elemento de la calidad. Aunque en las empresas industriales el plazo de entrega se considera como un parámetro vital de las relaciones con el cliente, no es visto como parte de la calidad. Algunas empresas de servicios hacen una clara distinción entre varias clases de tiempo:

- 1 *Tiempo de acceso.* Es el tiempo que transcurre desde que el cliente requiere por primera vez la atención de la empresa hasta que es atendido.
- 2 *Tiempo de espera.* Algunos servicios implican una espera por parte de los clientes, debido a variaciones en la carga de trabajo, etc.
- 3 *Tiempo de respuesta.* Se define como el intervalo que transcurre entre el momento en que se recibe el pedido del cliente y el instante en que se atiende.

Al diseñar el tiempo como un aspecto del servicio, es importante tener en cuenta la *percepción del cliente* del tiempo transcurrido. En muchos casos, el tiempo que se tarda en suministrar un servicio es el factor decisivo de su comercialización. Uno de estos casos aparece cuando el cliente dispone de un tiempo limitado. Otra razón que apoya la enorme importancia que tiene el tiempo de servicio es el efecto acumulado de las demoras.

Diseño orientado al "bienestar" del consumidor

Otro parámetro de la calidad de servicio es el bienestar del consumidor. Las empresas de servicios reconocen que hay aspectos positivos y negativos que afectan al bienestar del cliente. En el lado positivo están algunos a continuación:

- *Ambiente.* Algunas empresas de servicios dan los pasos necesarios para crear un "ambiente" adecuado a los gustos de su clientela.
- *Sensación de importancia.* Como el servicio es un trabajo que se realiza en beneficio de otro, muchos consumidores asimilan la relación entre cliente y empresa de servicio a la que existe entre amo y sirviente. Este punto halaga la vanidad del consumidor y le induce a esperar atenciones, cortesía, respeto y demás elementos típicos de este tipo de relación.

Las empresas de servicios son plenamente conscientes de esta actitud y subrayan a sus empleados la importancia de la cortesía y de agradar al cliente. Algunas empresas van más lejos e incluyen en la planificación de las relaciones con el cliente algunos elementos que refuerzan ese sentimiento de importancia del consumidor, tales como símbolos de "bienvenida", el uso de su apellido, atenciones constantes, recuerdos gratis y cartas de agradecimiento.

- *Información.* Otro elemento del bienestar es la información. El cliente informado deriva de la información una sensación de bienestar, puesto que tiene los datos necesarios para prever los acontecimientos y, en función de ellos, elegir alternativas. Si desconoce lo que va a suceder, se encuentra a merced de rumores y sorpresas, y esto aumenta la ansiedad.
- *Seguridad.* Puesto que el usuario confía su persona, sus pertenencias y su bienestar a la custodia de las empresas de servicios, la "seguridad del servicio" es tan importante como la del producto.

Diseño para la continuidad del servicio

Muchos diseños incluyen las provisiones necesarias para asegurar el mantenimiento del servicio, aunque se produzcan fallos. En ocasiones, la solución consiste en prestar un servicio de nivel superior.

Programa de Calidad de Servicio.

Para controlar la calidad de servicio es necesario especificar el nivel aceptable de cada característica de la calidad necesaria, medir su nivel actual, observar las desviaciones respecto de los objetivos, y localizar y corregir sus causas.

Los componentes de un programa de calidad de servicio son similares a los correspondientes de una empresa de manufactura:

1. *Diseño y especificación de los servicios.* Descubrir mediante investigación las exigencias del cliente en cuanto a aptitud para el uso y hacer posible, día a día, la conformidad con las especificaciones.
2. *Establecimiento de puntos de control en el proceso.* Cerciorarse de que el servicio se ha realizado de manera correcta, consistente y puntual.
3. *Control del proceso.* Dirigir y ajustar los procedimientos de trabajo a fin de que los servicios estén de acuerdo con las especificaciones.
4. *Sistema para la identificación y corrección de errores esporádicos.* Descubrir, investigar las causas y eliminar los defectos esporádicos del servicio
5. *Recoger datos estadísticos.* Documentar la precisión del proceso o del propio servicio y su aptitud para el uso.
6. *Proceso de corrección* Evitar la realización de servicios que no satisfagan las necesidades del cliente o prever alternativas para satisfacer al cliente si un servicio se ha realizado fuera de conformidad.
7. *Retroinformación.* Ajustar el proceso o las especificaciones para mantenerlos de acuerdo con las exigencias de los clientes.
8. *Mejora de la calidad.* Prever formación, mecanismos y ajustes en la organización para identificar los problemas crónicos importantes, localizar sus causas y eliminarlas.

Algunas de las razones por las que los sistemas organizados de Control de Calidad no han sido muy utilizados en las empresas de servicios son:

- Muchas de las ramas de servicios están compuestas por un gran número de pequeñas organizaciones, que tienen pequeños equipos directivos y están obligados a utilizar sistemas simples en la mayoría de las funciones
- Muchos de los “productos” de las industrias de servicios han sido creados “sobre la marcha” por empleados que trabajan fuera de la central, lo que agrega una dificultad más a los problemas de inspección y control.
- Las unidades de medida para describir la aptitud para el uso están relativamente bien establecidas para los productos manufacturados. Las unidades para describir aquella aptitud en muchos servicios no han sido todavía desarrolladas.
- Las empresas de servicios no comparten sus experiencias y técnicas con otras empresas

Cada vez más, las empresas de servicios están adoptando programas planificados de Control de Calidad, sistemas progresivos para alcanzar la aptitud para el uso de sus servicios. Los programas se planifican con el objetivo de orientar la filosofía de la organización y asegurar que el esfuerzo de todas las unidades que

tienen relación con la calidad serán coordinadas. Son progresivos en orden a desarrollar un cuerpo de datos para establecer los mejores niveles de calidad alcanzables, contra los cuales se compararán los niveles actuales, y también para verificar las tendencias.

El programa de la calidad cuantifica y registra las desviaciones con respecto a las normas de servicios. Suministra, para que sean analizados, datos sobre el rendimiento de los servicios, teniendo anticipadamente en cuenta el análisis a hacer, ya que la elección y formato de los datos a recoger dependerán del uso que de ellos se haga. Idealmente, se recogen los datos de manera que permitan una futura mejora de las técnicas de análisis. Esto permite utilizar los resultados del análisis como base para una reevaluación periódica de las normas, de los procesos de servicio directo y de las funciones de soporte.

Un programa de calidad para que sea efectivo, debe tener el soporte visible de la alta dirección, una plaza permanente en los planes de la empresa para la organización de los servicios, una posición prominente en la jerarquía de objetivos de la sociedad, y un programa de formación y orientación que asegure la más amplia diseminación en toda la empresa de los principios y técnicas de la calidad.

Campo de aplicación

Un programa de calidad puede ser utilizado para realizar mediciones externas e internas, o para controlar el servicio. Aplicado a las mediciones externas, el programa puede medir y controlar las incidencias de no-conformidad del servicio, observadas por los clientes cuando ellas ocurran. Aplicando internamente, el programa puede medir y controlar la conformidad de los procesos internos y de las funciones administrativas vitales para suministrar buenos servicios externos. El programa también puede ser utilizado para obtener datos sobre la conformidad de la organización del servicio con las normas que han de regularlo.

Componentes de un programa de calidad de servicios

Se puede observar un conjunto de características que comparten las empresas de servicios, son seis los componentes esenciales que figuran en sus programas de calidad:

1. Normas para la realización de los servicios.

El primer paso para alcanzar la calidad es definir qué constituye la aptitud para el uso. Dado que las empresas de servicios se apoyan tradicionalmente en el trabajo humano y en contactos humanos intensivos, es difícil establecer un marco en el que se pueda decir que un servicio es “normal” dado que depende de muchos factores subjetivos. Para poder crear escalas y realizar mediciones es necesario una cuidadosa investigación y definición de las necesidades y deseos de una gran parte significativa del

público que compra los servicios. Al definir las normas de calidad, las empresas de servicios necesitan consultar al público para obtener datos sobre la relativa importancia que tienen, para él, los distintos aspectos del servicio y sobre los niveles de servicio deseados.

Las normas de servicios que se establezcan, normalmente, entran dentro de las siguientes cuatro clases:

- **Plazo de realización.** El tiempo necesario para completar un servicio puede ser medido en base a lo que se tarda en realizar una determinada transacción. Una transacción consiste en una serie de elementos necesarios, desde el origen de la demanda hasta completar el servicio, a fin de que sea obtenida una medida razonable de satisfacción.
- **Integridad.** Con este término nos referimos a que el servicio se preste completo. Las normas de integridad han de comprender todos los elementos que es necesario incluir para que las transacciones de un determinado servicio se consideren completas y bien realizadas.
- **Previsibilidad.** Como característica de servicio, la previsibilidad tiene en cuenta dos aspectos. Uno es la *consistencia*, es decir, la uniformidad en las transacciones. El otro es la *persistencia*, es decir, la frecuencia en que se suministra el servicio.
- **Satisfacción del cliente.** Las normas relativas a la satisfacción del cliente han de establecer objetivos para una reacción favorable de éste hacia los servicios de la organización. Pueden estar fijados en función de la situación de la organización en una determinada escala de clasificación o por su posición relativa entre los competidores que suministran ese mismo servicio.

Considerar esas normas distintas de comportamiento o de especificación como si fueran una ley, aporta la ventaja de dar uniformidad y consistencia a los procesos y a sus resultados.

2. *Un sistema de medición de la conformidad con estas normas.*

Una vez establecidas las normas de funcionamiento del servicio ya tenemos algo con lo que podemos comparar cada servicio realizado. El siguiente paso del programa de control de la calidad de los servicios es realizar esa medición por comparación. Estas mediciones y comprobaciones nos dan una evaluación de cada servicio realizado. Una vez hechas y registradas, sus resultados estarán disponibles para diversos usos. Es conveniente disponer de los datos de medición, de una manera que sea posible aplicarlos a las distintas técnicas de análisis.

3. *Procedimientos analíticos para determinar las causas de las desviaciones de las normas de realización.*

El objetivo de la medición y análisis de las actividades de una empresa de servicios es identificar la concentración de transacciones defectuosas y descubrir sus orígenes. Hay dos enfoques para el análisis de los resultados que se obtienen de las mediciones.

Enfoque subjetivo. El análisis subjetivo requiere una amplia revisión de las reclamaciones de los clientes o de las respuestas a los cuestionarios y encuestas, catalogarlas, retroinformarnos de los clientes, y hacer una interpretación creativa. Dado que la medición subjetiva es susceptible de una amplia gama de interpretaciones, puede ser ventajoso comunicar los resultados de esa retroalimentación a la mayor parte de las personas que están comprometidas en el suministro del servicio que se está midiendo. La información se hará circular a todos aquellos cuyas funciones y experiencia puedan proporcionar un punto de vista adicional sobre las posibles causas de las quejas o de los resultados negativos de las encuestas. Al final, las interpretaciones se reunirán, se analizarán y se resumirán y utilizarán como base para recomendar acciones correctivas.

Enfoque estadístico. Los parámetros de plazo de realización y de integridad se prestan por sí mismos a la medición cuantitativa y al análisis estadístico. Al medir los servicios en función de estos parámetros se obtienen datos sobre el número de servicios realizados durante un tiempo dado, el número de los que alcanzaron o no alcanzaron los valores fijados en las normas, y para los que fallaron, el grado en que resultaron defectuosos. Los datos sobre la incidencia de los defectos son entonces clasificados por orden de importancia (análisis de Pareto) o por su frecuencia en el tiempo (análisis de tendencias).

4. *Un programa de las acciones correctivas para eliminar las causas de la no-conformidad.*

Una vez que el origen y los tiempos de fallo de los servicios han sido identificados, se pueden proyectar las acciones correctivas y aplicarlas rápidamente, y desarrollar los planes para atacar las causas raíz de los servicios defectuosos.

Un programa de acción correctiva total puede tener como primer objetivo la corrección de un foco inmediato y específico de perturbaciones. Sin embargo, otra parte importante debe ser el desarrollo de un plan para eliminar la posible repetición del problema. Incluso cuando los defectos del servicio surgen como consecuencia de acontecimientos inesperados, ese programa debe desarrollar planes para evitar situaciones similares en el futuro.

La tercera parte del programa de acción correctiva ha de ser planear la asistencia que será posible dar a los clientes que hayan recibido un determinado tipo de servicio insatisfactorio.

5. *Un programa para realizar mejoras en los niveles de calidad, por encima de los tradicionalmente alcanzados.*

Mientras que los programas de acción correctiva rutinaria solucionan los problemas esporádicos que surgen en los servicios, los programas de mejora de la calidad atacan los problemas crónicos e intentan reducir los defectos que se producen en los niveles más bajos y previamente no detectados.

6. *Una función de control para asegurar que el programa de mejora de la calidad de servicio es progresivo.*

El control de la calidad de servicio es una actividad progresiva y continua. A medida que las transacciones de los servicios van siendo evaluadas, se realiza el análisis del conjunto de datos recogidos previamente. Mientras un conjunto de datos es analizado, los programas de acción correctiva se van desarrollando para ir solucionando los problemas descubiertos en los análisis anteriores. Así, a medida que aquellos se van desarrollando, la comprobación de la calidad de los servicios continúa, a la vez que se mide la mejora de las tendencias. Si existe un sistema que refleje los costos de la no-calidad, el progreso que se realiza en su reducción también se va viendo. Por sus propias características, un programa de control de calidad suministra, a su vez, retroinformación sobre la eficacia de los programas de acción correctiva.

Quejas sobre la Calidad.

“Queja” es una indicación de calidad deficiente. La queja puede referirse al producto o a ciertas actividades, como una facturación incorrecta o un envío de productos equivocados. Las quejas y otras medidas de insatisfacción aportan información útil sobre el rendimiento en servicio, pero estos datos deben ser complementados con la investigación de mercado si queremos obtener conclusiones sobre la satisfacción de los consumidores.

Las quejas son una medida pobre del rendimiento del producto. Algunos usuarios se quejan a pesar de que el producto tenga aptitud de uso. Otros no se quejan a pesar de que no son aptos. Además, hay otros aspectos que influyen notablemente en ciertos productos y en ciertos usuarios:

- El clima económico. Las quejas aumentan en un mercado vendedor y disminuyen en un mercado comprador.
- Edad, nivel económico, conocimientos técnicos, etc. de los usuarios.
- El precio unitario del producto.

Quejas no manifestadas

La mayor parte de las quejas no llegan al fabricante o prestador de servicio. Esto es particularmente cierto para los productos de bajo precio, para los cuales el tiempo y el esfuerzo requerido es demasiado grande en comparación con las cantidades en juego. Pero esto también se produce por otras razones:

Escasez de productos. En los tiempos de escasez, los comerciantes y los usuarios toman lo que pueden.

Limitaciones del contrato. Las mercancías compradas bajo garantía de tiempo limitado no generan queja alguna durante la mayor parte de su vida de servicio.

Imutilidad. Los usuarios que no obtienen respuesta a sus quejas acaban por dejar de quejarse a los fabricantes. En cambio, se quejan con sus amigos y se convierten en los abogados de los productos de la competencia.

Quejas exageradas

Equivocaciones de los usuarios. Quizás un tercio de las llamadas de servicio hechas durante el periodo de garantía no hallan nada incorrecto en el producto. El consumidor ha utilizado mal el producto, ha leído mal las instrucciones, o las ha perdido.

Piezas de recambio devueltas. Algunas veces, los técnicos de mantenimiento que diagnostican los fallos de un producto equivocan las causas. Un componente sospechoso es reemplazado pero el fallo continúa. Ahora el técnico tiene una pieza de más que devuelve como “defectuosa”.

Otros. Algunas organizaciones de venta tienen la costumbre de dejar varios modelos de su producto a posibles clientes que no acaban de saber lo que quieren. Los modelos que no les compran los devuelven como defectuosos.

Auditoría de la Calidad.

Una “auditoría de la calidad” es una revisión realizada para comparar algunos aspectos de la calidad de las realizaciones con las normas establecidas para ellas. Una auditoría puede cubrir tanto los sistemas internos como externos que colaboran en la obtención de la calidad de servicio. Las funciones de la auditoría son principalmente de diagnóstico y consejo, con el propósito de crear mejores condiciones para todos.

Auditoría de la calidad interna

Estas revisiones tienen tres funciones básicas: auditar el programa de la calidad, auditar la conformidad con las exigencias de calidad, y auditar su efectividad.

Auditoría del programa. Una vez que una empresa ha establecido un programa formal de la calidad, es aconsejable construir un dispositivo de verificación dentro de las actividades de dirección. Esta auditoría da la seguridad de que el programa de la calidad, es decir, el proceso o sistema y los procedimientos, están instalados en el departamento o en la localización; están funcionando como se ha planeado, y son

perfectamente entendidos. Este tipo de auditoría puede ser beneficiosa desde dos puntos de vista: (1) puede proporcionar una *evaluación sistemática del proceso mismo* e identificar los fallos del programa en cualquier punto de la empresa, y (2) la visita de los auditores puede ser una experiencia de formación adicional para todo personal implicado en el programa.

El papel del auditor en las empresas de servicios es el de un profesional que hace aportaciones constructivas, da directivas y pone un énfasis continuado en el concepto de calidad en toda la organización.

Auditoría de la conformidad. Una función de la auditoría de la calidad interna es asegurar que los servicios de la empresa se realizan de acuerdo con normas de conformidad predeterminadas, cuantificables y mensurables. Esto supone el desarrollo de un programa de calidad que suministre una base para la evaluación. Un programa auditable es aquél en el que se pueden identificar los procedimientos y especificaciones, en el que se puede medir la conformidad y en el que se puede establecer una escala de conformidad a aquellas especificaciones.

El propio procedimiento de auditoría debe comunicarse a todos aquellos que han de ser auditados, a todos los niveles. Las auditorías, frecuentemente, implican una *evaluación multinivel*. Los índices de calidad de cada empleado son a veces combinados para obtener una evaluación de los directivos. Si el programa de calidad es efectivo, los resultados formarán parte de los logros de cada empleado y de cada directivo.

Auditoría de la efectividad. Es necesario valorar los resultados que se obtienen con el programa y el proceso. Por ejemplo, es posible tener un programa de la calidad de acuerdo con los procedimientos y trabajando según fijan los procesos. Sin embargo, si el proceso no sirve para mejorar los servicios no es efectivo. Una situación de este tipo podría indicar que:

- 1 El proceso de control o de planificación de la calidad necesita revisarse.
- 2 Si el programa falla, se necesita introducir cambios en los procedimientos de control o de planificación de la calidad.
- 3 Si el programa actual es correcto, es necesario poner más énfasis en los resultados del programa de mejora de la calidad.

Auditoría de la calidad externa

En las empresas de servicios puede ser de dos clases: auditoría de los proveedores y auditoría de los usuarios.

Auditoría de los proveedores. Las empresas de servicios, como grupo, son probablemente los mayores usuarios de productos y servicios de otras empresas del propio grupo, y es importante que tengan en

funcionamiento programas de control de la calidad de los proveedores para saber qué obtienen a cambio de lo que pagan.

Auditorías de los usuarios. Con esta auditoría, la empresa podrá determinar si el cliente final recibe los servicios en los niveles esperados de tiempo y de los demás elementos que componen cada prestación. Las realizaciones actuales se controlan mediante muestreo y se comparan con las normas de tiempo de ejecución, integridad y consistencia, y si es preciso, se procede a una redefinición de las necesidades del cliente.

2. ISO 9000



¿Qué es ISO?

La International Organization for Standardization (ISO), es una federación mundial que esta integrada por los organismos nacionales de estándares de unos 100 países, uno por cada país ISO es una organización no gubernamental establecida en 1947. La misión de ISO es promover el desarrollo de la estandarización y de las actividades relacionadas en el mundo con objeto de facilitar el intercambio internacional de mercancías y de servicios, y la cooperación en las esferas de la actividad intelectual, científica, tecnológica y económica.

El trabajo de ISO da lugar a los acuerdos internacionales que se publican como Estándares Internacionales.

2.1 Antecedentes y generalidades.

¿Qué son los estándares?

Los estándares son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios exactos que se utilizarán constantemente como reglas, guías de consulta, o definiciones de características, para asegurar que los materiales, los productos, los procesos y los servicios cumplirán con su propósito.

Los estándares internacionales contribuyen a que nuestra vida sea más sencilla y a aumentar la confiabilidad y la eficacia de las mercancías y de los servicios que utilizamos.

La estandarización internacional comenzó en el campo electrotécnico la International Electrotechnical Commission (IEC) fue creada en 1906. También inició trabajos en otras áreas la International Federation of the National Standardizing Associations (ISA), que fue instalada en 1926. El énfasis dentro de ISA fue enfocado a la ingeniería industrial.

Las actividades de ISA cesaron en 1942, debido a la segunda guerra mundial. Posteriormente en el año de 1946 en la ciudad de Londres, los delegados de 25 países decidieron crear una nueva organización internacional cuyo objetivo seria "facilitar la coordinación y la unificación internacional de estándares industriales" La nueva organización, ISO, comenzó a funcionar oficialmente el 23 de febrero de 1947.

El primer estándar de ISO fue publicado en 1951 con el título, " Standard reference temperature for industrial length measurement "

¿Cuál es el objetivo de la estandarización?

La estandarización a nivel industrial es una condición que existe dentro de un sector industrial determinado, cuando la gran mayoría de productos o de servicios se conforma con los mismos estándares. Esto como resultado de los acuerdos alcanzados por consenso entre todos los actores económicos que involucra ese sector industrial, proveedores, usuarios y a menudo gobiernos. Ellos se ponen de acuerdo en las especificaciones y los criterios que se aplicarán constantemente en la selección y la clasificación de materiales, la fabricación de productos y de la disposición de servicios. La meta es facilitar el comercio y el intercambio de tecnología a través de:

- Productos con calidad y confiabilidad a un precio razonable.
- Disminución de la basura, una mejor salud, seguridad y protección del medio ambiente.
- Mayor compatibilidad e interoperabilidad de productos y servicios.
- Simplificación para un mejor manejo.
- Eficacia en la distribución y facilidad de mantenimiento.

Los usuarios tienen más confianza en los productos y servicios que se desarrollan con los Estándares Internacionales. El aseguramiento de la conformidad se puede proporcionar por las declaraciones de los fabricantes, o por las intervenciones realizadas por los organismos independientes.

¿Por qué se necesita la estandarización internacional?

La existencia de estándares no-concertados para las tecnologías similares en diversos países o regiones puede contribuir a las llamadas “barreras técnicas para el comercio”. Las industrias que se dedican a la exportación han notado desde siempre la necesidad de contar con estándares mundiales, esto con el fin de simplificar el proceso de comercialización a nivel internacional. Lo anterior dio origen al establecimiento de la ISO.

En nuestros días cada vez tiene mayor presencia la estandarización internacional y se establece para muchas tecnologías en campos tan diversos como el procesamiento de la información y las comunicaciones, textiles, empaquetado, distribución de mercancías, producción de energía y su utilización, construcción naval, actividades bancarias y servicios financieros. En un futuro próximo, su importancia continuará creciendo en todos los sectores de actividad industrial.

Las principales razones son:

- Progreso mundial en la liberalización comercial.
- Mayor acercamiento entre los sectores involucrados en los procesos productivos.

- Compatibilidad en los sistemas de comunicación mundiales, fomentando la sana competencia y mayores opciones a los usuarios.
- Necesidad de estándares mundiales para las tecnologías que emergen.
- Permite que los países en vías de desarrollo cuenten con mayores oportunidades en la exportación de sus productos, además de ser mas competitivos tanto a nivel nacional como internacional

¿Cómo esta integrada ISO?

El organismo perteneciente a ISO, es el más representativo en cuanto a estandarización se refiere en su país Solo un organismo con dichas características es aceptado por cada país para pertenecer a ISO

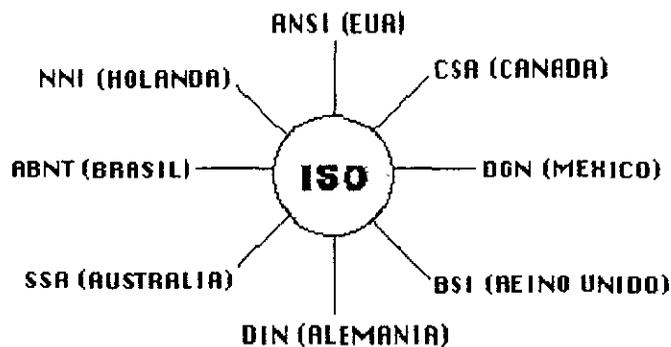


Figura 2.1. ISO es el común denominador para estándares de sistemas de calidad

Los organismos que integran la ISO tienen cuatro tareas fundamentales:

- Informar a las partes interesadas en su país de las oportunidades y de las iniciativas internacionales relevantes a la estandarización.
- Organizar para presentar una visión concertada de los intereses del país durante las negociaciones internacionales que conducen a los acuerdos sobre estándares.
- Asegurarse de que tengan un lugar disponible en los comités técnicos y subcomités de la ISO en los que el país tenga interés
- Proporcionar ayuda financiera para las operaciones centrales de la ISO, a través del pago de las cuotas de membresía

Un *miembro corresponsal* es generalmente una organización en un país que todavía no tiene una actividad nacional completamente desarrollada en los estándares. Los miembros corresponsales no toman una parte activa en el trabajo técnico, pero tienen derecho a mantenerse completamente informados sobre el trabajo de interés para ellos

La ISO también ha establecido una tercera categoría, *miembro suscriptor*, para los países con economías muy pequeñas. Estos pagan como suscripción cuotas bajas que les permiten mantenerse el contacto con las estandarizaciones internacionales.

¿Quién hace el trabajo?

El trabajo técnico de la ISO está altamente descentralizado, realizado en una jerarquía de unos 2700 comités técnicos, subcomités y grupos de trabajo. En estos comités, representantes calificados de la industria, los institutos de investigación, las autoridades del gobierno, los cuerpos de consumo, y las organizaciones internacionales alrededor del mundo están unidos como socios iguales en la resolución de los problemas globales de la estandarización.

La responsabilidad principal de administrar a un comité de estándares es atribuida a uno de los organismos nacionales que integran a ISO (AFNOR, ANSI, BSI, CSBTS, DIN, SIS, DGN, etc.). El organismo miembro que sostiene la secretaría de un comité de estándares designa normalmente a una o dos personas para hacer el trabajo técnico y administrativo.

La Secretaría Central en Ginebra actúa para asegurar el flujo de la documentación en todas las direcciones, para aclarar puntos técnicos con las secretarías y los presidentes, y para asegurarse de que los acuerdos aprobados por los comités técnicos están corregidos, impresos, sometidos como proyectos de norma internacional a los cuerpos miembros de la ISO para votar, y publicarlos. Las reuniones de comités y de subcomités técnicos son convocadas por la secretaría central, que coordina todas las reuniones con las secretarías del comité antes de fijar la fecha y el lugar. Aunque la mayor parte del trabajo técnico de la ISO es hecha por correspondencia, hay, en promedio, una docena de reuniones de la ISO que ocurren en alguna parte del mundo cada día laborable del año.

Cada grupo miembro interesado en un tema tiene el derecho a ser representado en un comité. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en enlace con la ISO, también participan en el trabajo. La ISO colabora muy de cerca con la Comisión Electrotécnica Internacional (el IEC) en todo tipo de estandarizaciones electrotécnicas.

¿Qué áreas se incluyen?

El alcance de la ISO no se limita a ninguna área en específico, cubre todos los campos de la estandarización excepto la ingeniería eléctrica y electrónica, que es responsabilidad del IEC. El trabajo en el campo de la tecnología de la información es realizado por un comité técnico compuesto por ISO/IEC.

Puede especificar las tareas que cierto equipo debe poder realizar, o puede describir detalladamente un aparato y sus características de seguridad. Puede contener símbolos, definiciones, diagramas, códigos, métodos prueba, etc

¿Cómo se desarrollan los estándares de ISO?

Los estándares de ISO se desarrollan según los siguientes principios:

- Por consenso de los puntos de vista de todos los interesados: fabricantes, vendedores y usuarios, grupos de consumo, laboratorios de prueba, gobiernos, ingenieros profesionales y organizaciones de investigación.
- Para brindar soluciones globales que satisfagan las necesidades de industrias clientes por todo el mundo
- Voluntariamente, la estandarización internacional se rige por las leyes de mercado y por lo tanto basada en la implicación voluntaria de todos los interesados en dicho mercado.

Hay tres grandes fases en el proceso de desarrollo de los estándares de ISO.

La necesidad de un estándar es expresada generalmente por un sector industrial, quien comunica esta necesidad a un cuerpo nacional miembro de ISO. Este último propone el nuevo aspecto de trabajo a la ISO en su totalidad. Una vez que la necesidad de un estándar internacional se ha reconocido y convenido formalmente, la primera fase implica la definición del alcance técnico del estándar futuro. Esta fase se realiza generalmente por grupos de trabajo que abarcan a expertos técnicos de los países interesados en el tema.

Una vez que se ha alcanzado el acuerdo sobre los aspectos técnicos a ser cubiertos en el estándar, se incorpora una segunda fase durante la cual los países negocian las especificaciones detalladas dentro del estándar. Esta es la fase de construcción por consenso

La fase final abarca la aprobación formal del proyecto de norma internacional que resulta (los criterios de la aceptación estipulan la aprobación por dos tercios de los miembros de la ISO que han participado activamente en el proceso del desarrollo de los estándares, y la aprobación de 75 % de todos los miembros que votaron), para que el texto convenido se publique como estándar internacional de la ISO.

La mayoría de los estándares requieren de revisiones periódicas. Varios factores propician que un estándar quede desactualizado: *evolución tecnológica, nuevos métodos y materiales, nuevos requisitos de calidad y seguridad*. Para tomar en cuenta estos factores, la ISO ha establecido como regla general que todos los estándares de ISO deben ser revisados en intervalos de tiempo no mayores a cinco años, en ocasiones es necesario que se revise en menor tiempo.

Para acelerar el proceso de estándares (manejo de las propuestas, bosquejos, revisiones a los comentarios, votación, publicación, etc.), la ISO hace uso de tecnologías de información y métodos para la asignación de actividades.

Hasta la fecha, el trabajo de ISO a dado lugar a 9300 estándares internacionales, representando alrededor de 170,700 paginas en inglés y francés (la terminología se proporciona a menudo en otros lenguajes).

¿Cómo se financia el trabajo de ISO?

El financiamiento de ISO refleja de cerca su modo de operación descentralizada, por una parte, el financiamiento de las actividades de la Secretaría Central y, por otra parte, el financiamiento del trabajo técnico como tal de las secretarías técnicas.

El financiamiento de la Secretaría Central deriva de las suscripciones de cada miembro (70 %) y los réditos de la venta de los estándares y de otras publicaciones (30 %) de la organización. Las suscripciones requeridas de cada miembro para financiar las operaciones de la Secretaría Central se expresan en unidades y se calculan en francos suizos (CHF). El número de unidades que se sugiere a pagar por cada miembro se calcula en base a indicadores económicos del producto interno bruto (PIB), y del valor de importaciones y de exportaciones. El valor de la unidad de la suscripción es fijado cada año por el consejo de la ISO.

Los miembros de ISO llevan el gasto necesario para la operación de las secretarías técnicas individuales de las cuales son responsables. Se estima generalmente que el gasto de funcionamiento de la Secretaría Central (cerca de 27 millones de francos suizos en 1994) representa cerca de un quinto del costo total de financiar las operaciones administrativas de la ISO. Además hay que agregar el valor de las contribuciones voluntarias de unos 30000 expertos en términos de tiempo, de recorrido y de la organización de reuniones.

ISO y otros organismos

La ISO y el IEC

ISO no trabaja solamente en la estandarización internacional. Colabora muy de cerca con su socio, la IEC. Un acuerdo alcanzado en 1976 define responsabilidades: la IEC cubre el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica, el resto de los temas son atribuidos a la ISO. Cuando es necesario, la atribución de responsabilidades de programas de trabajo para la ISO o IEC se hace por acuerdo mutuo. En casos específicos de interés mutuo, se instalan grupos de trabajo técnicos. Los procedimientos para el trabajo común aseguran la coordinación eficiente y la aplicación global posible más amplia.

La ISO y la IEC no son parte de las Naciones Unidas, sino tienen muchos enlaces técnicos con las agencias especializadas de la O.N.U. Varios están implicados activamente en la estandarización internacional tal como la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la Organización Mundial de la Salud, la Organización para la Alimentación, la Agricultura, la Agencia Internacional de Energía Atómica, etc.

La relación con la estandarización regional

La ISO mantiene relaciones de trabajo muy de cerca con los grupos regionales de estándares. En la práctica, los miembros de tales grupos regionales son también miembros de la ISO y se trabaja bajo el principio de que los estándares de ISO se toman como base para cualesquiera que sean los estándares que se requieren para resolver las necesidades determinadas de una región geográfica dada.

La ISO y CEN (Comité para la Estandarización Europeo), por ejemplo, han definido los procedimientos para el desarrollo de los estándares que serán aceptados como estándares europeos y como estándares internacionales.

ISO 9000

El comité técnico de ISO encargado de los estándares de los sistemas de calidad, es el TC 176. Dado el interés creciente en los estándares de sistemas de calidad, casi todos los miembros nacionales de ISO tienen representantes en este comité.

ISO TC 176 cuenta con tres subcomités como se muestra en la siguiente figura (Figura 2.2):

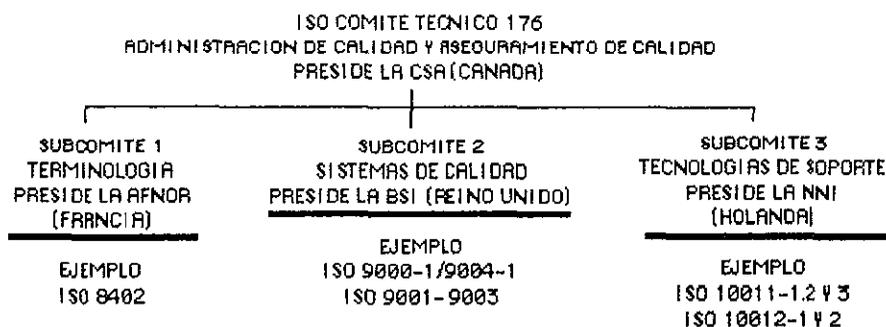


Figura 2.2

Cada subcomité cuenta a su vez de varios "grupos de trabajo" (WG).

Normas ISO 9000 y certificación: son palabras que se han propagado rápidamente en los últimos años a tal punto, que es difícil en la actualidad ser gerente de una empresa y no haber escuchado hablar de ellas

Las normas ISO 9000 definen las disposiciones a tomar dentro de una empresa relativas a la organización, la formalización y las acciones preestablecidas para que el cliente esté seguro de recibir el objeto de la oferta conforme a la propuesta, al catálogo o a la descripción del contrato. Las disposiciones definidas por la norma permiten asegurar calidad con una gran probabilidad, proporcionar la prueba de que las no conformidades con lo especificado que aparezcan a lo largo del proceso de realización de la oferta se detectarán y eliminarán antes de la entrega, así no llegarán a las manos del cliente. Estas disposiciones son para el cliente el aseguramiento de la calidad. Estas exigencias de la norma constituyen una referencia adoptada internacionalmente.

Cuando la empresa responde a las exigencias de la norma, es posible solicitar una constancia de un organismo especializado y reconocido. Se designa un cuerpo auditor que llega para hacer una investigación. Si se verifica que las disposiciones existentes y aplicadas están conformes a la referencia, se otorgará la certificación a la empresa conforme a las normas ISO 9000. La norma ISO 9000 es modular y autoriza una graduación dentro de su aplicación.

En 1987 la ISO publicó las primeras cinco normas internacionales sobre aseguramiento de calidad, conocidas como las Normas ISO 9000. En sus anuncios de ese tiempo describían las nuevas normas como el “refinamiento de todos los más prácticos y genéricamente aplicables principios de sistemas de calidad” y “la culminación de acuerdos entre las más avanzadas autoridades en estas normas como la base de una nueva era en la administración de la calidad”.

Los motivos para obtener ISO 9000 pueden ser diversos:

- *Comerciales* : Disponer del certificado de calidad abre las puertas de muchos clientes, da prestigio a la empresa y mejora su competitividad.
- *Exigencia de los clientes* : Es el caso del sector automotriz, grandes empresas y organismos oficiales, por el aseguramiento de calidad que el certificado representa.
- *Organización*: La oportunidad de mejorar la estructura de la empresa, sus procesos y funcionamiento en general.
- *Ventajas financieras*: Mejora la gestión de los recursos y permite la reducción de los costos, sobre todo los provenientes de la NO CALIDAD.

En resumen, el Certificado ISO 9000 confiere por sí mismo una gran credibilidad a la empresa que lo posee, da una imagen ante sus clientes de empresa moderna y con vocación innovadora, es una empresa que ejerce un control total sobre su organización o proceso y por tanto ofrece con un mínimo margen de error en sus servicios. Una vez obtenida la certificación hay que revalidarla, normalmente cada tres años, y

además, generalmente cada año, la entidad certificadora realiza una auditoría del cumplimiento de las normas.

Estado de la norma

Tipo	Nombre	Descripción
Normas	ISO 9000 (1987)	Normas para selección y uso
	ISO 9000-1 (1994)	Es una actualización de ISO 9000
	ISO 9000-2 (1993)	Normas para aplicación de ISO 9001, ISO 9002, e ISO 9003
	ISO 9000-3 (1993)	Normas para la aplicación de ISO 9001 a el desarrollo, abastecimiento y mantenimiento de software
	ISO 9000-4 (1993)	Administración de la confiabilidad
	ISO 8402 (1994)	Vocabulario
Sistemas de calidad (Modelos contractuales)	ISO 9001 (1994)	Modelo para aseguramiento de calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
	ISO 9002 (1994)	Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio
	ISO 9003 (1994)	Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección final y pruebas
Administración de calidad y elementos del sistema de calidad	ISO 9004 (1987)	Normas
	ISO 9004 -1 (1994)	Actualización de ISO 9004
	ISO 9004 -2 (1993)	Guía para servicios
	ISO 9004 -3 (1993)	Guía para material procesado
	ISO 9004 -4 (1993)	Guía para la mejora de la calidad
	ISO 10005 (1995)	Directrices para planes de calidad
	Normas para auditar sistemas de calidad	ISO 10011-1 (1993)
ISO 10011-2 (1993)		Parte 2 Criterio de evaluación para auditores de sistemas de calidad
ISO 10011-3 (1993)		Parte 3: Administración de programas de auditoría
ISO 10012-1 (1992)		Requerimientos de equipo de medición
ISO 10013-1 (1994)		Desarrollo de manuales de calidad

Tabla 2.1

Las normas de la serie ISO 9000

Las normas se publican en seis documentos numerados como ISO 8402, 9000, 9001, 9002, 9003 y 9004.

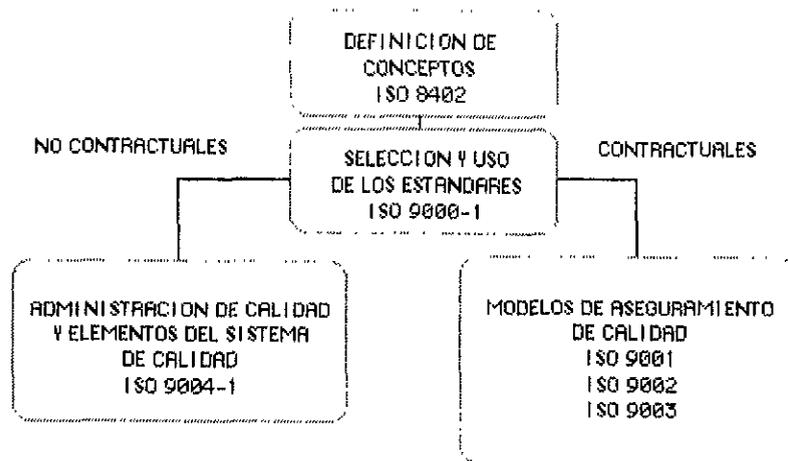


Figura 2.3

Normas para auditoría

Un elemento esencial de un sistema de calidad ISO 9000 es la continua evaluación de pruebas acerca del desempeño de el sistema contra los requerimientos especificados. Una forma de obtener estas pruebas, es a través de auditorías o evaluaciones.

Existen tres clases de evaluaciones:

- Auditorías internas, realizadas en conformidad con las políticas de calidad. Las evaluaciones internas son un requisito de los modelos contractuales.
- Auditorías de Segunda Parte, en donde el cliente audita el sistema de calidad, estas evaluaciones fueron una parte común de la escena de calidad Americana hasta el advenimiento de ISO 9000.
- Auditorías de Tercera Parte, o auditorías extrínsecas, estas auditorías son usualmente realizadas por una tercera parte acreditada, con frecuencia un cuerpo de registro, que provea una evidencia objetiva del sistema de calidad de conformidad con los estándares publicados. En el contexto de esta discusión, la auditoría puede aprobar los resultados y proceder a registrarlos ante los organismos acreditadores.

ISO publica tres documentos que rigen la conducta de la auditoría, estos documentos comprenden la serie llamada 10011, tituladas “Normas para auditar sistemas de calidad”.

- ISO 10011-1 (1993) “Auditoría”, establece los principios básicos de auditar, criterio y prácticas.

- ISO 10011-2 (1993) “Criterio de calificación para auditores de sistemas de calidad” bosquejos educacionales, adiestramiento, personal, y requerimientos para auditores de sistema de calidad y auditores dirigentes.
- ISO 10011-3 (1993) “Administración de programas de auditoría”, provee importantes normas para la organización integración y realización de auditorías

Etapas para la obtención de la certificación

Para una empresa, la búsqueda de la certificación conforme a las normas ISO 9000 está motivada por la preocupación para satisfacer a clientes que, cada vez más, la solicitan porque quieren tener confianza en su proveedor, prevenirse contra los artículos no conformes y porque esta demanda se convierte natural, y, aparentemente, sin esfuerzo ni costo (para el cliente) dentro del contexto en el que se desarrolla.

La demostración de la capacidad de la empresa para proveer sin reclamos sólo se puede realizar si:

- ⇒ El producto objeto del contrato se especifica por los documentos precisos permitiendo al proceso encontrar en éste todos los elementos necesarios relativos a la definición.
- ⇒ El proceso de realización se especifica y documenta con el fin de que a cada reproducción se le efectúen las mismas operaciones de la misma forma
- ⇒ La organización general de funcionamiento de todo el conjunto, se determina y documenta de igual manera.
- ⇒ La prueba puede realizarse cuando todo lo que se previó esta bien ejecutado según las reglas escritas

Con referencia a los principios enunciados con anterioridad, las etapas para la certificación se resumen esquemáticamente así.

- a) Definir cual modelo de la norma, entre los modelos ISO 9001, 9002, 9003 aplica a la organización, según la norma ISO 9000.
- b) Recolectar y documentarlas prácticas existentes dentro de la empresa.
- c) Analizar estas prácticas con las exigencias del modelo de la norma seleccionando para detectar las desviaciones y determinar las modificaciones necesarias.
- d) Escribir los documentos que describen las reglas y procedimientos de funcionamiento adaptados y conformados.
- e) Poner en práctica las acciones que conducen a la aplicación de las reglas y procedimientos

Selección de un modelo

1. La selección del modelo depende de la actividad de la empresa.
2. Algunas actividades pueden satisfacerse con el modelo ISO 9003 (control y pruebas con el producto terminado) para darle confianza a los clientes. La conformidad se mide por las dimensiones comprendidas dentro de la tolerancia.
3. Ya que algunos aspectos de la calidad no pueden verificarse con controles o pruebas al producto terminado, se tiene que recurrir al modelo ISO 9002. Para dar confianza al cliente es necesario que se tomen las observaciones o registros durante la fabricación por medio de un monitoreo continuo de las operaciones, conforme a los procedimientos e instrucciones especificadas.
4. Si la actividad comprende una fase de diseño y de desarrollo, el modelo ISO 9001 se impone, puesto que no se puede esperar la salida del primer producto para apreciar la conformidad a la especificación.

Recolectar y escribir las prácticas existentes.

- En muchas empresas, la formalización escrita se desarrolla muy poco, las reglas e instrucciones se transmiten oralmente de una forma más o menos precisa, pero no están integradas dentro del conjunto de procedimientos, éstas son en realidad generadoras de problemas.
- Los modelos de aseguramiento de la calidad ISO 9000 exigen que el conjunto de la organización, del funcionamiento y de las definiciones se formalice por escrito.

Esto implica describir :

- a) En un manual - *el manual de calidad* - la organización, el organigrama, las misiones y el principio de funcionamiento de la empresa y de cada actividad.
- b) En los procedimientos, las ejecuciones de las actividades precisando las tareas y las responsabilidades de lo que intervienen.
- c) En las escalas e instrucciones, las listas de oficios y de capacitados o conocimientos de la empresa.
- d) Esta formalización se efectúa, en una primera etapa, por la recolección y la formalización escrita de lo que cada quien efectúa por tradición o instrucciones orales.

2.2 Modelos de aseguramiento de calidad

Tres documentos son el corazón del estándar del sistema de calidad como es aplicado comúnmente hoy.

1) ISO 9001 - Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

- *para uso cuando la conformidad con los requisitos especificados debe ser asegurada por el proveedor durante diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.*

ISO 9001 es para aquellas compañías que necesitan asegurarle a sus clientes que la calidad con los requerimientos especificados es satisfactoria durante todo el ciclo, desde el diseño hasta el servicio. Aplica particularmente cuando existe un contrato que requiere de un diseño específico y cuando los requerimientos del producto son establecidos en términos de su comportamiento (velocidad, capacidad, integridad).

Esta es la norma más redondeada o completa y comprende todos los elementos del sistema de calidad detallados en la ISO 9004 en su acepción más rigurosa. En ella se espera que todos los requerimientos de ISO 9004-1 se cumplan de manera exigente.

2) ISO 9002 - Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio.

- *para uso cuando la conformidad con los requisitos especificados debe ser asegurada por el proveedor durante producción, instalación y servicio.*

Si se tiene un diseño o especificación permanente, ésta es la norma más apropiada. Aquí todo lo que uno tiene que demostrar es su capacidad en producción e instalación. Con la excepción del diseño y de sus cambios, el resto de la norma es igual a la ISO 9001. Esta norma también puede aplicarse a los servicios de software y material procesado.

3) ISO 9003 - Sistemas de calidad -Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección final y pruebas.

- *para uso cuando la conformidad con los requisitos especificados debe ser asegurada por el proveedor solamente durante inspección final y pruebas.*

A veces uno solo puede mostrar su capacidad para la inspección y prueba, donde el producto es suministrado por un fabricante para tales requerimientos.

Es utilizado cuando se tiene que demostrar capacidad para efectuar satisfactoriamente inspecciones y pruebas, aparte de los requerimientos de políticas y estructura organizacionales, de ahí que el sistema incluya control de documentos, identificación y marcado de productos, control de productos que no pase las pruebas especificadas, un sistema de manejo y almacenamiento, técnicas estadísticas cuando sea apropiado y capacitación.

Se enfatiza que los requerimientos de los sistemas calidad especificados en este Estándar Internacional, ISO 9002 e ISO 9003 son complementarios (no alternativos) a los requerimientos técnicos (del producto) especificados. Estos especifican requerimientos que determinan que elementos debe incluir el sistema de calidad, pero no es el propósito de estos Estándares Internacionales obligar la uniformidad de los sistemas de calidad. Estos son genéricos e independientes de cualquier industria o sector económico específico. El diseño e implementación de un sistema de calidad debe ser influenciado por las necesidades cambiantes de una organización, sus objetivos particulares, los productos o servicios que proporciona y los procesos y prácticas específicas que emplea.

La intención es adoptar estos Estándares Internacionales en su forma presente, pero en ocasiones pueden requerir adecuación sumando o eliminando ciertos requerimientos del sistema por situaciones contractuales específicas.

Las exigencias de las normas se clasifican en veinte rubros. La consideración de los rubros y de las exigencias contenidas en el interior de éstas depende de la norma de aseguramiento de calidad seleccionada, la búsqueda de la conformidad de la norma ISO 9001 implica responder al conjunto de las exigencias, éstas son menos numerosas si se dirigen hacia la ISO 9002 y después a la ISO 9003.

Tabla comparativa de contenido de los modelos de aseguramiento de calidad

ISO 9001 - 9003	Número de sección		
	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
Responsabilidad Gerencial	4.1	4.1	4.1
Sistema de calidad	4.2	4.2	4.2
Revisión de contrato	4.3	4.3	-
Control de diseño	4.4	-	-
Control de documentos	4.5	4.4	4.3
Adquisiciones	4.6	4.5	-
Control de producto suministrado por el cliente	4.7	4.6	-
Identificación y trazabilidad del producto	4.8	4.7	4.4
Control de proceso	4.9	4.8	-

Inspección y prueba	4 10	4 9	4 5
Control de equipo de medición, inspección y prueba	4 11	4 10	4 6
Estado de inspección y prueba	4 12	4 11	4 7
Control de producto no conforme	4 13	4 12	4.8
Acción correctiva y preventiva	4 14	4 13	-
Manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega	4 15	4 14	4 9
Control de registros de calidad	4 16	4.15	4 10
Auditorías internas de calidad	4 17	4.16	-
Entrenamiento	4 18.	4 17.	4 11
Servicio	4 19	-	-
Técnicas estadísticas	4.20	4 18	4.12.

Tabla 2.2

2.3 ISO 9001

Sistemas de Calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

Este Estándar Internacional es uno de tres Estándares Internacionales relacionados con requerimientos de Sistemas de Calidad que pueden ser usados con propósitos externos de aseguramiento de calidad.

Alcance

Este Estándar Internacional especifica requerimientos del sistema de calidad para uso cuando la capacidad del proveedor para diseñar y proporcionar productos conformes necesita ser demostrada.

Los requerimientos especificados apuntan principalmente a alcanzar la satisfacción del cliente al prevenir no conformidades en todas las etapas desde diseño hasta servicio

Este Estándar Internacional es aplicable en situaciones cuando

- a) Se requiere diseño y los requisitos del producto se establecen principalmente en términos de desempeño, necesitan ser establecidos, y
- b) la confianza en la conformidad del producto puede ser alcanzada por la adecuada demostración de las capacidades del proveedor en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

El contenido de esta norma es como sigue:

- Responsabilidad gerencial
- Sistema de calidad

- Revisión de contrato
- Control de diseño
- Control de documentos
- Adquisiciones
- Control de producto suministrado por el cliente
- Identificación y trazabilidad del producto
- Control del proceso
- Inspección y prueba
- Control de equipo de medición, inspección y prueba
- Estado de inspección y prueba
- Control de producto no conforme
- Acción correctiva y preventiva
- Manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega
- Control de registros de calidad
- Auditorías internas de calidad
- Entrenamiento
- Servicio
- Técnicas estadísticas

2.4 ISO 8402

Vocabulario.

El objetivo de la norma, es aclarar y normalizar los términos relativos a calidad que se aplican en el ámbito de la administración de la calidad, con el fin de poder utilizar y elaborar normas relativas a la calidad y para el mutuo entendimiento en comunicaciones internacionales.

En el ámbito de la calidad, muchos términos de uso frecuente se emplean con un sentido específico o restringido en comparación al conjunto de definiciones del diccionario, por razones como las siguientes:

- La adopción de una terminología de la calidad por diferentes sectores de negocios o industrias para responder a sus necesidades específicas percibidas.
- La introducción de la multiplicidad de términos por los profesionales de la calidad en diferentes sectores industriales y económicos.

El intento de este estándar Internacional es aclarar y normalizar los términos relativos a la calidad, que se aplican al ámbito de la administración de la calidad. Estos términos y definiciones son tratados y agrupados en el texto, según un orden lógico de temas. También están agrupados en un índice alfabético al final del documento para facilitar su uso.

Alcance

La norma define los términos fundamentales relativos a los conceptos de calidad que aplican a todas las áreas, para el uso y la preparación de normas relativas a la calidad y para el mutuo entendimiento en comunicaciones internacionales.

Los términos y definiciones que aparecen en la norma se clasifican bajo los siguientes encabezados principales:

- Términos generales
- Términos relativos a la calidad
- Términos relativos al sistema de calidad
- Términos relativos a herramientas y técnicas

2.5 ISO 9004-1

ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

Se describen que elementos deben abarcar los sistemas de calidad, pero no cómo una organización específica debe implantar estos elementos. Los objetivos, procesos, productos y prácticas individuales de cada organización en particular, necesariamente deben influir en el diseño e implantación de un sistema de calidad. En su conjunto proporcionan directrices para la administración de calidad y modelos para el aseguramiento de la calidad.

Una preocupación primordial de cualquier organización debe ser la calidad de sus productos. Con el fin de tener éxito, es conveniente que una organización ofrezca productos que:

- 1) cumplan una necesidad, uso o propósito bien definidos;
- 2) satisfagan las expectativas del cliente;
- 3) cumplan con las normas y especificaciones aplicables;
- 4) cumplan los requisitos de la sociedad,
- 5) reflejen las necesidades del medio ambiente;
- 6) estén accesibles a precios competitivos,
- 7) sean proporcionados económicamente

Metas organizacionales

Con el fin de lograr sus objetivos conviene que una organización se asegure que estén bajo control los factores técnicos, administrativos y humanos que afecten la calidad de sus productos, ya sean software, hardware, materiales procesados o servicios, con el objetivo de reducir, eliminar y sobre todo prevenir no conformidades

Es conveniente que un sistema de calidad se desarrolle e implante con el propósito de alcanzar los objetivos establecidos en la política de calidad de la organización, además de que es esencial que el sistema de calidad sea apropiado al tipo de actividad y al producto que se esté ofreciendo.

Cumplir las necesidades y expectativas del cliente y la organización.

Un sistema de calidad tiene dos aspectos interrelacionados: las necesidades y expectativas del cliente y las necesidades e intereses de la organización, cada uno de los aspectos del sistema de calidad mencionados anteriormente, requiere evidencia objetiva en la forma de información y datos referentes a la calidad del sistema y a la calidad de los productos de la organización.

Conclusiones

Un sistema de calidad objetivo conviene sea diseñado para satisfacer las necesidades del cliente, y a la vez que proteja los intereses de la organización, un sistema de calidad bien estructurado es un recurso valioso de la administración en la optimización y control de la calidad en relación a las consideraciones de beneficio, costo y riesgo.

Alcance

Proporciona directrices en la administración de calidad y elementos del sistema de calidad. Los elementos del sistema de calidad son adaptables para usarse en el desarrollo e implantación de un sistema de calidad interno completo y efectivo, con la visión de asegurar la satisfacción del cliente.

Esta parte de ISO 9004 no tiene la intención de uso contractual, regulador o de certificación. Consecuentemente es una directriz para la implantación de ISO 9001, ISO 9003 e ISO 9004.

La selección de elementos apropiados contenidos en esta parte de ISO 9004 y la extensión en la cual sean adoptados y aplicados estos elementos por una organización, dependen de factores tales como el mercado atendido, naturaleza del producto, procesos de producción, necesidades del cliente y del consumidor.

Las referencias hacia un “producto” deben ser interpretadas como aplicable a las categorías genéricas de producto, hardware, software, materiales procesados o servicios.

El contenido de esta norma es como sigue:

- Responsabilidad de la administración
- Elementos del sistema de calidad
- Consideraciones financieras del sistema de calidad
- Calidad en mercadotecnia
- Calidad en especificación y diseño

- Calidad en adquisiciones
- Calidad de los procesos
- Control de procesos
- Verificación del producto
- Control de equipo de inspección, medición y pruebas
- Control de producto no conforme
- Acción correctiva
- Actividades posteriores a la producción
- Registros de calidad
- Personal
- Seguridad del producto
- Uso de métodos estadísticos

2.6 ISO 9004-2

Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad - Parte 2: Directrices para servicios.

La calidad y la satisfacción del cliente son temas importantes que están adquiriendo mayor atención a nivel mundial. Esta norma proporciona una respuesta a esta tendencia y pretende alentar a las organizaciones, para que manejen los aspectos de calidad en sus actividades de servicio de una manera más efectiva

La creación y el mantenimiento de la calidad en una organización, depende de un enfoque sistemático de la administración de la calidad para asegurar que las necesidades del cliente son entendidas y satisfechas. El logro de la calidad exige un compromiso a todos los niveles de la organización, así como de una mejora continua basada en la retroalimentación de la percepción del cliente del servicio suministrado

La aplicación exitosa de la administración de la calidad a un servicio nos da oportunidades para mejorar el desempeño del servicio y la satisfacción del cliente, mejorar la productividad, eficiencia y reducción de costos, así como mejorar la participación en el mercado. Lo anterior también toma en cuenta a los aspectos humanos involucrados en el suministro de un servicio, esto logrado a través de: la administración de los procesos sociales involucrados en el servicio; la consideración de las interacciones humanas como una parte decisiva de la calidad del servicio; el reconocimiento de la importancia de la percepción del cliente acerca de la imagen, cultura y desempeño de la organización; el desarrollo de las habilidades y capacidad del personal; y la motivación del personal para mejorar la calidad y satisfacer las expectativas del cliente.

Alcance

Esta norma proporciona las directrices para el establecimiento y la implantación de un sistema de calidad orientado a servicios dentro de una organización. Puede aplicarse en el contexto del desarrollo

de un sistema de calidad para un nuevo servicio ofrecido u otro modificado. También puede aplicarse directamente cuando se implante un sistema de calidad para un servicio ya existente. El sistema de calidad abarca todos los procesos requeridos para proporcionar un servicio efectivo, desde la mercadotecnia hasta la entrega del servicio, e incluye el análisis proporcionado por los clientes del servicio.

Los conceptos, principios y elementos del sistema de calidad descritos son aplicables a todas las formas de servicio, ya sea un servicio de carácter único o una combinación con la fabricación y suministro de un producto. La norma es aplicable tanto a organizaciones grandes como a pequeñas, la diferencia es solamente la escala.

El cliente será el receptor final del servicio externo de la organización, pero en ocasiones el cliente puede ser interno. De lo anterior se puede decir que la norma, siendo escrita principalmente con respecto a los clientes externos, es aplicable tanto a los clientes externos como a los internos.

La selección de los elementos operacionales y la extensión a la cual están aplicados depende de factores tales como el mercado que se está cubriendo, las opciones de la organización, la naturaleza del servicio, los procesos del servicio y las necesidades del cliente.

El contenido de esta norma es el siguiente:

- Características de los servicios
- Características del servicio y prestación del servicio
- Principios del sistema de calidad
- Aspectos clave de un sistema de calidad
- Responsabilidad de la dirección
- Personal y recursos materiales
- Estructura del sistema de calidad
- Interrelaciones con los clientes
- Elementos operacionales del sistema de calidad
- Proceso de mercadotecnia
- Proceso de diseño
- Proceso de la prestación del servicio
- Análisis y mejoramiento del desempeño del servicio

2.7 ISO 10013

Directrices para desarrollar manuales de calidad

La familia de Estándares Internacionales ISO 9000 incluye los requisitos para sistemas de calidad, los cuales pueden ser usados para alcanzar la interpretación común, desarrollo, implantación y aplicación de la administración y el aseguramiento de la calidad.

La familia de Estándares Internacionales de sistemas de calidad requieren del desarrollo e implantación de un sistema de calidad documentado, que incluya la preparación de manuales de calidad

La norma ISO 8402 administración y aseguramiento de la calidad - Vocabulario -, define un manual de calidad como un documento que dicta la política de calidad y describe el sistema de calidad de una organización. Lo que puede relacionarse a todas las actividades de la organización o una parte seleccionada de esas actividades; por ejemplo, requisitos especificados que dependen de la naturaleza de los productos o servicios, procesos, requisitos contractuales, regulaciones gubernamentales o de la organización misma

Es importante que los requisitos y el contenido del sistema de calidad se rijan por la norma de calidad que se proponen satisfacer. Esta norma proporciona las directrices para el desarrollo de tales manuales de calidad

Alcance

La norma proporciona directrices para el desarrollo, preparación y control de manuales de calidad adaptados a las necesidades específicas del usuario. Los manuales de calidad reflejan los procedimientos documentados del sistema de calidad requerido por las normas ISO 9000.

Manual de Calidad

Un manual de calidad debe consistir o referirse a los procedimientos documentados del sistema de calidad que tiene como propósito la planeación y administración de todas las actividades que afectan la calidad en una organización. Un manual de calidad debe describir todos los criterios aplicables de la norma del sistema de calidad requerido por una organización.

Propósitos de los manuales de calidad

Los manuales de calidad pueden ser desarrollados y usados para los siguientes propósitos de una organización, pero no estarán limitados a:

- A Comunicar la política de la organización, sus procedimientos y requisitos;
- B Describir e implantar un sistema de calidad efectivo;
- C Proporcionar un mejor control de las prácticas y facilitar las actividades de aseguramiento,
- D Proporcionar las bases documentadas para auditar el sistema de calidad;
- E Proporcionar la continuidad de sistema de calidad y sus requisitos durante circunstancias cambiantes;

- F. Capacitar personal en los requisitos durante circunstancias cambiantes;
- G. Presentar el sistema de calidad para propósitos externos, tales como demostrar el cumplimiento con ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.
- H. Demostrar el cumplimiento del sistema de calidad con los requisitos de calidad en condiciones contractuales.

2.8 Correspondencia con NMX-CC

México adoptó la serie ISO 9000 a fines de los años ochenta como Norma Oficial Mexicana como la serie NOM-CC. A raíz de la emisión de la Ley Federal de Metodología y Normalización en 1992, se cambió la nomenclatura a NMX o Norma Mexicana, la cual a diferencia de las NOM que son obligatorias, son normas voluntarias. La serie NMX-CC es equivalente con la serie ISO 9000 de la NMX-CC-001 hasta la NMX-CC-008. El Comité Técnico de Normalización en Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL) es el responsable de la elaboración y revisión de estas normas mexicanas equivalentes a la serie ISO 9000.

La serie NMX-CC completa, se vende en el Instituto Mexicano del Petróleo, sede del Comité Técnico de Normalización en Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL) , la Asociación Mexicana de Calidad o el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC). Las normas ISO pueden solicitarse a través de bancos de normas ya establecidos en México, aunque la desventaja es su precio y la limitación propia a personas que no leen inglés. Prácticamente conviene adquirir la norma mexicana la cual es equivalente a las normas ISO.

La NMX-CC es reconocida sólo en México, a pesar de su homologación con ISO 9000. Existen algunos organismos internacionales que ofrecen certificados reconocidos en varios países, pero hasta ahora no existe un certificado que sea válido a nivel mundial. Existen en México muchos organismos que ofrecen, en caso de satisfacer los requerimientos de la norma ISO pretendida, certificados con reconocimiento internacional, tales como: ANSI, RAB, Calidad Mexicana Certificada, A.C. (CALMECAC), el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC), Dutch Council for Certification, etc.

Sin embargo, la acreditación ante las autoridades de SECOFI-DGN de México, hasta la fecha únicamente puede tramitarse a través de CALMECAC, IMNC y Société Générale Surveillance (SGS) de México, S.A. de C.V. y NORMEX.

Muchas personas confunden a las normas NMX-CC con *El Premio Nacional de Calidad*, sin duda alguna tienen algo en común, *calidad*, pero no son lo mismo; mientras las primeras son normas para el aseguramiento de calidad, el segundo es un premio a nivel nacional que se otorga a las organizaciones que se destacan por la aplicación de procesos de calidad total en México (para mayor información sobre *El Premio Nacional de Calidad* favor de referirse al **Anexo B**).

Normas publicadas hasta mayo de 1995

NMX	Correspondencia	
NMX-CC-001:1995 IMNC	ISO-8402 1994	Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad - Vocabulario.
NMX-CC-002/1.1995 IMNC	ISO-9000/1 1994	Normas para administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 1. Directrices para selección y uso.
NMX-CC-003 1995 IMNC	ISO-9001 1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio
NMX-CC-004:1995 IMNC	ISO-9002 1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio
NMX-CC-005 1995 IMNC	ISO-9003 1994	Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en inspección y pruebas finales
NMX-CC-006:1990	ISO-9004:1994	Sistemas de calidad. Gestión de un sistema de calidad. Directrices generales
NMX-CC-006/1-1995 IMNC	ISO-9004/1 1994	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 1 Directrices.
NMX-CC-006/2 1995 IMNC	ISO-9004/2:1991	Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 2 Directrices para servicios.
NMX-CC-007/1:1993	ISO-10011/1.1990	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 1: Auditorías.
NMX-CC-007/2 1993	ISO-10011/3:1991	Directrices para auditar sistemas de calidad. Parte 2: Administración del programa de auditorías.
NMX-CC-008 1993	ISO-1011/2:1991	Criterios de calificación para auditores de sistemas de calidad.
NMX-CC-009 1992	EN-45012	Criterios generales para los organismos de certificación de sistemas de calidad
NMX-CC-010:1992	EN-45011	Criterios generales para los organismos de certificación de productos
NMX-CC-011.1992	EN-45013	Criterios generales para los organismos de certificación de personal.
NMX-CC-012 1992	EN-45014	Criterios generales referentes a la declaración de conformidad de los proveedores
NMX-CC-013 1992	EN-45001 ISO/IEC Guía 25	Criterios generales para la operación de los laboratorios de pruebas
NMX-CC-014:1992	EN-45002	Criterios generales para la evaluación de los laboratorios de pruebas
NMX-CC-015:1992	EN-45003 ISO/IEC Guía 58	Criterios generales relativos a los organismos de acreditamiento de laboratorios
NMX-CC-016 1993	ISO/IEC Guía 39	Requisitos generales de acreditamiento de unidades de verificación.
NMX-CC-017/1.1995 IMNC	ISO-10012/1.1992	Requisitos de aseguramiento de la calidad para equipo de medición. Parte 1: Sistema de confirmación metrológica para equipo de medición.
NMX-Z-109 1992	ISO/IEC Guía 2	Términos generales y sus definiciones referentes a la normalización y actividades conexas.

Tabla 2.3

Normas existentes sobre sistemas de aseguramiento de calidad

PAIS REGION U ORGANIZACIÓN	NIVEL 1 Modelo de Sistema de Calidad para Aseguramiento de Calidad e producción e Instalación	NIVEL 2 Modelos de Sistemas de Calidad para Aseguramiento de Calidad en Producción e Instalación	NIVEL 3 Modelo de Sistema de Calidad para Aseguramiento de Calidad en Inspección Final y Pruebas	DIRECTRICES Normas de Aseguramiento de Calidad y Administración de Calidad - Directrices para la Selección y el Uso	DIRECTRICES Elementos del Sistema de Calidad y Administración de Calidad - Directrices
ISO	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003	ISO 9000	ISO 9004
Alemania	DIN ISO 9001	DIN ISO 9002	DIN ISO 9003	DIN ISO 9000	DIN ISO 9004
Argentina	NA539	NA540	NA548	NA549	NA547
Australia	AS 3901	AS 3902	AS 3903	AS 3900	AS 3904
Austria	AS3900	AS39001	AS39002	AS39003	AS39004
Bulgaria	BDS9.000-89	BDS9.001-89	BDS9.002-89	BDS9.003-89	BDS9.004-89
Canadá	CSA Z299.1	CSA Z299.2	CSA Z299.4	CSA Z299.0	CSA Q420
CEE	EN 29001	EN 29002	EN 29003	EN 29000	EN 29004
Colombia	NTC-ISO 9000	NTC-ISO 9001	NTC-ISO 9002	NTC-ISO 9003	NTC-ISO 9004
China	GB/T19000-92	GB/T19001-92	GB/T19002-92	GB/T19003-92	GB/T19004-92
Defensa de EUA	MIL-Q-9858	MIL-I-45208A	SF-32 STD INSP. CL.	-	DOD-H50 Y H51
Dinamarca	DS/ISO 9000	DS/ISO 9001	DS/ISO 9002	DS/ISO 9003	DS/ISO 9004
España	UNE 66 900	UNE 66 901	UNE 66 902	UNE 66 903	UNE 66 904
Estados Unidos	ANSI-ASQC Q91	ANSI- ASQC Q92	ANSI- ASQC Q93	ANSI- ASQC Q90	ANSI- ASQC Q94
Francia	NF X-50-131	NF X-50-132	NF X-50-133	NF X-50-121	NF X-50-122
Holanda	NEN-ISO 9000	NEN-ISO 9001	NEN-ISO 9002	NEN-ISO 9003	NEN-ISO 9004
India	IS 14000:1988	IS 14001:1988	IS 14002:1988	IS 14003:1988	IS 14004:1988
Japón	JIS Z. 9901	JIS Z. 9902	JIS Z. 9903	JIS Z. 9900	JIS Z. 9904
México	NMX-CC-3	NMX-CC-4	NMX-CC-5	NMX-CC-2	NMX-CC-6
OTAN	AQAP-1	AQAP-4	AQAP-9	-	AQAP-1 Y AQAP-5
Reino Unido	BS-5750: Parte 1	BS-5750: Parte 2	BS-5750: Parte 3	BS-5750: Parte 0 Sec. 0.1	BS-5750: Parte 1 Sec. 0.2
Sudáfrica	SABS 0157 Parte I	SABS 0157 Parte II	SABS 0157 Parte III	SABS 0157 Parte 0	SABS 0157 Parte IV
Suiza	SN EN 29000: 1990	SN EN 29001: 1990	SN EN 29002: 1990	SN EN 29003: 1990	SN EN 29004: 1990

Tabla 2.4

3. Justificación Comercial del Proyecto

En la sección 1.2 se vió el por qué de la necesidad de un departamento de servicio post-venta. En este capítulo se justificará comercialmente el proyecto; primeramente se verá el por qué de la importancia de la calidad de servicio, sobre todo en industrias fabricantes de equipo de cómputo, para después continuar con un estudio de mercado (sección 3.1) el cuál indicará las tendencias que tienen las empresas que consumen productos de cómputo para así realizar un análisis de costos (sección 3.2) con el cuál se concluirá la justificación comercial.

¿Por qué la necesidad de la calidad de servicio? Ya se ha revisado todo lo que involucra la Calidad de Servicio, pero una forma sencilla de medir la Calidad de Servicio es por medio de la satisfacción de los consumidores. Por esta razón se basa la primera parte de la justificación comercial analizando el índice de satisfacción de consumidores ACSI (*American Customer Satisfaction Index*). Uno se puede preguntar qué tan válido es este índice para nuestro estudio ya que se trata de estadísticas estadounidenses; sin duda es válido, se está hablando de que gran parte de la compañías que comercializan equipo de cómputo en México son de origen estadounidense.

189 son las empresas medidas para el ACSI, se pueden encontrar nombres muy familiares dentro de la lista, a continuación se presentan algunas de las empresas medidas que están presentes en México.

Aetna Life and Casualty	American Telephone & Telegraph Company (AT&T)
Apple Computer, Inc.	BMW of North America, Inc. (Bayerische Motoren Werke AG)
Burger King Corporation	Campbell Soup Company
Chrysler Corporation	CitiCorp
The Coca-Cola Company	Colgate Palmolive Company
Compaq Computer Corporation	Continental Airlines, Inc.
Delta Airlines, Inc.	Domino's Pizza, Inc.
Exxon Corporation	Federal Express Corporation
Ford Motor Company	Fruit of the Loom, Inc.
General Electric Company	General Motors Corporation
Hershey Foods Corporation	Hewlett-Packard Company
Hilton Hotels	Holiday Inns
Honda Motor Company, Ltd.	Hyatt Corporation
Hyundai Motor America	International Business Machines Corporation (IBM)
JVC Company of America (Matsushita Electric)	Kellogg Company
Kentucky Fried Chicken (KFC) (PepsiCo, Inc.)	Kraft
Levi Strauss Associates, Inc.	Liz Claiborne, Inc.
Marriott Corporation	McDonald's Corporation
MCI Communications Corporation	Mercedes Benz of North America, Inc.
Mitsubishi Electronics America, Inc.	Mobil
Nestle	NIKE, Inc.
Nissan Motor Corporation in USA	Northwest Airlines Corporation
Panasonic Company (Matsushita Electric)	Paramount Communications
PepsiCo, Inc.	Philips Electronics North America Corporation
Phillips Petroleum Company	Pizza Hut (PepsiCo, Inc.)
The Procter & Gamble Company	The Quaker Oats Company
Reynolds Tobacco Company (RJR Nabisco, Inc.)	Ralston Purina Company
RCA (General Electric Company)	Reebok International, Ltd.
RJR Nabisco, Inc.	Sanyo Fisher USA Corporation
Sara Lee Corporation	Sears, Roebuck and Company
Shell Oil Corporation	Sony Corporation
Southwest Airlines, Inc.	Texaco, Inc.
Toyota Motor Manufacturing, USA, Inc.	TriStar/Columbia (Sony Corporation)

United Parcel Service of America, Inc. UPS
Volkswagen of America, Inc.
Wal-mart Stores, Inc.
Whirlpool Corporation

Universal Studios/MCA (Matsushita Electric)
Volvo Cars of North America, Inc. (AB Volvo)
Walt Disney/Touchstone
Zenith Electronics Corporation

Algo que es de gran preocupación actualmente, es el hecho de que la calidad de servicio ha disminuído. La siguiente gráfica (Figura 3.1) nos muestra el ACSI total en los últimos años:

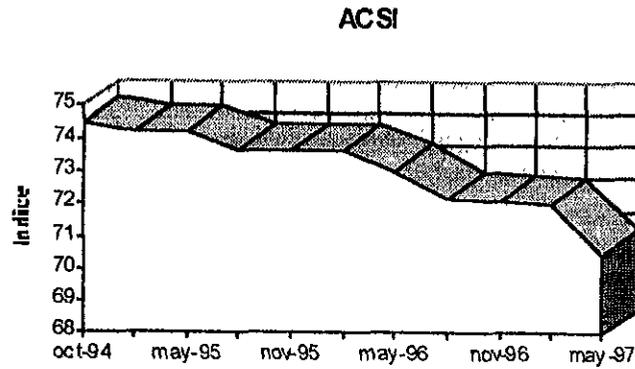


Figura 3.1. ACSI publicado en mayo de 1997 por la ASQ (American Society for Quality)

Se puede ver que el ACSI total ha disminuído notablemente en los últimos años, esto quiere decir que cada vez hay más consumidores no satisfechos. El ACSI total, contiene la información sobre todas las industrias, tanto de bienes como de servicios, por lo que es necesario sustraer de esta gráfica solamente la información correspondiente a industrias fabricantes de equipo de cómputo. A continuación se compara el ACSI total con el ACSI de industrias fabricantes exclusivamente de equipo de cómputo:

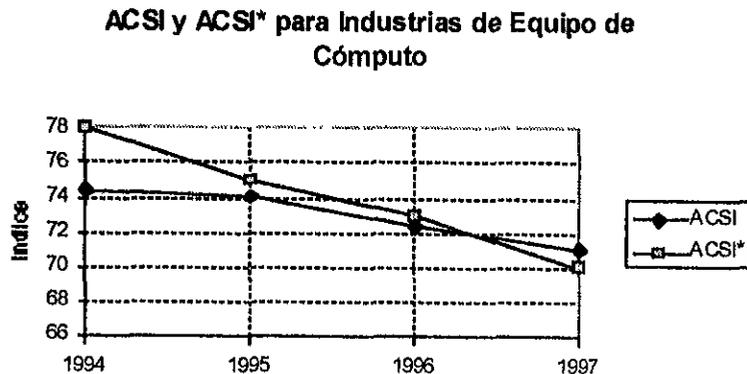


Figura 3.2. Fuente: American Society for Quality.

Es evidente que, aún siendo mayor el grado de satisfacción en industrias fabricantes de equipo de cómputo, éstas han sido afectadas por el mismo fenómeno, es decir, han sufrido una baja en su índice de satisfacción de consumidores. Entre las empresas medidas para el ACSI para este ramo están:

- Packard Bell Electronics, Inc
- Hewlett-Packard Company HP
- International Business Machines Corporation IBM
- Compaq Computer corporation
- Apple Computer, Inc.

Por último, comparemos el ACSI para industrias de equipo de cómputo con el ACSI de dos de las más grandes empresas del ramo, IBM y Hewlett Packard:

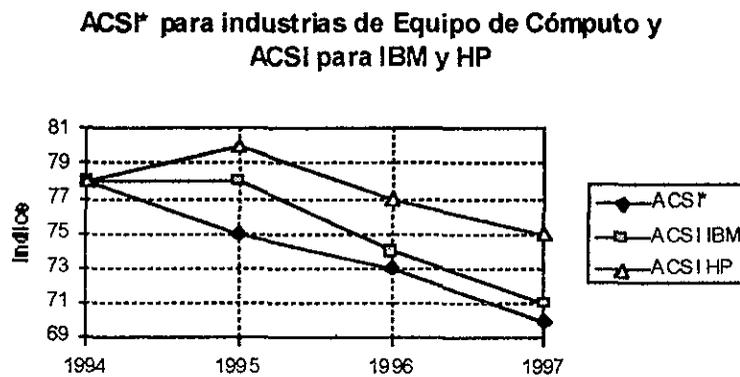


Figura 3.3. Fuente: American Society for Quality.

En resumen, se puede decir que hasta en la industria de equipo de cómputo está disminuyendo la calidad y de igual forma la calidad de servicio; el ACSI permite ver esto en forma por demás clara, desde el índice total hasta los índices más detallados para la rama de equipo de cómputo.

A continuación se muestra una gráfica (Figura 3.4) que en la que se ve la inversión que hacen firmas dedicadas única y exclusivamente a la medición de satisfacción de clientes CSM (*Customer Satisfaction Measurement*) anualmente:

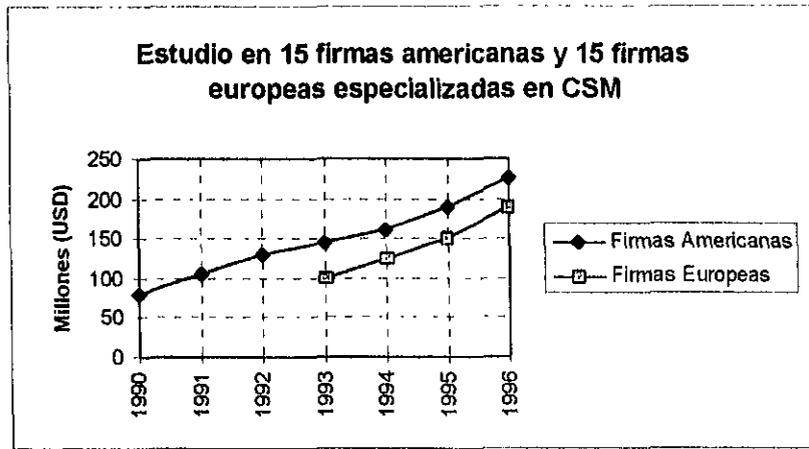


Figura 3.4. Fuente: Investigación realizada por J. Honomichl, observador de US Marketing Research Industry.

Puede resultar contradictorio comparar el ACSI total con ésta gráfica. La pregunta es ¿por qué si se gasta cada vez más en la medición de satisfacción de clientes, no se ve reflejado en el ACSI total?

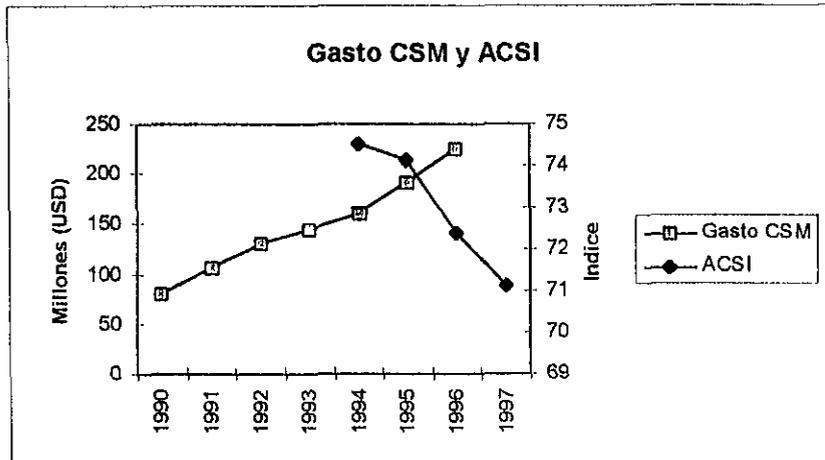


Figura 3.5. Fuente: American Society for Quality y J. Honomichl.

La respuesta es fácil, el número de empresas que realizan investigación continua sobre la satisfacción de sus clientes ha caído en más del 50% (Marketing Metrics 1995), esto debido en gran parte a reducción de presupuestos y reajustes internos de las empresas. En muchas ocasiones y sin causa aparente, los procedimientos para medición de satisfacción de clientes han sido vistos como focos de grandes costos, siendo las principales víctimas al reducir estos. El resultado, es un aumento de firmas externas especializadas en hacer éstas mediciones, sin embargo no dan el mismo resultado que un departamento o división de la misma empresa.

Se puede concluir en esta primera parte, que sin lugar a dudas ofrecer un servicio de calidad es algo que hace falta en el mercado y que definitivamente brindará ventajas competitivas. Como se ha visto en el

capítulo 1 (secciones 1.1 y 1.3) el ofrecer un servicio de calidad lleva consigo una medición continua de la satisfacción de nuestros clientes, sin tener costos elevados.

3.1 Estudio de Mercadotecnia

Como se mencionó al principio del capítulo, la segunda parte de la justificación comercial del proyecto es por medio de un estudio de mercado. El propósito de un estudio de mercado consiste en dar apoyo a la toma de decisiones, un estudio de mercado vincula a la organización con su medio ambiente de mercado, esto es que involucra la especificación, la recolección, el análisis y la interpretación de la información para ayudar a la administración a entender el medio ambiente, a identificar problemas y oportunidades, y a desarrollar y evaluar cursos de acción. Un estudio de mercado, para ser efectivo, debe ser relevante, oportuno, eficiente y exacto

Definición del Problema

Definición de Objetivos

El objetivo de hacer un estudio de mercado es, saber las tendencias que tienen los distintos tipos de empresas, con respecto a los servicios post-venta a equipo de cómputo que les son ofrecidos. Esto es, saber cuánto gastan y en qué lo gastan, y a su vez, saber qué probabilidades de aceptación tendría un nuevo producto, claro esta, mejorado y de calidad. En la sección 3.2 *Necesidades del Cliente* se hace un análisis de costos

Para esto, se define como *equipo de cómputo* solamente a computadoras e impresoras, sin importar su modelo, marca y tipo. Definitivamente, cuando se habla de *equipo de cómputo*, nos referimos a computadoras, pero bien se sabe que en las empresas no cuentan únicamente con computadoras, sino con impresoras y otros periféricos; dado que el periférico más común y utilizado es la impresora, se toma dentro de nuestro estudio a ésta. Nuestro mercado meta son las *empresas*, sin importar su tamaño y/o actividad, siempre y cuando utilicen equipo de cómputo para desarrollar alguna de sus actividades. También se debe definir a las empresas de alguna forma, para el análisis de resultados por tipo de empresa, por lo cual y para este estudio se dividió a las empresas por número de personas que laboran en ellas.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. <i>Microempresas</i> | - 8 empleados |
| 2. <i>Empresas pequeñas</i> | de 8 a 79 empleados |
| 3. <i>Empresas medianas</i> | de 80 a 199 empleados |
| 4. <i>Empresas grandes</i> | + 500 empleados |

Cabe mencionar que las empresas que se seleccionarán para este estudio, pueden tener cualquier tipo de actividad, siempre y cuando utilicen equipo de cómputo para alguna de sus funciones; se debe notar que dentro de *empresas* se incluye a instituciones gubernamentales y educativas.

Análisis de la Investigación Pertinente

Los pasos para efectuar un estudio de mercado varían dependiendo del autor, sin embargo todos llevan a los mismos resultados. Para este estudio, se utiliza el siguiente diagrama (Figura 3.6) de pasos con sus respectivas actividades:

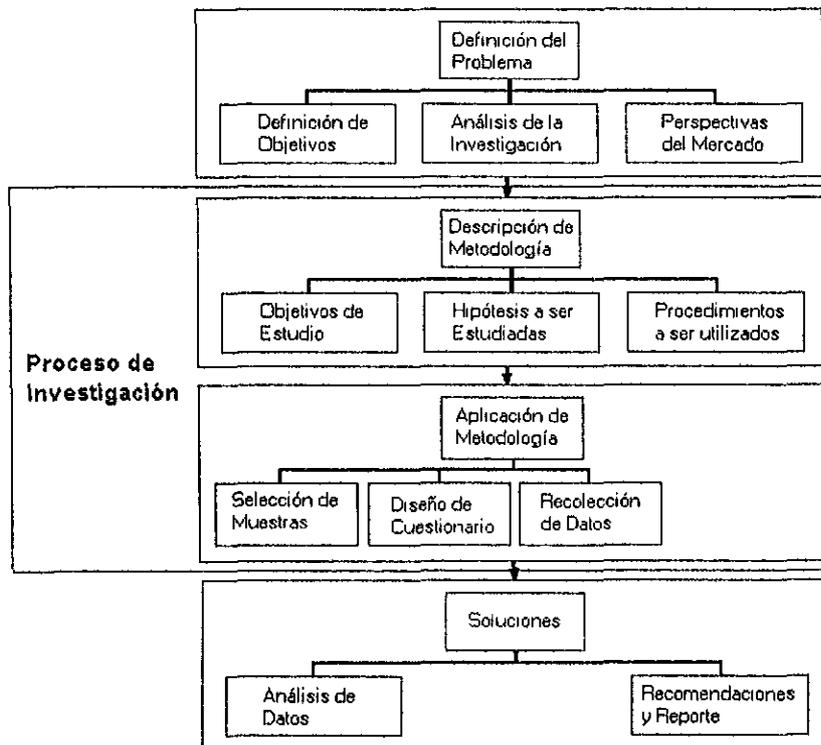


Figura 3.6

Hasta este punto ya se ha realizado la actividad número uno *Definición de objetivos*. Básicamente se habla de 4 pasos, de los cuales el segundo y tercero se encuentran íntimamente ligados y juntos forman el *proceso de investigación*; no puede realizarse un proceso de investigación sin tener antecedentes, paso 1, y no sirve de nada tener un proceso de investigación si no se llega a conclusiones sobre el mismo, paso 4.

Es prácticamente imposible encontrar dos estudios de mercado con los mismos pasos y actividades; tanto los pasos como sus actividades pueden variar dependiendo de la profundidad del estudio. Asimismo, al realizar un estudio de mercado se nota que los pasos no son independientes, así como sus actividades, un estudio de mercado tiene pasos y actividades interrelacionadas como se muestra a continuación en la siguiente gráfica (Figura 3.7):

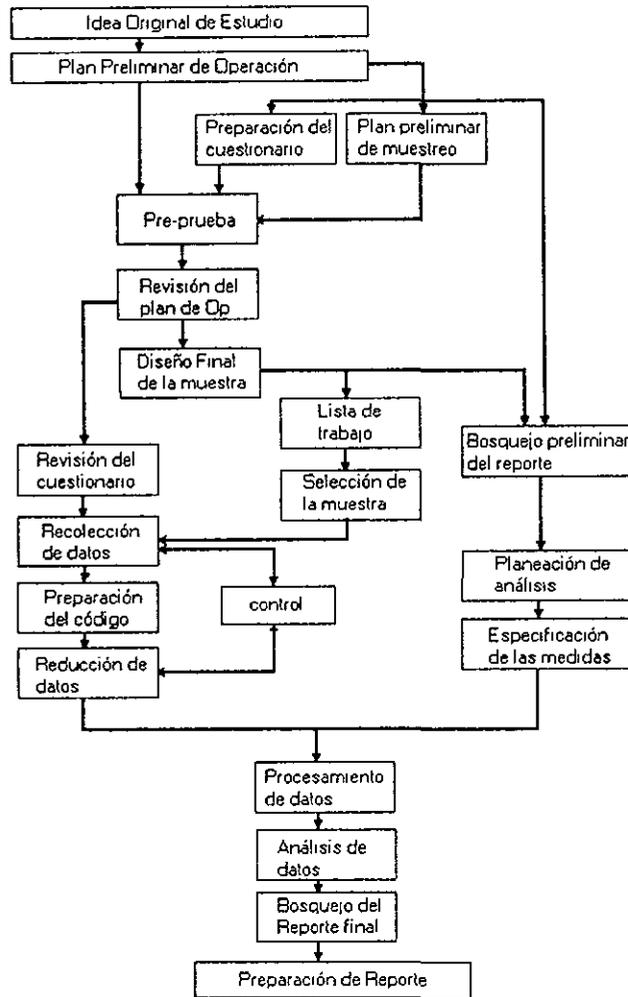


Figura 3.7

Se puede concluir, que la definición de un estudio de mercado en *pasos*, cada uno con actividades supuestamente propias del mismo, es un mero formalismo para de alguna forma tener un diagrama ordenado y no un diagrama confuso como el anterior.

Perspectivas del Mercado

Empresas que comercializan equipo de cómputo en México

Son muchas las empresas que comercializan equipo de cómputo en México, sin embargo solo unas cuantas han obtenido una certificación ISO 9000, por lo que es un punto a favor diseñar una empresa o departamento bajo un esquema de aseguramiento de calidad dado que la competencia es poca. A continuación se muestran algunas de las compañías que han obtenido una certificación ISO 9000 en México:

Empresa	Norma ISO
Hewlett Packard de México	ISO 9002
IBM de México	ISO 9001
Digital Equipment of Canada	ISO 9002
NCR México	ISO 9002
COMPUTEC	ISO 9002
Volkswagen Gedas	ISO 9001
Dell Computer de México	ISO 9002

Tabla 3.1. Empresas afiliadas por el IMNC. Datos a octubre de 1996
(excepto IBM)

Empresas tomadas para el análisis de la competencia

Antes que nada se debe justificar el por qué se seleccionaron ciertas empresas para ser estudiadas. Las empresas estudiadas fueron seleccionadas en base a su importancia en el mercado nacional e internacional, para visualizar este punto se tomó como referencia clara su volumen de ventas a nivel mundial:

Volumen de ventas en los años 1995-1996

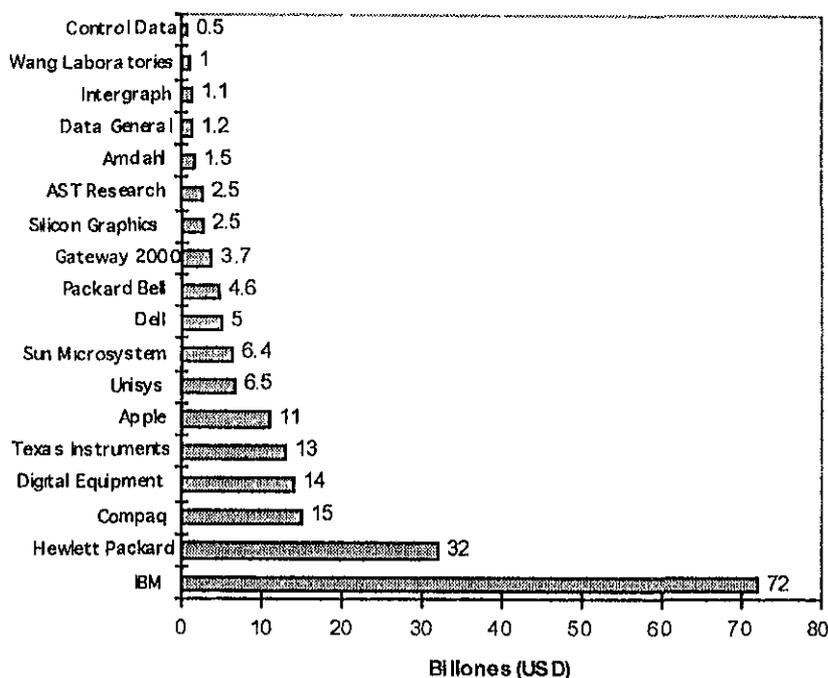


Figura 3.8. Fuente: The Top 100 Companies' publications; Business Week 1000 (March 25 1996); Fortune 500 (April 29, 1996); SJ Mercury Center (Silicon Valley 150, Fiscal Year 1995)

Puede surgir la duda de *Acer*, ya que no se visualiza en la gráfica anterior (Figura 3.8), por esta razón se investigó a las empresas con mayor volumen de ventas exclusivamente en Asia, teniendo en cuenta que *Acer* es una empresa de origen asiático. El resultado se muestra en la gráfica siguiente (Figura 3.9).

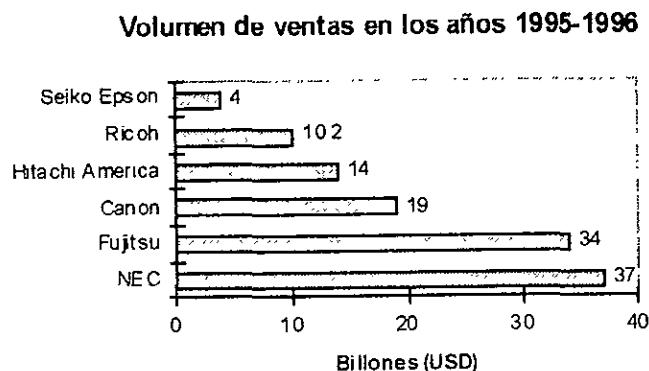


Figura 3.9. Fuente. The publications of the members's of "The Top 10 Japan vendors", Business Week, Forbes, Fortune, Datamation, Hoover's Online

Es por demás claro que no se localiza a la compañía *Acer* en ninguna estadística, lo cual es desconcertante si se recuerda que dicha compañía tuvo el primer lugar de ventas en México el año de 1994, seguida de IBM y HP, y ese mismo año estuvo en los primeros lugares de ventas en América Latina.

Para nuestro estudio se toman las compañías que aparecen en las gráficas anteriores que tienen presencia en México, tal es el caso de IBM, Hewlett Packard, Dell, Sun, Digital, Unisys, así como otras compañías no mencionadas como *Acer*, 3com, y Lanix

Servicios ofrecidos por la competencia

A continuación, se muestra una tabla (Tabla 3.2) en la que aparecen las compañías seleccionadas para el análisis de la competencia junto con los servicios post-venta que ofrecen actualmente, independientemente de la garantía, ya que esta última no se considera como servicio post-venta para nuestro proyecto:

Tabla 3.2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
IBM	•	•	•		•	•		•	n/i	•	•	•	•	•	•	•	•
HP	•				•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•
Compaq	•		•		•	•		•		•	•			•	•		
Dell	•		•		•	•		•		•	•			•	•		
Lanix	•		•				n/i	•									
Acer	•	•	•	n/i	•	n/i	n/i	n/i	n/i								
Unisys	•	•	•	•				•			•	n/i	•	•	•	•	n/i
Sun	•	•		•	•	•		•		•	•	n/i		n/i	•	•	•
Digital			•		•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•

- cuenta con el servicio.
- n/i no hay información disponible sobre su(s) servicio(s)
- En donde:**
- A Soporte en línea - Asesorías y Consultas.
 - B Soporte en línea - Foros de discusión, FAQs, Bases de Datos.
 - C Soporte en línea - Programas (FTP).
 - D Soporte en línea - Foros de discusión en tiempo real.
 - E Asistencia telefónica o vía FAX - Solicitud de servicios y precios.
 - F Asistencia telefónica o vía FAX - Solicitud de Asesorías y Consultorías.
 - G Mantenimiento correctivo gratuito.
 - H Mantenimiento correctivo con/sin contrato.
 - I Mantenimiento preventivo gratuito.
 - J Mantenimiento preventivo con/sin contrato.
 - K Instalación de equipo*.
 - L Educación o cursos de capacitación.
 - M Programas especiales de actualización y soporte.
-
- N Servicios diseñados para personas y/o microempresas
 - O Servicios diseñados para empresas pequeñas.
 - P Servicios diseñados para empresas medianas.
 - Q Servicios diseñados para empresas grandes

*no se considera servicio post-venta, generalmente es gratuito.

Entonces se puede definir lo que se ofrece actualmente como servicio post-venta de la siguiente forma:

Soporte en línea

- *Foros de discusión / soporte.* Se cuenta con un espacio en el que los usuarios pueden compartir sus inquietudes, dudas y problemas sobre su sistema con otros usuarios, así como con gente especializada de la misma compañía para encontrar respuestas a los mismos.
- *FAQs.* Inquietudes, dudas y problemas comunes para los cuales ya se cuenta con respuestas, mostrándose las mismas en documentos, para así no tener la necesidad de llamar a un especialista de la compañía.

- *Foros de discusión en tiempo real.* Servicio similar a los foros de discusión/soporte pero a manera de chat (BBS).
- *Bases de datos con especificaciones técnicas, FTP, etc.* Servicio de información en el cual, el usuario tiene a su disposición una base de datos con especificaciones técnicas de todos los sistemas que comercializa la compañía, documentos o manuales, así como de programas freeware o shareware que le pueden ser de utilidad. El usuario puede realizar búsquedas en la base de datos, consultar documentos y bajar programas.
- *Solicitudes de servicios.* El usuario puede solicitar via e-mail un servicio.
- *Solicitudes de asesorías y consultas.* El usuario puede solicitar via e-mail una asesoría o consultoría a personal especializado de la compañía, el cual le dará respuesta por el mismo medio

Asistencia telefónica o via FAX

- *Solicitudes de servicios* El usuario puede solicitar por via telefónica o FAX un servicio.
- *Solicitudes de asesorías y consultas.* El usuario puede solicitar por via telefónica o FAX una asesoría o consultoría a personal especializado de la compañía, el cual le dará respuesta por el mismo medio.

Mantenimiento

- *Correctivo.* El mantenimiento correctivo generalmente se realiza en alguna de las siguientes formas o en ambas.
 - 1 Reposición de partes defectuosas por partes nuevas.
 - 2 Arreglo de partes defectuosas.
- *Preventivo* El mantenimiento preventivo generalmente está relacionado con:
 1. Limpieza del equipo
 - 2 Inspección del equipo y su funcionamiento

Instalación

La instalación no se considera un servicio post-venta, ya que generalmente se incluye al hacer la compra o actualización de un equipo, sin embargo no todas las compañías lo ofrecen en forma gratuita y lo hacen parecer un servicio post-venta.

Educación o cursos de capacitación

Algo que muchas compañías no ofrecen es educación o cursos de capacitación. Muchos distribuidores lo llegan a ofrecer en equipo pequeño y en forma gratuita, como un truco de mercado, llegando a ser estos de poco valor para los consumidores. Pocas son las compañías que ofrecen verdaderos cursos de capacitación sobre los sistemas que comercializan.

Programas especiales

Encontramos que, además de los servicios antes mencionados, algunas compañías ofrecen programas especiales de servicio post-venta; para dar un par de ejemplos, mencionaremos los paquetes que ofrecen IBM y Hewlett Packard respectivamente: Operational Support Service y HP Support Pack. Estos programas o paquetes especiales dan facilidades para instalar mejoras de ingeniería o modificaciones a los sistemas, así como ayudar en la migración de información y actualizaciones, por mencionar algunos servicios.

Formas en que la competencia ofrece sus servicios

Paquetes o contratos variables de 1 a 3 años

- Por número de incidentes. La compañía se compromete a arreglar n incidentes en un sistema. Su precio varía dependiendo del número de incidentes contratados, sin importar la gravedad de los mismos.
- Servicios en línea, asistencia telefónica o fax, personalizados. La compañía ofrece durante un periodo de tiempo estos servicios. Se puede o no incluir servicio preventivo.
- Paquetes integrales. Combinación de los anteriores; se ofrece durante un periodo de tiempo servicios en línea, consultorías, asistencia, etc. y además se cubre un número n de incidentes.

Servicio por incidente

- Via telefónica o FAX. Se solicita una asesoría o consultoría via telefónica o FAX, su pago se realiza por medio de la cuenta telefónica (por minuto), o por tipo de incidente mediante tarjeta de crédito.
- Personalizado. Un especialista de la compañía acude a su hogar u oficina y se le cobra por tipo de incidente.

Cursos. Necesitan ser solicitados a la compañía. Pueden ser dados en la compañía o en el lugar que el cliente desee. Su precio depende de las condiciones, tipo de curso, etc. Si se ha adquirido un paquete o contrato puede recibir descuentos.

Instalaciones al hacer una compra o actualización. Generalmente gratuito en equipo pequeño y bajo contrato en equipo más grande.

Se ha definido a “incidente” como una petición formal para asistencia en una sola visita técnica; las asesorías o consultorías en línea pueden ser tomadas como incidentes, la discusión en foros no se toma como incidente así como la consulta de bases de datos, documentos y copiado de programas. Definitivamente existen muchos tipos de contratos y paquetes, por lo que se trató de englobar a todos en forma resumida en el texto anterior.

Proceso de Investigación. Descripción de la metodología

Hasta este punto ya se ha abarcado el primer paso *definición del problema*. A continuación se desarrollará el segundo paso que es la descripción de la metodología.

Se pueden distinguir 3 actividades dentro de este tercer paso. Primeramente se define el objeto de estudio, no hay que confundirlo con la definición de objetivos del primer paso, aquí se deben clarificar exactamente los datos requeridos para poder hacer, tanto una encuesta entre consumidores, como para poder hacer un análisis de resultados. Después se deben definir las hipótesis a ser demostradas y por último los procedimientos pertinentes para lograr la recopilación de todos los datos necesarios.

Los objetivos de estudio para nuestro caso particular serán los siguientes:

1. *Conocer cuál es la demanda posible para el servicio o servicios a ofrecer.*
2. *Conocer qué segmentos de mercado estarían más interesados en los servicios.*
3. *Conocer cuál es la tasa probable de utilización de los servicios por parte del segmento más interesado.*
4. *Conocer qué espera el cliente de los servicios ofrecidos.*
5. *Conocer cómo mejorar los servicios ofrecidos actualmente.*
6. *Conocer qué servicios les gustaría además de los ya existentes.*
7. *Conocer cómo percibe los servicios el cliente, o qué características son más importantes para el cliente.*
8. *Conocer cómo se ven afectados los costos de una empresa al adquirir estos servicios.*
9. *Conocer tasas de fallo de equipos y de componentes.*
10. *Conocer datos estadísticos de tiempo de vida de equipos.*

Las hipótesis a ser demostradas son.

1. *Mientras más pequeño sea el cliente, se necesita más atención personalizada.*
2. *Actualmente en las empresas, sin importar su tamaño y actividad, el equipo más utilizado es la PC.*
3. *La mayoría de las empresas no están satisfechas con los servicios que les ofrecen actualmente.*
4. *La mayoría de las empresas tienen su equipo descentralizado.*

Los procedimientos pertinentes son:

1. *Realizar un estudio de mercado entre consumidores por medio de una encuesta.*
2. *Revisar estadísticas y estudios sobre equipo de cómputo de años recientes.*
3. *Hacer un análisis de costos para ver qué camino es más viable.*

4. Concluir sobre los servicios que van a ser ofrecidos y cuál será nuestro mercado meta. (quinto paso)

Proceso de Investigación. Aplicación de la metodología

El tercer paso, *aplicación de la metodología*, cuenta con 3 actividades básicas: la selección de muestras, el diseño del cuestionario y la recolección de datos.

Selección de muestras

Para este trabajo, se utiliza un muestreo *no probabilístico*, en el que las unidades se seleccionan directamente y no mediante un proceso al azar como sería en el muestreo *probabilístico*. La utilización de este tipo de muestreo se debe a que no contamos con experiencia previa, es decir, no tenemos datos estadísticos anteriores que nos proporcionen la media, desviación estándar, covariancia, etc., datos necesarios para un muestreo probabilístico.

A las muestras *no probabilísticas* se les conoce también como *muestras dirigidas*, suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario. La muestra dirigida selecciona *sujetos típicos* con la vaga esperanza de que serán casos representativos de una población determinada. Las muestras dirigidas tienen muchas desventajas. La primera es que, al no ser probabilísticas, no podemos calcular con precisión el error estándar, es decir, no podemos calcular con qué nivel de confianza hacemos una estimación. Las muestras dirigidas tienen un valor limitado y relativo a la muestra en sí, mas no a la población, es decir, los datos no pueden generalizarse a una población, que no se consideró ni en sus parámetros, ni en sus elementos para obtener la muestra.

La ventaja de la muestra no probabilística es su utilidad para un determinado diseño de estudio, que requiere no tanto una representatividad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema. De esta forma, los resultados obtenidos tanto en el análisis de datos como en el análisis de costos (sección 3.2), se podrán aplicar únicamente a empresas que cumplan con las mismas características que la empresas del estudio.

Como se ha ya mencionado, las unidades de la muestra fueron seleccionadas directamente; nuestra muestra está conformada por 15 microempresas, 15 empresas pequeñas, 15 empresas medianas y 15 empresas grandes. Las empresas fueron seleccionadas por su liderazgo, y al mismo tiempo se trató de cubrir a empresas con todo tipo de actividades.

Dentro de las empresas e instituciones seleccionadas se destacan las siguientes:

AI.A Publicidad
Bancomer
Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos

Audio y Video del Futuro SA
Boutique de Viajes SA de CV
Editorial Progreso

Flagasa
 Grupo de Consultores AC
 INBURSA
 IPN
 Laboratorios Silanes SA de CV
 McGraw-Hill Interamericana
 Nestlé
 Pemex
 PRI DF
 Segumex
 TAESA
 Telcel
 Telmex
 Universidad Nacional Autónoma de México
 Velas y Veladoras Sn Francisco

Grupo Editorial Vid
 IDI SA de CV
 Ingeniería, Diseño, Técnicas y Servicios
 ISSSTE
 McGraw-Hill
 Molher SA de CV
 Óptima Tecnología SA de CV
 Pragma SA de CV
 SCT
 Seguros Monterrey Aetna
 Tecnosys
 Televisa
 Universidad Chapultepec
 Universidad del Valle de México

Las actividades desempeñadas por estas empresas son múltiples: educación, finanzas, alimentos, publicaciones, entretenimiento, redes y software, publicidad, servicios médico, comunicaciones y telecomunicaciones, economía, agencias de información, alimentos para ganado, seguros, derivados del petróleo, agencias de viajes, productos médicos, etc. Por lo mismo, se puede concluir que aunque la muestra es pequeña, es significativa por el tipo de unidades seleccionadas.

Diseño de cuestionario

El cuestionario fue diseñado para que pudiera ser *autoadministrado*, es decir, que la misma persona pudiera responder al cuestionario sin necesidad de un entrevistador presente. Existen muchos métodos de aplicar encuestas, como por ejemplo las encuestas personales, por teléfono, por correo, y recientemente por correo electrónico o e-mail. Puesto que cada uno de los métodos básicos de aplicar encuestas tienen diferentes ventajas y desventajas, algunas veces es deseable combinarlos y retener las mejores características de cada uno, a la vez que minimizar las limitaciones.

La forma seleccionada en este estudio de mercado para aplicar la encuesta, es una combinación de varios métodos:

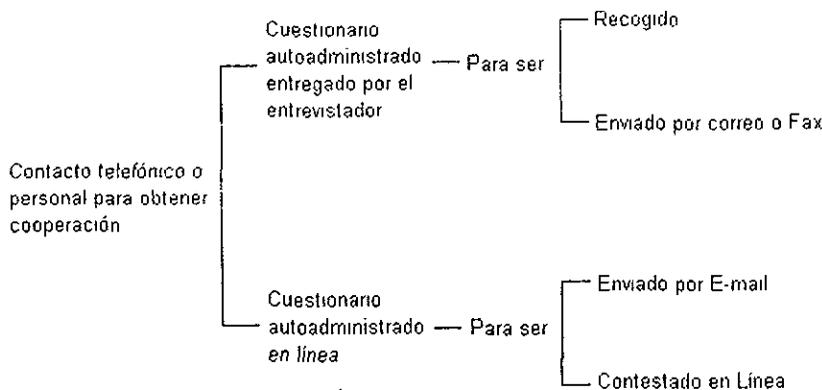


Figura 3.10

Ventajas. Representa una solución de reducción de costos y de errores por parte del entrevistador. Existe evidencia de que las encuestas por correo proporcionan resultados más exactos, el problema es que el encuestado concluya la encuesta. Debido a que el cuestionario por correo o en línea es respondido a la discreción del cuestionado, las respuestas probablemente serán más reflexivas y otros podrán ser consultados para la información necesaria. Las encuestas por correo generalmente son superiores cuando se cubren temas sensibles o potencialmente confidenciales, como las finanzas.

Limitaciones. La ausencia de un entrevistador significa que un alto número de variables están controladas en forma inadecuada, incluyendo:

- La identidad del entrevistado; nos preguntamos ¿fue el destinatario quien contestó el cuestionario o fue otra persona?
- ¿A quién consulta el entrevistado para que le ayude a contestar preguntas?
- La velocidad de respuesta; el plazo de tiempo general que ocurre antes de la recepción de un cuestionario, demora el estudio.
- El orden en que las respuestas son expuestas y contestadas, por lo que no es posible canalizar las preguntas partiendo de lo general a lo específico.
- La comprensión de los entrevistados acerca de preguntas o términos confusos, por tanto, muchas personas devuelven su cuestionario parcialmente terminado.
- La tasa de respuesta, desde las personas que no devuelven los cuestionarios hasta preguntas no contestadas.

Después de seleccionar el método de aplicar la encuesta, se deben convertir los objetivos de la investigación, previamente definidos en *Descripción de la metodología*, en requerimientos de información. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla (Tabla 3.3):

Objetivos de la investigación	Requerimientos de información
Conocer cuál es la demanda posible para el servicio o servicios a ofrecer.	Interés que de las empresas tienen en servicios post-venta
Conocer qué segmentos de mercado estarían más interesados en los servicios.	Para cada tipo de empresa ver qué servicios utilizan más Comparación entre los servicios para ver su importancia en cada tipo de empresa.
Conocer cuál es la tasa probable de utilización de los servicios por parte del segmento más interesado	Percepciones de las empresas con respecto a los servicios en general.
Conocer qué espera el cliente de los servicios ofrecidos.	Cantidad de equipos de cada tipo con que cuentan las empresas.
Conocer cómo mejorar los servicios ofrecidos actualmente	Costos mensuales en servicios.
Conocer qué servicios les gustaría además de los ya existentes.	Qué servicios son gratuitos y cuáles no.
Conocer cómo percibe los servicios el cliente, o qué características son más importantes para el cliente.	
Conocer cómo se ven afectados los costos de una empresa al	

adquirir estos servicios

Conocer tasas de fallo de equipos y de componentes

Conocer datos estadísticos de tiempo de vida de equipos

Tabla 3.3

El paso siguiente es la redacción de la preguntas, cabe mencionar que las preguntas deben ser sencillas, claras, cortas y nos deben entregar la información necesaria. Se recomienda no abusar en el uso de preguntas abiertas ya que son difíciles de contabilizar al hacer el análisis de resultados y pueden ser motivo de sesgo de información dado que “aburren” al entrevistado, lo cual propicia que se entreguen encuestas incompletas o no se entreguen.

Una vez que se realiza el cuestionario “piloto” o primera versión, se debe de someter a pruebas de comprensión, esto se realiza aplicando el cuestionario a personas que tengan conocimientos sobre el tema y que puedan decir qué preguntas no se entienden y el por qué, así como sugerir cambios en el formato de la encuesta. Ya que se cuenta con el cuestionario definitivo, éste se debe aplicar en la muestra antes seleccionada, siendo esto la “recolección de datos”.

La justificación para cada una de las preguntas se muestra a continuación (para ver el cuestionario definitivo, referirse al **Anexo C**):

Pregunta 1.

Una vez que ha adquirido un equipo de cómputo y éste se encuentra ya en su empresa, oficina o casa, ¿qué servicio espera recibir por parte de la compañía que le vendió el equipo? _____

Pregunta abierta para introducir el tema. Este tipo de preguntas familiarizará al entrevistado con el tema de la encuesta, abrirá el camino para preguntas más específicas, y lo hará más afín con el desarrollo de las preguntas.

Pregunta 2.

Marque de la siguiente lista qué servicio(s) recibe actualmente de su proveedor de equipo de cómputo.

- servicios en línea (Internet)
- asistencia telefónica
- soporte técnico
- consultorías
- mantenimiento correctivo (composturas, etc.)
- mantenimiento preventivo (limpieza, inspección, etc.)
- otros (especifique): _____
- ninguno

Pregunta cerrada de opción múltiple no excluyente El objetivo de esta pregunta es el de ver con qué servicios cuenta el entrevistado actualmente; las opciones se pusieron en base a la información recopilada en la tabla *Servicios ofrecidos por la competencia*.

Pregunta 3.

Del servicio(s) que marcó, ¿cuál(es) recibe en forma gratuita?

- servicios en línea (Internet)
- asistencia telefónica
- soporte técnico
- consultorías
- mantenimiento correctivo (composturas, etc.)
- mantenimiento preventivo (limpieza, inspección, etc.)
- otros (especifique): _____
- ninguno

Pregunta cerrada de opción múltiple no excluyente, cuyo objetivo es ver qué servicios recibe en forma gratuita y cuáles no. Esto permitirá saber, junto con la pregunta 4, cuánto gasta el entrevistado en servicios no gratuitos y cuáles son estos servicios.

Pregunta 4. -

Indique el monto aproximado (en pesos) que gasta en servicios a equipo de cómputo mensualmente.

- de 0 a 100
- de 100 a 250
- de 250 a 500
- de 500 a 1,000
- de 1,000 a 2,000
- de 2,000 a 5,000
- más de 5,000

Pregunta cerrada de opción múltiple excluyente, para estimar cuánto gasta el entrevistado en servicios no gratuitos. Como los entrevistados son *las empresas*, no se pueden poner rangos iguales ya que el cuestionario se aplica tanto a microempresas como a grandes empresas y obviamente sus gastos en servicios son desiguales, por eso que los rangos se van incrementando en más del doble

Pregunta 5. -

Divida 100 puntos entre los siguientes servicios, para que la división refleje la importancia de cada servicio para Usted.

servicios en línea (Internet)	_____
asistencia telefónica	_____
soporte técnico	_____
consultorías	_____
mantenimiento correctivo	_____
mantenimiento preventivo	_____
otros (especifique): _____	_____
Total	100

¿qué características le hicieron asignar el mayor puntaje? _____

Pregunta cerrada de suma constante y pregunta abierta El objeto de esta pregunta es el de ver a qué servicios le da más importancia el entrevistado y a cuáles no, así como ver las causas de esta importancia. Esto permitirá saber en qué servicios poner más atención, sin descuidar los restantes, de igual forma se podrá saber exactamente en que características poner esa atención

Pregunta 6. _

Además de los servicios de la lista, ¿con qué otros servicios le gustaría contar y por qué? _____

Pregunta abierta para ver qué nuevos productos desea el entrevistado, y poder trabajar en ellos en caso de ser viables dado el interés de los entrevistados y después de un análisis de costos.

Pregunta 7. _

De los servicios que le ofrece su proveedor de equipo de cómputo, ¿cuál(es) le gustaría que mejorara y por qué? _____

Pregunta abierta para contemplar todas las respuestas no previstas, así como para ver la importancia de ciertos aspectos de no satisfacción sobre un servicio determinado para el entrevistado. Este tipo de preguntas se emplean cuando hay muchas respuestas posibles a ser mencionadas o que no pueden ser previstas

Pregunta 8. _

¿Cómo se siente con respecto al servicio que le brinda su proveedor de equipo de cómputo?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Poco satisfecho
- Nada satisfecho
- Indiferente

Pregunta cerrada de opción múltiple excluyente para ver la satisfacción del cliente con respecto a su proveedor de equipo de cómputo. Esto para ver las *intenciones* de una muestra de consumidores para comprar un posible nuevo producto (o servicio); si los consumidores manifiestan poca o nula satisfacción, definitivamente habrá mercado para un servicio de calidad.

Pregunta 9. _

Indique la cantidad de computadoras con las que cuenta.

- de 1 a 25 unidades
- de 25 a 50 unidades
- de 50 a 100 unidades
- de 100 a 250 unidades
- de 250 a 500 unidades
- más de 500 unidades

Pregunta cerrada de opción múltiple excluyente. Es de gran interés saber la cantidad de computadoras con que cuenta el entrevistado para poder hacer el análisis de costos. La explicación de los rangos es la misma que la de la pregunta número 4.

Pregunta 10.

Asigne porcentajes aproximados que reflejen la cantidad de computadoras de cada tipo con el que cuenta.

Portátiles		%
Personales		%
Estaciones de trabajo		%
Main Frames		%
Otro (especifique):		%
	100 %	

Pregunta cerrada de suma constante. El objeto es saber con qué tipo de computadoras cuenta el entrevistado, y así tener, con la respuesta de la pregunta 9, un aproximado de cantidad para cada tipo de equipo. Esto es de gran utilidad para el análisis de costos dado que las refacciones para cada tipo de computadora tienen distintos costos.

Pregunta 11.

En caso de contar con más de un tipo de computadora, mencione cuál(es) requiere(n) de mayor servicio.

- Portátiles
- Personales
- Estaciones de trabajo
- Main Frames
- Otro (especifique): _____

Pregunta cerrada de opción múltiple excluyente, para ver qué computadoras necesitan de mayor servicio. Permite saber en qué tipo de equipo poner más atención y considerar más para el análisis de costos.

Preguntas 12, 13 y 14.

Similares a las preguntas 9, 10 y 11 pero para impresoras.

Pregunta 15.

Distribuya un total de 100 puntos entre las características, que corresponden a una empresa de servicios, de acuerdo con la importancia que tienen para Usted.

1. Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y material de comunicación, que utiliza una empresa. _____
2. Habilidad de una empresa para realizar el servicio prometido de forma segura y precisa. _____
3. Disposición de una empresa para ayudar a los clientes y darles un servicio rápido. _____

4. Conocimientos y trato amable de los empleados de una empresa y su habilidad para transmitir un sentimiento de confianza.

5. Cuidado y atención personalizada que una empresa le da a sus clientes.

Pregunta cerrada de suma constante. Es de suma importancia explicar esta pregunta ya que se trata de una pregunta de medición de percepciones (SERVQUAL - Service Quality, desarrollado en 1990 por Zeithaml y colegas), la cual es distinta a una de medición de actitudes (como la pregunta 8), lo que resulta como algo "novedoso" en cuestionarios de estudio de mercado. La explicación de estas percepciones ayudan a la Gerencia saber en forma más real los *deseos* reales de los clientes.

Con la pregunta 15 podemos saber qué características son importantes para el cliente (de entre las *dimensiones* que se muestran en el diagrama siguiente), y cómo percibe esas características, para así reforzar lo que es importante y mejorar lo que no es importante.

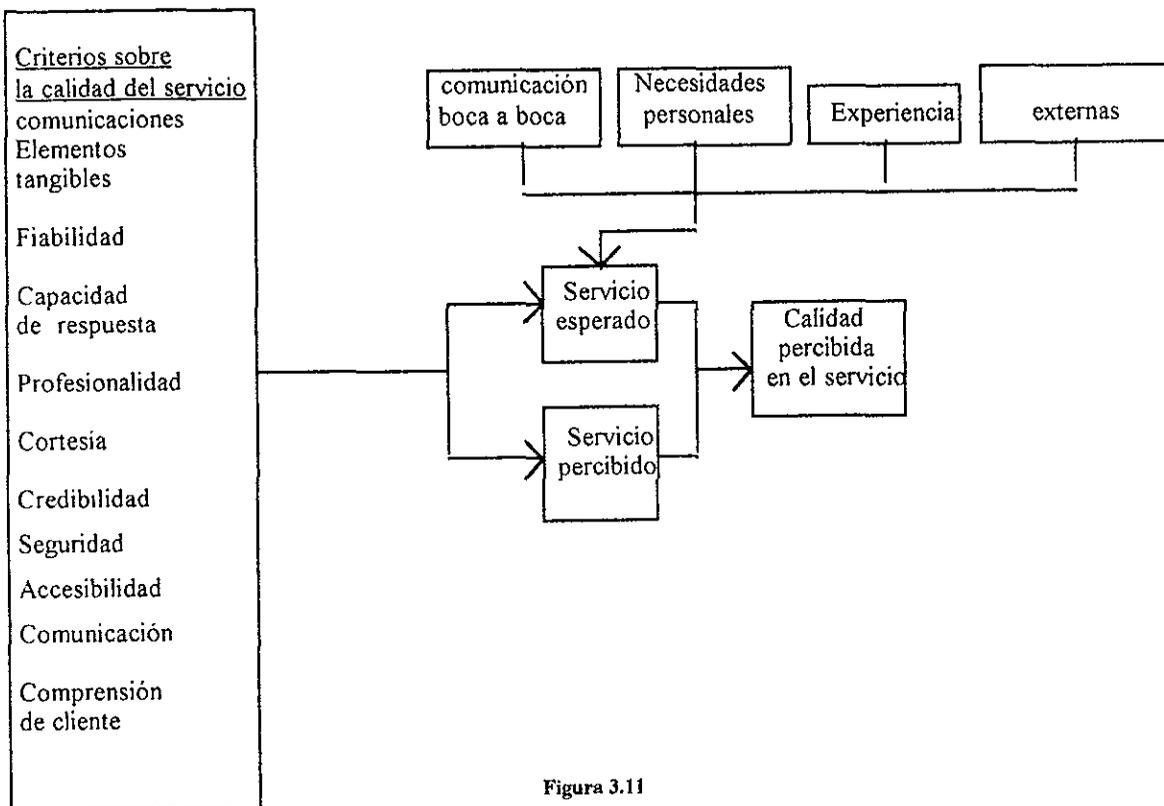


Figura 3.11

Correspondencia entre los criterios del *SERVQUAL* y los diez criterios iniciales de evaluación de la calidad del servicio.

1. *Elementos tangibles*
2. *Confiabilidad*

3. *Velocidad de respuesta*

4. *Aseguramiento*

**Profesionalidad
Cortesía
Credibilidad
(Seguridad)**

5. *Empatía*

**Accesibilidad
Comunicación
Compresión del usuario**

Aplicaciones del *SERVQUAL*:

1. Para comparar las expectativas y las percepciones de los clientes a lo largo del tiempo.
2. Para comparar las puntuaciones *SERVQUAL* de una empresa contra las puntuaciones de sus competidores.
3. Para examinar segmentos de clientes que poseen diferentes percepciones sobre la calidad.
4. Para evaluar las percepciones de los clientes internos sobre la calidad.

Recolección de Datos

Para un mejor manejo de todos los datos recolectados, se sugiere capturarlos en una base de datos y en una hoja de cálculo, por lo cual los paquetes seleccionados fueron FoxPro y Excel respectivamente. La base de datos completa se muestra en el **Anexo C**, cabe destacar que los nombres y direcciones de las empresas fueron suprimidos por cuestiones de confidencialidad:

Soluciones. Análisis de datos

Dada la dispersión de datos al hacer el análisis por tipo de empresa, conviene mejor hacer el análisis por cantidad de equipo de cómputo, es decir, una empresa clasificada como mediana puede caer desde el rango de 1 a 25 máquinas, hasta el rango de más de 500 máquinas según su actividad, y así para cada tipo de empresa, resultando en una gran dispersión de datos que no llegan a seguir un patrón; por el contrario, si se hace el análisis por cantidad de equipo de cómputo con que se cuenta, la dispersión es mínima lo cual permite obtener resultados más reales.

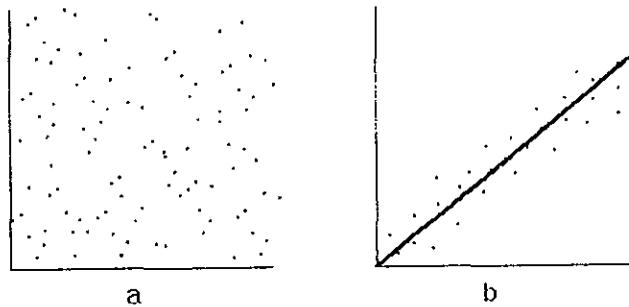


Figura 3.12. (a) dispersión que se obtiene por tipo de empresa, (b) dispersión que se obtiene por cantidad de equipo de cómputo.

Por cada intervalo de cantidad de equipo de cómputo (1 a 25 unidades, 25 a 50 unidades, , más de 500 unidades), se debe tener la información de servicios con que cuentan las empresas que caen en este intervalo, cuanto gastan en estos servicios, la importancia que le dan a estos servicios, cantidad de equipo de cada tipo con que cuentan (portátiles, personales, work stations, main frames, etc.), así como la medición de sus percepciones. Las preguntas de respuesta abierta se pueden agrupar en un solo grupo, dado que la tasa de respuesta para estas fue bajo y no representan una fuente importante de información.

Lo primero que se observa al ver la tabla, es que muchas empresas tienden a tener varios centros de cómputo, esto es que no tienen su equipo centralizado. Sin embargo, la tendencia vista en el estudio de mercado no es muy marcada lo cual no permite afirmar o demostrar la cuarta hipótesis (*La mayoría de las empresas tienen su equipo descentralizado*).

De esta forma se dan los siguientes resultados:

Por intervalo de cantidad de máquinas se tienen los siguientes porcentajes de cantidad de equipo de cada tipo.

	personales	portátiles	WS	MF	total
menos de 25	85.65	9.34	5	0	99.99
25-50	82.5	7.75	9.75	0	100
50-100	93	1	6	0	100
100-250	81.5	7	8	3.5	100
250-500	86.4	6	5.4	2.2	100
más de 500	77.5	5	12.5	5	100

Tabla 3.4

En esta tabla (Tabla 3.4) queda demostrada la segunda hipótesis (*Actualmente en las empresas, sin importar su tamaño y actividad, el equipo más utilizado es la PC*); es por demás claro que las computadoras personales tienen un lugar bastante importante dentro de las empresas.

Como ya se comentó, las empresas utilizan mayormente las computadoras personales para realizar sus actividades:

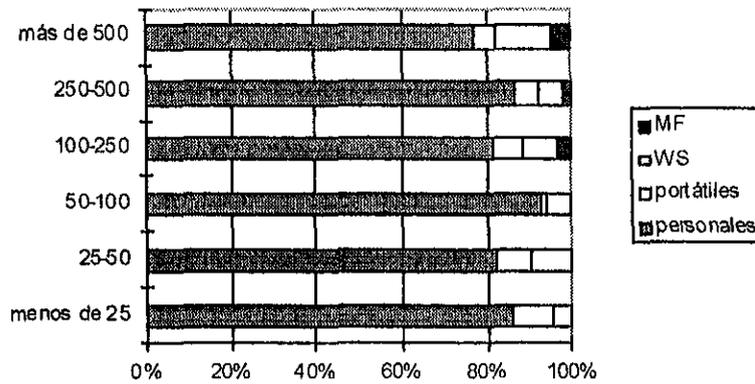


Figura 3.13

Esto se debe a que actualmente no es necesario contar con estaciones de trabajo (WS) o con Main Frames (MF) para poder tener una red local o tener un procesamiento masivo de datos, las computadoras personales hoy en día ofrecen una opción de crecimiento a bajo costo. No se puede afirmar la posible desaparición de otro tipo de equipos; actualmente muchas compañías, como aseguradoras y bancos, necesitan de equipo grande con capacidad de procesamiento inmenso, cosa que una computadora personal todavía no logra; de igual forma, algunas instituciones educativas necesitan de equipo con capacidad de simulación, o con capacidad de atender a miles de usuarios, por lo cual tampoco es posible al utilizar una computadora personal como servidor. Por otro lado, una computadora personal ofrece más ventajas que lo que se conoce como una *terminal tonta*, sustituyendo de esta forma también a los equipos más pequeños en sus funciones. Definitivamente se observa un crecimiento en el uso de computadoras personales en los últimos años.

De igual forma para los intervalos antes mencionados, se hace un promedio de cuánto gastan en servicios.

gasto (pesos)	
menos de 25	690.972
25-50	1150
50-100	760
100-250	1825
250-500	2525
más de 500	3250

Tabla 3.5

Cabe mencionar, que el gasto promedio que se visualiza en la tabla anterior, no incluye a todos los servicios, como el mantenimiento correctivo, el cual es casi imposible verlo como un servicio gratuito o de mínimo costo cuando esta fuera de la garantía; en general se habla de que la tabla anterior muestra servicios de consultoría, soporte técnico, asistencia telefónica y en línea solamente. A continuación se muestran los resultados que muestran la importancia que tienen los servicios:

	en línea	telefónica	soporte	consultorías	preventivo	correctivo	otros
menos de 25	14.62	17.07	17.21	8.44	20.92	18.59	0.5
25-50	10	13.75	22.5	6.25	18.75	13.75	15
50-100	13	16	16	22	11	18	0
100-250	18.5	19	23	11	19.5	9	0.9
250-500	9.4	22	28	7	11	11	11.6
más de 500	15	10	20	15	30	10	0

Tabla 3.6. División de 100 puntos entre los servicios según su importancia

En donde *otros* para el intervalo de *menos de 25* incluye garantías y actualizaciones, para el segundo intervalo, *25-50*, se incluye a garantías solamente; el cuarto intervalo, *100-250*, se refiere a actualizaciones, y por último el quinto intervalo, *250-500*, también se refiere a actualizaciones. Para este trabajo, se definió a las garantías como a algo que no se toma en cuenta como servicio post-venta, por otro lado, las actualizaciones tanto de hardware como de software no se consideran para este trabajo como servicios post-venta. Una actualización de hardware significa adquirir nuevo equipo para ser adaptado según nuestras necesidades, esto equivaldría a hacer una nueva venta por parte de la empresa junto con un contrato especial de instalación, algo que no se contempla dentro del servicio post-venta. Una actualización de software no es considerada tampoco dado que solamente se está tratando con hardware dentro de este trabajo, definitivamente una actualización de software bien podría ser un servicio post-venta bajo otro contexto.

En cuanto a la importancia de los servicios, se observa que en general todos los servicios son puestos como necesarios, no existe una tendencia que indique qué servicios ofrecer a ciertos sectores y qué otros no. Se puede decir que los porcentajes están muy cercanos. Una forma de ver las tendencias sería comparar todos los intervalos y encontrar un factor de crecimiento o de atenuación para cada servicio, sin embargo al hacer la comparación se llega a un resultado similar, no es posible ver la verdadera importancia de cada servicio. Por lo mismo, se puede manejar a todos los servicios como necesarios hasta que un estudio posterior basado únicamente en nuestros clientes, nos indique una tendencia o confirme este resultado.

La siguiente gráfica (Figura 3 14) muestra el resultado del SERVQUAL por intervalos.

ESTA TEXIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

SERVQUAL

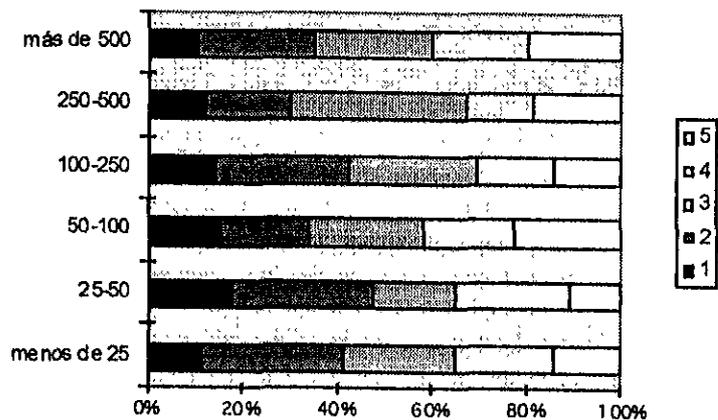


Figura 3.14. 1-Apariencia física, 2-Realizar trabajo en forma segura y precisa, 3-Servicio rápido, 4-Conocimiento y sentimiento de confianza, 5-Atención personalizada.

En primera instancia se puede ver que la primera hipótesis (*Mientras más pequeño sea el cliente, se necesita más atención personalizada*), no se demuestra, esto es que para todo tipo de clientes la atención personalizada siempre tiene la misma importancia. Se observan dos categorías que tienden a sobresalir en general, *realizar el trabajo en forma segura y precisa* y *servicio rápido*, en resumen se puede decir que los clientes desean más un servicio bien dado y en forma rápida, dejando en segundo plano al *conocimiento* y *sentimiento de confianza* y *atención personalizada*, y en tercer lugar a la *apariciencia física*.

Las siguientes tablas (Tabla 3.7 y 3.8) muestran qué porcentaje de las empresas por intervalo cuentan con cada uno de los servicios, y de las empresas que cuentan con los servicios, cuáles los tienen de forma gratuita.

Servicios:

	en línea	Telefónica	soporte	consultorias	preventivo	correctivo
menos de 25	28.94	39.47	47.36	18.42	55.26	28.94
25-50	25	50	100	0	75	25
50-100	40	40	40	20	60	20
100-250	50	40	60	20	70	30
250-500	60	40	80	80	80	40
más de 500	0	0	50	0	50	50

Tabla 3.7

Servicios en forma gratuita.

	en línea	Telefónica	soporte	consultorías	preventivo	correctivo
menos de 25	63.63	93.33	61.11	57.14	28.57	9.09
25-50	0	100	50	0	0	100
50-100	50	0	50	0	33	100
100-250	40	75	33	50	14.28	0
250-500	66.66	100	0	0	0	0
más de 500	0	0	0	0	0	0

Tabla 3.8

Es importante señalar que aunque en los intervalos de 25-50 y 50-100 se muestra un 100% de mantenimiento correctivo gratuito, este no incluye las refacciones y otros gastos que se deriven de una reparación de equipo, solamente se incluye mano de obra.

Otro aspecto que se obtiene de hacer el análisis de datos, es saber qué tan necesarios son realmente, según el consumidor, los servicios para los diferentes equipos de cómputo; la gráfica siguiente (Figura 3.15) da una idea más clara de lo anterior:

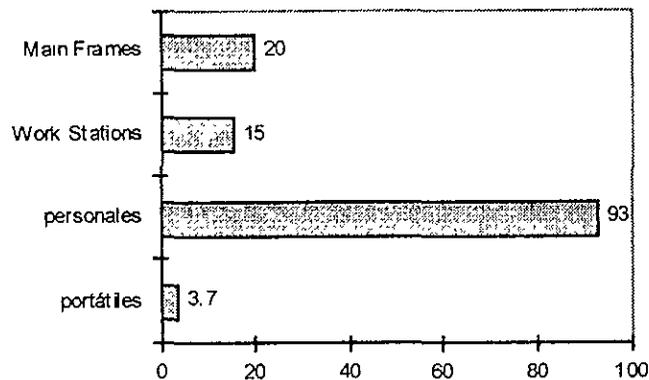


Figura 3.15

La interpretación de la gráfica es muy sencilla, 3.7% de los usuarios de computadoras portátiles sienten que se les debe dar mayor servicio a sus equipos que a otros; por el contrario, el 93% de los usuarios de computadoras personales sienten que un equipo de este tipo necesita de mayor mantenimiento que cualquier otro.

Por último, se obtiene el grado de satisfacción por intervalo en cuanto a los servicios recibidos. La categoría de *indiferencia* (marcada como “indiferente”) se recomienda utilizar como una respuesta negativa de satisfacción, por cuestiones de claridad no se ha integrado a la categoría de *nada satisfecho* y se muestra aparte. Para el primer intervalo, se puede decir que el porcentaje de factores positivos es 55% por un 45% de factores negativos.

Satisfacción en empresas de menos de 25 máquinas

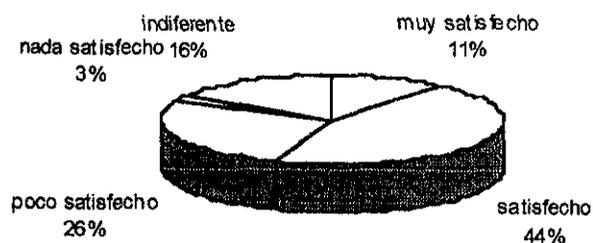


Figura 3.16

El segundo intervalo (*de 25 a 50 unidades*), muestra un 100% aproximado de satisfacción o de aspectos positivos en cuanto a sus servicios. Para el tercer intervalo, los porcentajes son como sigue: 20% positivos contra 80% negativos:

Satisfacción en empresas de 50 a 100 máquinas

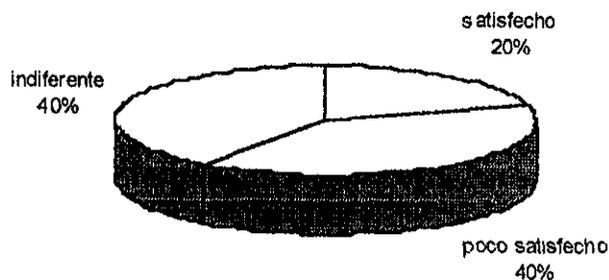


Figura 3.17

El cuarto intervalo muestra un 40% de factores positivos contra un 60% de factores negativos.

Satisfacción en empresas de 100 a 250 máquinas

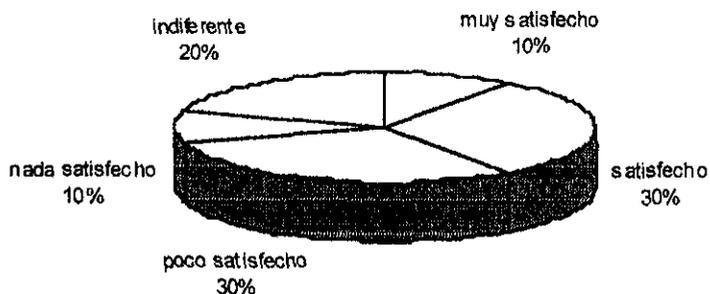


Figura 3.18

El siguiente intervalo de empresas por cantidad de equipo de cómputo, muestra un claro 60% positivo contra un 40% negativo

Satisfacción en empresas de 250 a 500 máquinas

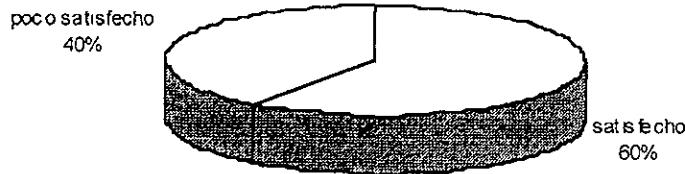


Figura 3.19

Por último, el sexto intervalo (*más de 500 unidades*) tiene un 100% aproximado de no satisfacción. En la siguiente tabla (Tabla 3.9) se colocan los aspectos positivos contra los aspectos negativos vistos en la actividad anterior.

	Positivo	Negativo
menos de 25	55	45
25-50	100	0
50-100	20	80
100-250	40	60
250-500	60	40
más de 500	0	100
	275 de 600	325 de 600

Tabla 3.9

De esta forma se demuestra la tercera hipótesis (*La mayoría de las empresas no están satisfechas con los servicios que les ofrecen actualmente*) ya que en general los aspectos negativos son mayores que los positivos en cuanto a satisfacción se refiere. El margen no es muy grande, por lo que idealmente se debería tener un margen mucho más marcado.

Soluciones. Recomendaciones y Reporte

En base al análisis anterior, es recomendable ofrecer todos los servicios antes mencionados unicamente a computadoras personales, ya que como se indicó en la actividad previa, la gran mayoría del equipo de

cómputo en empresas corresponde a este tipo. Por otro lado, casi la totalidad de usuarios de computadoras personales están de acuerdo en que se les brinden estos servicios, a diferencia de los usuarios de otros tipos de equipo que afirmaron no requerirlo.

Se recomienda ofrecer los servicios a las empresas cuyo número de equipo de cómputo oscila entre 50 y 100 unidades, esto como consecuencia del bajo porcentaje de satisfacción para este caso (80% de insatisfacción) y del 93% de equipo PC para este intervalo. Hay que tomar en cuenta que para una empresa de reciente formación, sería difícil ofrecer servicio a empresas cuyo número de unidades de equipo de cómputo sea superior a 100 (por ejemplo, las empresas en el intervalo de *más de 500 unidades* cuyo grado de insatisfacción es aproximado al 100%).

Otro aspecto que es digno de consideración, es el referente al análisis de costos (sección 3.2), debido a que la implantación de lo anterior puede acarrear pérdidas para la empresa. En caso de existir pérdidas, será necesario buscar una segunda opción en base al análisis de datos.

3.2 Necesidades del cliente

En esta sección se lleva a cabo un análisis de costos de acuerdo al número de unidades de equipo de cómputo seleccionado (*50-100 unidades*).

Los costos implícitos son:

- Refacciones,
- Sueldos.

Para el cálculo de fallos por componente, fueron utilizadas estadísticas basadas en un período de 3.2 años (*Ziff -Davis Publishing Company. Service and Reliability Survey 1996*), dado que este tiempo es considerado como el *tiempo de vida útil* para el equipo de referencia (equipo IBM). Estas se muestran en la segunda columna de la tabla siguiente (Tabla 3.10), de esta forma se puede calcular el número de fallos totales. En solo el 24% de los casos será necesario el reemplazo de la pieza (en equipo IBM). Así pues, es posible calcular el costo total por componente y de igual forma el costo promedio de la totalidad de las unidades (se toman como componentes básicos de una computadora los mencionados en la tabla). También se debe mencionar que se parte de un supuesto de 100 empresas a las que se les darán los servicios, de esta forma se tienen $100(\text{empresas}) \times 75$ (máquinas aproximadamente) = 7500 máquinas.

Descripción componente	Tasa de Fallo (q) (%/3.2 años)	No Comp.	Fallas totales (n/3.2 años)	Reemplazos (24%/3.2 años)	Precio unitario (dólares)	Costo Total (dólares)
Teclado	0.0667	7500	500.25	120.06	25.28	3035.1168
Floppy 3.5"	0.0667	7500	500.25	120.06	17.24	2069.8344
Fuente de Poder	0.0511	7500	383.25	91.98	40	3679.2
Disco Duro	0.1078	7500	808.5	194.04	120	23284.8
Monitor	0.0936	7500	702	168.48	130	21902.4
Mother Board	0.1078	7500	808.5	194.04	80	15523.2

Tabla 3.10. Nota: las tasas de fallo (q) y demás datos estadísticos son para equipo IBM

Costo por refacciones = $C_{ref} = 69,494.5512$ dólares en 3.2 años.

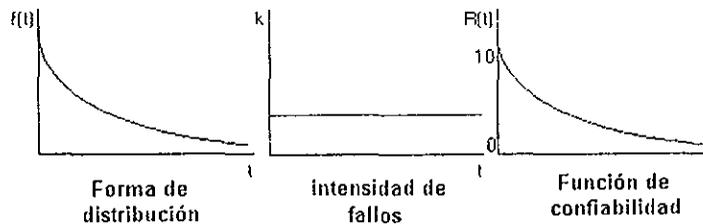
Mediante la siguiente fórmula de confiabilidad,

$$R = e^{-kT}$$

- donde R es la confiabilidad
- k es la tasa de fallos (n/años)
- T es la vida requerida

se puede hacer el cálculo del promedio de fallos mensual.

La tasa de fallos k es constante para el intervalo normal de operación (3.2 años), de esta forma se cumple con la *curva general característica de vida*, dado que la forma de distribución de fallos $f(t)$ es exponencial, la tasa de fallos k , así como la función de confiabilidad asociada, cumplen con las características de esta distribución de probabilidad (ver Figura 3.20)



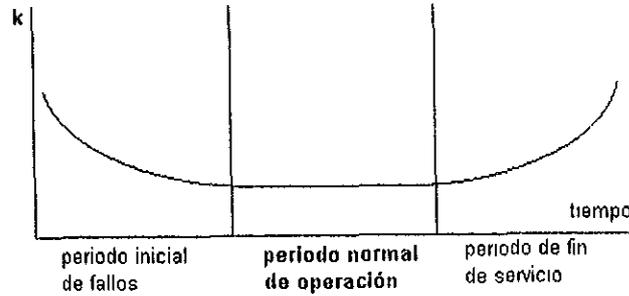


Figura 3.20

Se puede decir que, básicamente una computadora es el conjunto de todos sus componentes en serie, esto es que todos sus componentes dependen unos de otros para permitir que la computadora funcione. Por lo tanto, la *confiabilidad* de una computadora es el producto de las confiabilidades de sus componentes,

$$R_T = R_{\text{teclado}} \times R_{\text{floppy}} \times R_{\text{fuente}} \times R_{\text{HD}} \times R_{\text{monitor}} \times R_{\text{inboard}}$$

De la tabla de costos por refacciones, se sabe que la tasa de fallo (q) para un teclado, por ejemplo, es de 0.0667 o 6.67%, entonces la confiabilidad para un teclado es $(1 - q_{\text{teclado}}) = (1 - 0.0667) = 0.9333$ o 93.33%. De esta forma la confiabilidad de una computadora sería,

$$R_T = (0.9333) \times (0.9333) \times (0.9489) \times (0.8922) \times (0.9064) \times (0.8922) = 0.596358 \text{ o } 59.63\%$$

Teniendo ya la confiabilidad de una computadora en 3.2 años (28032 horas aproximadamente), se puede calcular la tasa de fallos *k* de la fórmula de confiabilidad, esto es:

$$k = -\ln(0.596358) / 28032 \text{ hrs} = 1.84401\text{E-}05$$

Con estos datos se puede hacer el cálculo de confiabilidad en cualquier instante de tiempo (dentro de los 3.2 años para los cuales está definida). Ahora si, se puede hacer el cálculo mensual de confiabilidad y sacar un promedio de esta, por ejemplo, el cálculo de confiabilidad para el doceavo mes (8928 horas) sería:

$$R = e^{-(1.84401\text{E-}05)(8928)} = 0.848204423,$$

la diferencia con el onceavo mes es de 1.17%, lo que indica que para el caso de 50 a 100 unidades, suponiendo que se dará servicio a 100 empresas de este tipo (un total de 7500 unidades aproximadamente),

se tendrán unas 87 8 máquinas con problemas en este intervalo de tiempo. Por lo tanto, el promedio de fallos o problemas mensual es de 81.81 unidades.

Si se grafica (Figura 3.21) la *confiabilidad* en distintos instantes de tiempo, se aprecia claramente que sí cumple con las curvas definidas anteriormente.

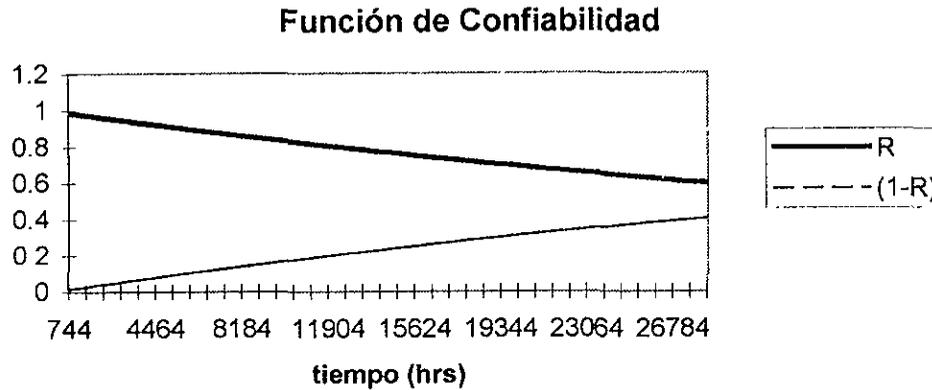


Figura 3.21

Por otra parte, se puede hacer un estimación ideal, de la periodicidad del mantenimiento preventivo en equipos, esta estimación se puede ir reajustando de acuerdo a la experiencia, y así minimizar la tasa de fallos. El cálculo se muestra a continuación (Tabla 3 11):

	$F = (-LN q)/t$		Cf	Cp	Tcm	Ct
Descripción componente	Tasa de Fallo	Cantidad	Total de Fallos	Total de Fallos	Tiempo de	mantenimiento total
	(n/hr)	Q	Q*F	%	mantenimiento	Cf*Tcm
Teclado	2.46249E-06	1	2.46249E-06	13.35399142	2160	0.005318984
Floppy 3 5'	2.46249E-06	1	2.46249E-06	13.35399142	8640	0.021275934
Fuente de Poder	1.87114E-06	1	1.87114E-06	10.14712491	8640	0.016166669
Disco Duro	4.0691E-06	1	4.0691E-06	22.06654557	1440	0.005859501
Monitor	3.5058E-06	1	3.5058E-06	19.0118011	4320	0.015145053
Mother Board	4.0691E-06	1	4.0691E-06	22.06654557	8640	0.035157007
			1.84401E-05	100	hrs	0.098923149

Tabla 3.11. Nota: las tasas de fallo (q) son para equipo IBM

Tiempo medio de mantenimiento = $Tcm \text{ Total} = Cf/Ct = 5364.560267 \text{ horas} = 7.2 \text{ meses aproximadamente.}$

De esta forma, con el número de fallos de unidades mensual y la estimación del mantenimiento preventivo, se puede hacer una estimación del personal necesario. Dadas las características de los servicios planteados, se requiere del siguiente personal:

- Técnico telefonista. Se tiene un promedio de 2.7 fallos al día, para lo cual se necesitan 5 personas (3 para horas pico, y 2 para horario nocturno). De esta forma se pueden cubrir perfectamente los posibles problemas.
- Ingeniero de soporte. Se sabe que el 23% de los problemas se pueden resolver por teléfono, por lo tanto el 77% de los problemas necesitan de asistencia personal; el resultado es de 2.09 fallos diarios promedio, esto implica tener 4 ingenieros de soporte (3 para horas pico, y 1 para horario nocturno).
- Técnico de mantenimiento. Tomando en cuenta el resultado de la tabla de mantenimiento, se sabe que idealmente una computadora debe recibir mantenimiento preventivo cada 7 meses. Un técnico de mantenimiento puede brindar este tipo de servicio a 4 computadoras en promedio diariamente, por lo que son necesarias 12 personas para dar mantenimiento a las 7500 unidades, en un período de 6 meses (en el siguiente capítulo se detallará el proceso de *matenimiento preventivo*).
- Webmaster. Solamente se requiere de una persona para el mantenimiento de un servidor www.
- Administrador. Se necesita de un administrador para control de inventarios, la contabilidad, etc.
- Director. Se requiere de una persona que controle el manejo del departamento.

La definición de los puestos mencionados se hará dentro del siguiente capítulo. Con la estimación del personal, se puede constuir la siguiente tabla de gasto de sueldos (Tabla 3.12):

Costos por sueldos		Sueldo anual	Total Anual	Total 3.2 años
Puesto	No. Personas	(dólares)	(dólares)	(dólares)
Técnico Telefonista	5	10000	50000	160000
Ingeniero de Soporte	4	12000	48000	153600
Técnico de mantenimiento	12	4200	50400	161280
Webmaster	1	10000	10000	32000
Administrador	1	15000	15000	48000
Director	1	30000	30000	96000
		Csuel	203400	650880

Tabla 3.12

Costo por sueldos = Csuel = 650,880 dólares en 3.2 años.

De esta forma, el ingreso esta dado por el número de polizas vendidas.

Poliza mensual	No. empresas	total empresas	total en 3.2 años
(dólares)		(dólares)	(dólares)
200	100	20000	768000

Tabla 3.13

Así pues, se tiene que **Ganancia = Polizas - (Cref + Csuel) = 47,625.4488 dólares en 3.2 años.**

Probablemente no resulte muy atractiva la ganancia, sin embargo se debe tener en cuenta que el fin último del departamento no es obtener la mejor ganancia, sino un mejor servicio que reditue en la atracción de más clientes que compren nuestro equipo de cómputo. Se puede decir que se desea un departamento de servicio proactivo, es decir, que por medio de sus actividades productivas, ayude a la empresa fabricante a alcanzar su meta que es la de obtener la mejor ganancia (ganar dinero). Sin lugar a dudas, los costos se pueden minimizar mediante el transcurso del tiempo, aumentando así la ganancia

3.2.1 Justificación Beneficio/Costo

El análisis de costos muestra, que la opción seleccionada en la primera parte de este capítulo (sección 3.1), puede ser implantada sin tener pérdidas y si con un margen de utilidad. Sin embargo, es necesario justificar con algún método conocido de ingeniería económica, la conveniencia del proyecto.

El método para analizar la conveniencia de proyectos más utilizado, es la relación beneficio/costo (B/C) Como su nombre lo sugiere, el método B/C se basa en la relación de los beneficios a los costos asociados con un proyecto en particular. Para el cálculo se necesita una unidad monetaria común y unidades monetarias para un mismo periodo de tiempo; para este caso en particular la unidad monetaria es el dólar americano en un periodo de 3.2 años como se ha ido manejando en todo el capítulo 3. Hay varias formas de relaciones B/C, la *relación convencional* y la *relación modificada*. Para ambos métodos, el resultado del cociente debe ser necesariamente mayor o igual a 1 para poder decir que el proyecto se justifica.

Para el proyecto de un departamento de servicio post-venta, las relaciones serían como sigue.

nota. la Inversión inicial (considerada dentro de "costos" para el método convencional), está formada por el costo de todos aquellos elementos necesarios para iniciar operaciones en el departamento, éstos arrojan un gran total de 47,058.8235 dólares (ver tabla 3.14). La Inversión inicial será el capital con el que se empieza a operar, sin embargo, si se adquieren más elementos durante la operación del departamento, se tendrá que evaluar si se incluyen dentro del capital (activos - ej. automóviles, mobiliario, etc.) o si ya se toman como gastos de administración (ej. consumibles del equipo de cómputo, etc.)

	costo estimado (dólares)	cantidad	total (dólares)
servidor	1764.705882	1	1764.705882
pc's pentium	1058.823529	10	10588.23529
material limpieza liquido	1.764705882	380	670.5882353
material limpieza	0.588235294	380	223.5294118
teléfonos celulares	176.4705882	5	882.3529412
escritorios c/silla	117.6470588	11	1294.117647
automóviles compactos	6352.941176	4	25411.76471
papeleria (varios)	117.6470588	1	117.6470588
impresoras	141.1764706	2	282.3529412
consumibles computadora	352.9411765	1	352.9411765
copiadora/fax/scanner	470.5882353	1	470.5882353
renta celular	1000	5	5000
		Total	47058.8235

Tabla 3.14 de Inversión Inicial.

convencional

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos}}$$

$$B/C = \text{Pólizas} / \text{Cref} + \text{Csuel} + \text{Inversión inicial} = 768,000 / 47,058.8235 + 69,494.5512 + 650,880$$

$$B/C = 1.000738338 > 1 \text{ por lo tanto el proyecto se justifica.}$$

modificado

$$B/C_M = \frac{\text{Ingresos} - \text{Egresos} - \text{Costos}}{\text{Inversión inicial}} = \frac{I - E - C}{I_n}$$

$$B/C_M = \text{Pólizas} - \text{Csuel} / \text{Cref} + \text{Inversión inicial} = 768,000 - 650,880 / 69,494.5512 + 47,058.8235$$

$$B/C_M = 1.00486151 > 1 \text{ por lo tanto el proyecto se justifica.}$$

De esta forma se aprecia que por ambos métodos el proyecto se justifica. Como demostración de la correcta aplicación de los métodos, primeramente se calcula la ganancia neta durante el primer período (3.2 años), para después calcularla ignorando la inversión inicial; los resultados del primer paso deben ser iguales, así como los resultados del segundo paso, éstos últimos debe ser a su vez idénticos a la ganancia neta calculada con la fórmula **Ganancia = Polizas - Cref + Csuel** (47,625.4488 dólares en 3.2 años).

$$\begin{aligned} \text{Costos totales} &= (\text{Cref} + \text{Csuel} + \text{Inversión inicial}) * (\text{B/C} - 1) \\ &= 767,433.3747 * (1.000738338 - 1) = 566.6252706 \quad \text{método convencional} \\ \text{Costos totales} &= (\text{Cref} + \text{Inversión inicial}) * (\text{B/C}_M - 1) \\ &= 116,553.375 * (1.00486151 - 1) = 566.6252706 \quad \text{método modificado} \end{aligned}$$

si sabemos que $\text{B/C} = 1.066112065$ y que $\text{B/C}_M = 1.68531198$, entonces tenemos que

$$\begin{aligned} \text{Costos totales} &= (\text{Cref} + \text{Csuel}) * (\text{B/C} - 1) \\ &= 720,374.5512 * (1.066112065 - 1) = 47625.4488 \quad \text{método convencional} \\ \text{Costos totales} &= (\text{Cref}) * (\text{B/C}_M - 1) \\ &= 69494.5512 * (1.68531198 - 1) = 47625.4488 \quad \text{método modificado} \end{aligned}$$

3.2.2 Proyección del Departamento

Un aspecto interesante, es la proyección a futuro del departamento, esto incluye la capacidad del departamento para aumentar su cartera de clientes, qué beneficios y costos traería consigo, así como las limitaciones del mismo. Para esto, se hace una estimación de ingresos, costos de administración (o de operación), así como costos de inversión para distintas cantidades de clientes. A continuación se muestra el cálculo de personal para distintas cantidades de clientes.

puesto	fallos (fn)	empleados (en)	fn+10	en+10	fn+20	en+20	fn+30	en+30	fn+40	en+40
TT	2.7	5	3	5	3.27	6	3.54	6	3.81	6
IS	2.09	4	2.31	4	2.51	4	2.72	4	2.93	4
TM	41.66	11	45.83	12	50	13	54.16	14	58.33	15

Tabla 3.15 TT - Técnico telefonista, IS - Ingeniero de soporte, TM - Técnico de mantenimiento. Para TM, fallos equivale a atenciones diarias

En la tabla anterior (Tabla 3.15), n corresponde al número de clientes actuales o al comenzar operaciones (100 clientes) y éste se va incrementando en 10 clientes para hacer una estimación del personal necesario para cada caso. De esta forma, se observa que para 100 clientes el índice de fallos en promedio diarios (fn) que atenderá un Técnico telefonista es de 2.7, mientras que para 110 clientes ($fn + 10$) será de 3, y así sucesivamente. Mientras $fn+i$ sea menor o igual a 3, el personal requerido será constante, sin embargo al superar este valor se podrá suponer la necesidad de otro empleado. El cálculo se realiza de igual forma para los distintos puestos. Así pues, se observa una linealidad en el crecimiento de personal dependiendo el número de clientes.

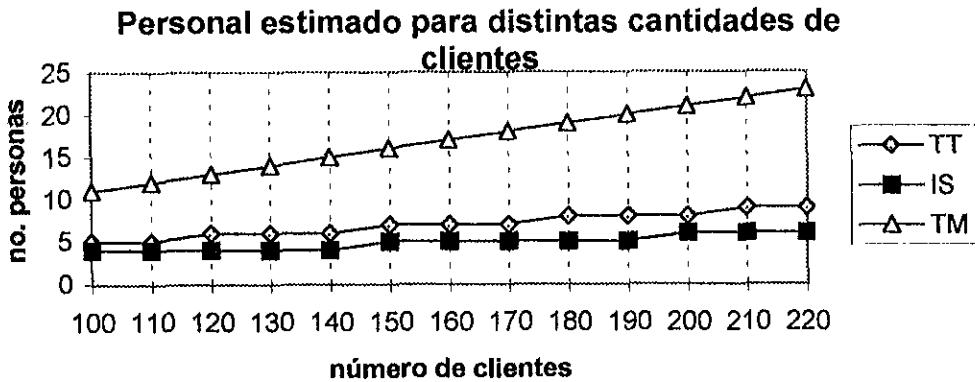


Figura 3.22. TT - Técnico telefonista, IS - Ingeniero de soporte, TM - Técnico de mantenimiento.

Se puede afirmar, en base a los cálculos, que por cada 10 clientes se debe contratar a un Técnico de mantenimiento, por cada 30 clientes a un Técnico telefonista y por cada 50 clientes a un Ingeniero de soporte.

Seguidamente al cálculo de personal, sigue hacer las estimaciones de sueldos, refacciones y gastos de administración necesarios.

no. clientes	Cref	Csuel	Cadmon	Inversión	Egresos	Ingresos	Ganancia
100	69494.5512	650880	0	47058.82353	720374.551	768000	47625.4488
110	76444.0063	664320	89.41	47058.82353	740853.416	844800	103946.584
120	83393.4614	709760	225.87	1176.47	793379.331	921600	128220.669
130	90342.9165	723200	315.28	1176.47	813858.197	998400	184541.804
140	97292.3716	736640	404.69	1176.47	834337.062	1075200	240862.938
150	104241.8268	820480	1541.15	8882.35	926262.977	1152000	225737.023
160	111191.2819	833920	1630.56	8882.35	946741.842	1228800	282058.158
170	118140.737	847360	1719.97	8882.35	967220.707	1305600	338379.293
180	125090.1922	892800	1856.43	10058.82	1019746.62	1382400	362653.378
190	132039.6473	906240	1945.84	10058.82	1040225.49	1459200	418974.513
200	138989.1024	958080	3035.25	16588.23	1100104.35	1536000	435895.648

Tabla 3.16. Cadmon bien podría incluir a Csuel, pero se manejan en forma distinta para visualizar mejor los distintos tipos de gastos, a la suma de estos se le considerará como Gastos de Operación. La Ganancia es el resultado de Ingresos - Egresos; no se descuenta la Inversión dado que estos elementos pasan a ser parte del capital del departamento o de la empresa y por definición no se consideran como costos. Cref es considerado como inventario.

Lo primero que se observa, es que el departamento puede atender hasta 110 cliente con los mismos recursos (*inversión*) con que cuenta para 100, para 120 se tendrá que hacer una inversión de 1,176.47 dólares, sin embargo esta inversión permitirá en dado caso poder atender hasta 140 clientes, y así sucesivamente. Por otro lado, ocurre algo similar con los costos de administración (*Cadmon*), por ejemplo, para poder atender a 100 clientes estos costos no existen dado que fueron considerados en la inversión inicial; pero para atender a 110 clientes se deberá tener en cuenta un gasto de 89.41 dólares en costos de administración, y

para atender a 120 se deberá contemplar un gasto aparte de 136 46 dólares ($89\,41 + 136\,46 = 225\,87$). De esta forma se pueden graficar algunos aspectos importantes para su análisis.

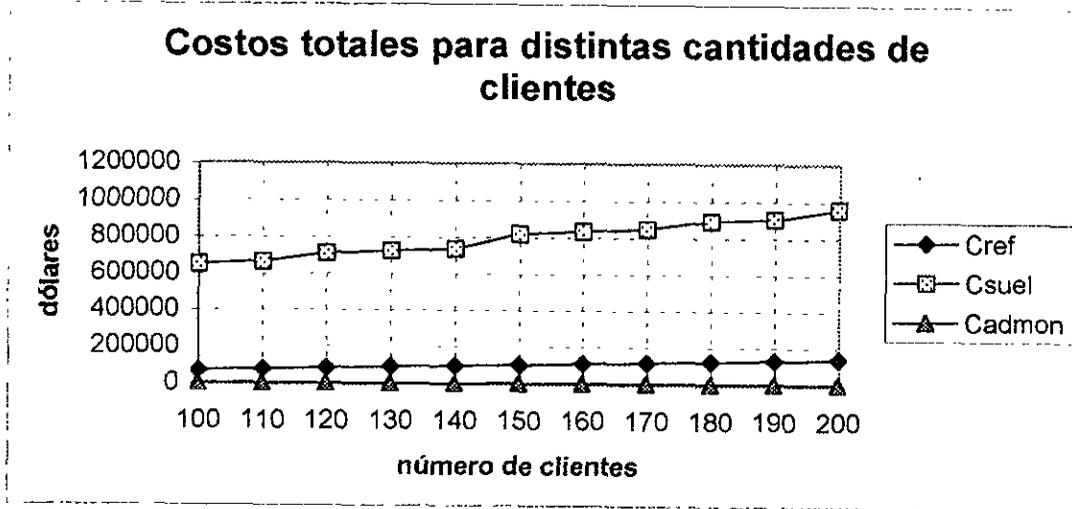


Figura 3.23

Una vez más se aprecia la linealidad para los distintos costos. Los costos de administración (Cadmon) son tan bajos que no se alcanzan a distinguir, pero sí existen (ver tabla de *estimaciones de sueldos, refacciones y gastos de administración*). Finalmente, la gráfica donde se muestra la ganancia es tal vez la más importante, esto debido a que indiscutiblemente el departamento no genera pérdidas.

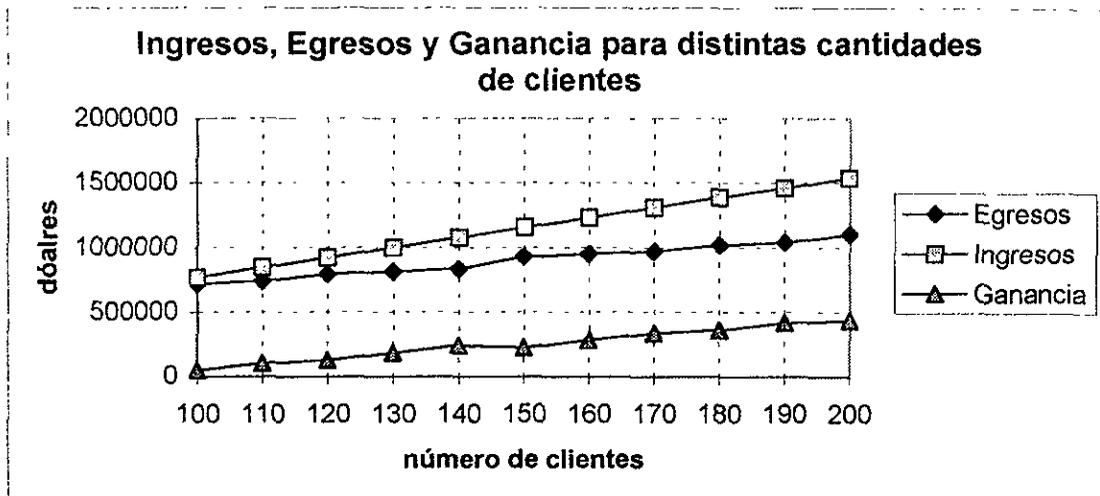


Figura 3.24

Las limitaciones son claras desde el punto de vista administrativo, probablemente los cálculos económicos digan que siempre habrá ganancia, esto es cierto matemáticamente hablando, pero al hablar de la organización de la empresa se encuentran algunos problemas. Retomando el cálculo de personal necesario se tendría una relación como la siguiente:

no. clientes	TT	IS	TM
100	5	4	11
110	5	4	12
120	6	4	13
130	6	4	14
140	6	4	15
150	7	5	16
160	7	5	17
170	7	5	18
180	8	5	19
190	8	5	20

Tabla 3.17. TT - Técnico telefonista, IS - Ingeniero de soporte, TM - Técnico de mantenimiento.

La tabla (Tabla 3.17) indica que para 100 clientes se necesitan 5 Técnicos telefonistas, 4 Ingenieros de soporte y 11 Técnicos de mantenimiento, y así para cada uno de los casos. Se recomienda que, para evitar problemas administrativos (*Koontz & Wehrich, 1988*), una persona no deberá tener a más de 20 subordinados; si se toma en cuenta que cada grupo de empleados cuenta con un líder de proyecto, entonces se tiene que para 190 clientes el líder de técnicos de mantenimiento (TM) estará en el límite administrativo. Se puede afirmar pues, que el departamento no tendrá complicación alguna si atiende entre 100 y 190 clientes. Para evitar las limitaciones administrativas (se vió que no hay limitaciones económicas), se tendría que reestructurar la organización de la empresa para poder así atender a más de 190 clientes (la estructura de organización del departamento se presentará en la sección 4.1, *Diseño*).

Otra limitación del departamento se refiere al tiempo dado que el análisis siempre se basa en un periodo de 3.2 años. Se debe tomar en cuenta, que al final de los 3.2 años no se podrá continuar con el servicio ya que la tasa de fallos por definición se incrementará, incluso exponencialmente, representando un enorme gasto en costos de operación. Definitivamente, si se desea renovar contrato con los clientes al final del periodo de operación normal del equipo, se deberá hacer sobre equipo nuevo o de reciente adquisición. Esta idea es posible dado que la mayoría de las empresas cada determinado tiempo renuevan su equipo de cómputo, pudiendo hacer posible la renovación de la mayoría de los contratos.

4. Diseño y Operación

4.1 Reajuste del Departamento Balanceado

Dentro de la parte de diseño, se deben tener en cuenta aspectos tales como el verdadero comportamiento del departamento de servicio post-venta durante el transcurso del tiempo. No se debe confundir la proyección de crecimiento del departamento que se hizo al final de la sección 3.2, *Necesidades del cliente*, con el comportamiento de ciertas características del mismo en el tiempo.

El departamento de servicio post-venta que se ha sugerido en el capítulo pasado, es un departamento “balanceado”, esto es que la capacidad de todos y cada uno de los recursos está balanceada exactamente con la demanda del mercado. Esto, sin lugar a dudas es lo que tradicionalmente se desea dentro de cualquier empresa, ya sea de productos o de servicios, dado que permite una reducción de costos al no tener un exceso de capacidad que represente pérdidas para la empresa. Sin embargo, ha sido demostrado por medio de la Teoría de Restricciones (Theory of Constraints, TOC), que un sistema balanceado durante su funcionamiento en el tiempo, es bastante difícil de administrar correctamente

Los dos fenómenos que unidos producen los problemas a un sistema balanceado son, los *eventos dependientes* y las *fluctuaciones estadísticas*. Los primeros se refieren al hecho de que un recurso dependa de otro para su correcto funcionamiento, para el caso del departamento de servicio, se aprecia claramente que para que un Ingeniero de Soporte (IS) pueda resolver un fallo, necesariamente tendrá que recibir un reporte escrito el cual es realizado por un Técnico Telefonista (TT). El segundo fenómeno, fluctuaciones estadísticas, se refiere a la interpretación que se le da a los promedios, es decir, se sabe que se tienen 81.81 fallos mensuales en promedio, pero no se toma en cuenta que son 81.81 ± 15 fallos.

La unión de los dos fenómenos, producirán que el sistema actúe en forma por demás extraña. Sin embargo, este comportamiento supuestamente extraño no es otra cosa que un error acumulativo que se va dando en el tiempo. La tabla siguiente (Tabla 4.1), muestra la capacidad “promedio” de los recursos del departamento, así como los límites inferior y superior de los mismos calculados a partir de un intervalo de confianza del 95% (Tabla 4.2).

No. Fallos	mínimo	promedio	máximo
Mensuales	65.01	81.81	96.88
Diarios TT	2.16	2.72	3.22
Diarios IS	1.66	2.09	2.47

Tabla 4.1. Capacidad de recursos.

Descripción componente	p	q	E	y	Intervalo	95% confianza		
	Tasa de Fallo (%/3.2 años)	Confiab. (1-p)	$((p \cdot q)/n)^{1/2}$ (n=705)	$Z(1-\alpha/2) \cdot E$ (Z(1-0.05/2) = 1.96)	p-y	inferior	superior	q inferior
Teclado	0.0667	0.9333	0.00939677	0.018417686	0.04828231	0.085117686	0.95171768	0.91488231
Floppy 3 5'	0.0667	0.9333	0.00939677	0.018417686	0.04828231	0.085117686	0.95171768	0.91488231
Fuente de Poder	0.0511	0.9489	0.00829327	0.016254821	0.03484517	0.067354821	0.96515482	0.93264517
Disco Duro	0.1078	0.8922	0.01168008	0.022892963	0.08490703	0.130692963	0.91509296	0.86930703
Monitor	0.0936	0.9064	0.01096991	0.021501036	0.07209896	0.115101036	0.92790103	0.88489896
Mother Board	0.1078	0.8922	0.01168008	0.022892963	0.08490703	0.130692963	0.91509296	0.86930703
	0.403642	0.596358			0.32072543	0.477980182	0.67927456	0.52201981

Tabla 4.2. Cálculo de límites inferior y superior de recursos.

De esta forma, se tiene que la columna de *promedio* representa la capacidad para los distintos recursos. El recurso de Técnico de Mantenimiento (TM) se considerará en forma aislada ya que no depende de otros recursos para poder funcionar, haciéndose su análisis más sencillo.

Así pues, se tiene que los TT tienen una capacidad mayor a la demanda, pero la capacidad de los IS es igual o menor a la demanda, de hecho es igual a la demanda pero más adelante durante la simulación se verá que en realidad tiende a ser menor. Teniendo en cuenta lo anterior, si los IS reciben 2.09 o menos reportes de fallos diarios, entonces no habrá ningún problema; pero el problema se presenta al recibir más de 2.09 (que en realidad puede llegar hasta 2.47 fallos) ya que la capacidad del recurso es de 2.09 y un exceso representará una fracción de fallos que no se podrán atender en ese día. El resultado es una acumulación de trabajo que cada vez se irá haciendo más grande. Si se analiza lo anterior no resultará difícil de entender, se sabe que en "promedio" la mitad de los fallos será menor al promedio (que como se vió, no afectará en lo absoluto al funcionamiento) y la otra mitad será mayor (la cual se acumulará con el tiempo).

Para demostrar que el departamento de servicio post-venta balanceado sufrirá de todos aquellos problemas que la TOC predice, se diseñó un programa de cómputo que simula en el tiempo el comportamiento del departamento de servicio. En el Anexo D, se pueden ver los resultados completos de la simulación. A continuación se muestran dos gráficas, la primera (Figura 4.1) muestra la simulación de un solo mes, la segunda (Figura 4.2) muestra varias simulaciones en los 3.2 años (39 meses) de funcionamiento del departamento.

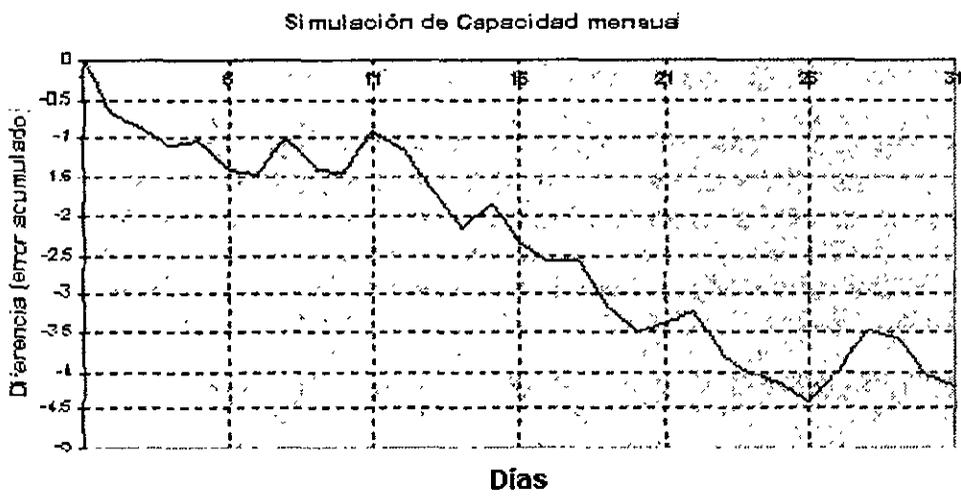


Figura 4.1 Simulación de capacidad mensual

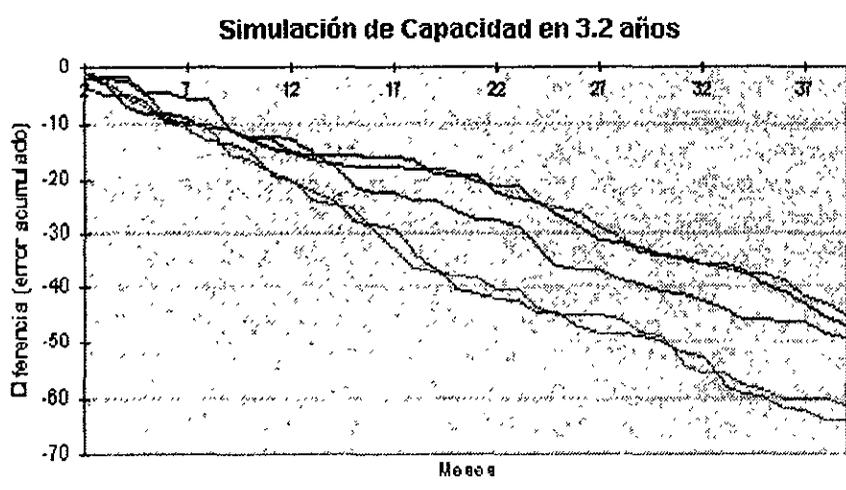


Figura 4.2. Simulación de capacidad en 3.2 años.

Una vez hechas las simulaciones, es por demás claro el acumulamiento de trabajo (diferencia de capacidad) que varía entre 44 y 63 (o más) fallos o trabajos no realizados en 3.2 años. Pero todo comienza desde el primer mes, en donde se tienen en promedio menos de 5 fallos, pero como se mencionó anteriormente, todos los fallos o trabajos no realizados se van acumulando superando grandemente a la capacidad de los IS.

TOC dice por definición que el costo real de cada uno de los fallos o trabajos no realizados es el gasto total de operación dividido entre el número de fallos que se pueden atender en los 3.2 años; así tenemos que el gasto de operación total (Csuel) para el caso de 100 clientes es de 650,880 dólares, mientras que la

capacidad promedio de los IS es de $81.81 \times 39 \text{ meses} = 3,190.59$ fallos en todo el periodo. Entonces, se tiene que el costo real será

$$\frac{650,880 \text{ dólares}}{3,190.59} = 204 \text{ dólares}$$

Por lo que el no atender los 44 o 63 fallos costaría entre 9 mil y 13 mil dólares, sin tomar en cuenta a varios clientes no satisfechos que probablemente no contratarían la póliza para otro periodo. Para más de 100 clientes la situación se complicaría por dos cosas, primeramente que los costos por sueldos (C_{sueld}) aumentan, y segundo, aparecen ya los costos de administración (C_{adm}), aumentando los costos totales de operación y seguramente el costo de trabajos no realizados. Definitivamente, es necesario un reajuste en el departamento para evitar problemas futuros. Es necesario balancear el flujo de fallos con la capacidad de los recursos que tienen capacidad menor o igual a la demanda. Una forma, sería por medio de la prevención de fallos y una mejor capacitación de los TT, otra forma sería aumentando la capacidad del recurso con problemas (IS). La primera opción no daría la certidumbre deseada dado que por mucho que se prevengan los fallos, éstos siempre aparecerán, aparte de que se necesitaría gastar más dinero en capacitación a los TM; por otro lado, la capacitación de los TT y la mejora de sus sistemas de información resultaría también en un gasto elevado. La segunda opción, es la más viable pues representa un gasto menor; resulta más económico contratar y capacitar a un IS (para el caso de 100 clientes) con lo cual se aumentaría la capacidad del recurso, que capacitar a todos los TM y los TT (cerca de 17 personas) y aún así no tener la seguridad de reducir efectivamente los fallos.

Nuevamente se realiza la simulación aumentando la capacidad de los IS en una persona (de 2.09 a 2.72 fallos de capacidad) resultando la siguiente gráfica de capacidad mensual (Figura 4.3):

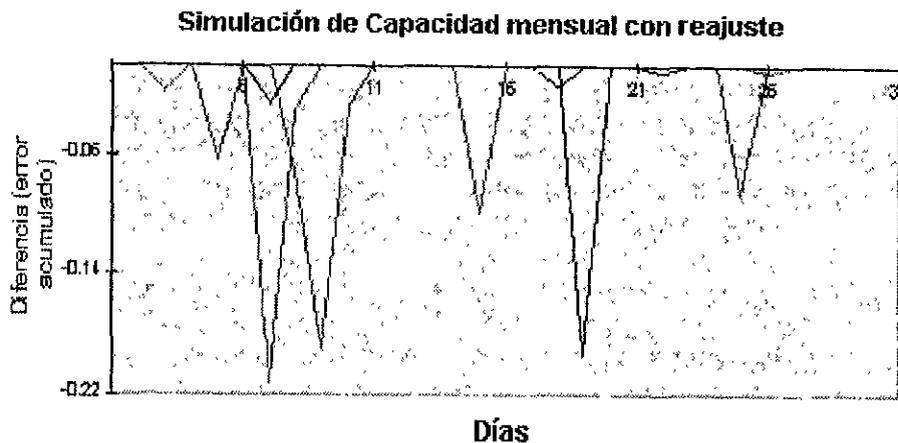


Figura 4.3. Simulación de capacidad mensual con reajuste.

Como se puede observar, todos los meses presentan picos de retrasos, sin embargo el resultado final es de todos los fallos atendidos y por lo mismo, ninguna acumulación de trabajo. Por otro lado, los picos de fallos no atendidos son mínimos y no llegan ni a una unidad. La simulación en 3.2 años resulta en una línea recta en 0, lo que representa que en ningún caso se acumulará el trabajo, lo cual resulta obvio ya que todos los meses terminan en 0 fallos acumulados.

Definitivamente, la contratación y capacitación de una sola persona resulta económicamente viable para evitar problemas en el sistema y el gasto se absorbe fácilmente.

Al principio de la sección, se comentó que los recursos TM se considerarían aisladamente. Dado que este recurso no se ve afectado por los dos fenómenos causantes de problemas en el sistema, el problema está más bien en ver cómo organizar los equipos de trabajo para tener un mejor rendimiento. En base a las tablas de estimaciones del Anexo D, se puede construir la siguiente tabla de capacidad mensual (Tabla 4.3):

	Recibe (no. equipos)	Capacidad (no. equipos)	Diferencia (no. equipos)	Promedio tiempo (días)
organización 1	1259	1440	181	30
organización 2	1313	1456	143	30
organización 3	1412	1524	112	31.75
organización 4	1259	1320	61	27.5
organización 5	1412	1480	68	30.83

Tabla 4.3. Capacidad mensual de recursos TM en distintas organizaciones.

En donde:

- organización 1 = 2 equipos de 6 personas
- organización 2 = 3 equipos de 4 personas
- organización 3 = 4 equipos de 3 personas
- organización 4 = 6 equipos de 2 personas
- organización 5 = 6 equipos de 2 personas ajustado (se reacomodan los trabajos, ver Anexo D)

Se busca tener el mayor número de equipos recibidos (equipos a los cuales se les dá servicio de mantenimiento preventivo), entre 30 y 31 días con el menor desperdicio de capacidad (diferencia). Se debe tener en cuenta, que para dar mantenimiento preventivo a 7,500 equipos en promedio, se debe contar con una capacidad mínima de 1,250 equipos mensuales. Como resultado se obtiene que la organización 5 es la mejor opción, pues tiene el mayor número de equipos recibidos a un menor costo de capacidad desperdiciada (la organización 3, al tener mayor diferencia y estar en el límite de tiempo no es la mejor opción). Se puede cuestionar la razón de buscar la mayor capacidad de equipos recibidos, si la cuota

mensual mínima es de 1,250 y todas las organizaciones cumplen con esta especificación; la respuesta es fácil, el recurso TM se ve afectado por el fenómeno de fluctuaciones estadísticas, haciendo que el manejo de organizaciones con equipos recibidos cercanos a la cuota, sea algo riesgoso pudiéndose acumular el trabajo en el tiempo. Por otro lado, el manejo de la organización 2 cumple con la cuota y tiene un buen margen para evitar posibles problemas, pero la diferencia de capacidad es bastante alta, lo cual representa un exceso de capacidad muy alto, siendo esto costoso para el departamento. En ningún momento, la organización elegida es un sistema balanceado pues como se observa en la Tabla 4.3, existe de todas formas un exceso de capacidad. La siguiente gráfica (Figura 4.4) muestra más claramente lo anterior:

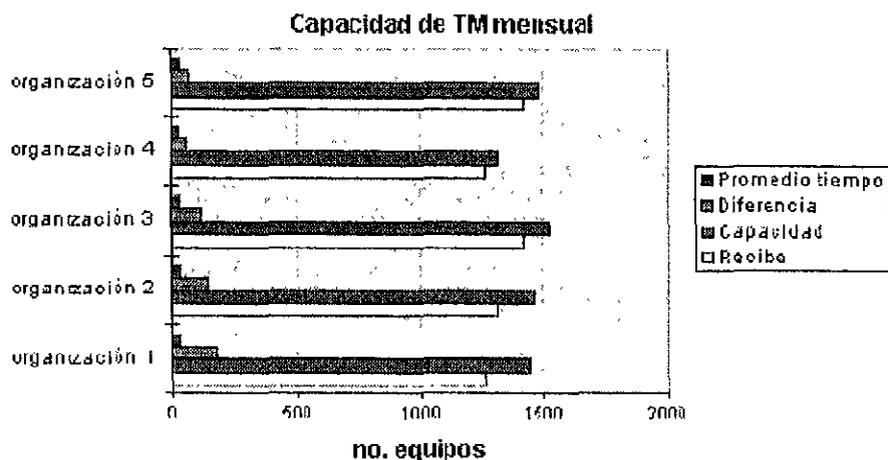


Figura 4.4. Capacidad de TM mensual.

Así pues, se tienen los ajustes necesarios en el sistema para evitar cualquier tipo de problema, siendo éstos ajustes fáciles de implantar y sin representar un costo alto para el departamento

4.2 Diseño y Operación

El modelo a seguir para documentar adecuadamente todo el departamento de servicio post-venta es el que se muestra en la figura 4.5. Como se podrá observar, el modelo sigue una forma de pirámide en donde se distinguen tres niveles, y éstos serán los que se desarrollarán a continuación.

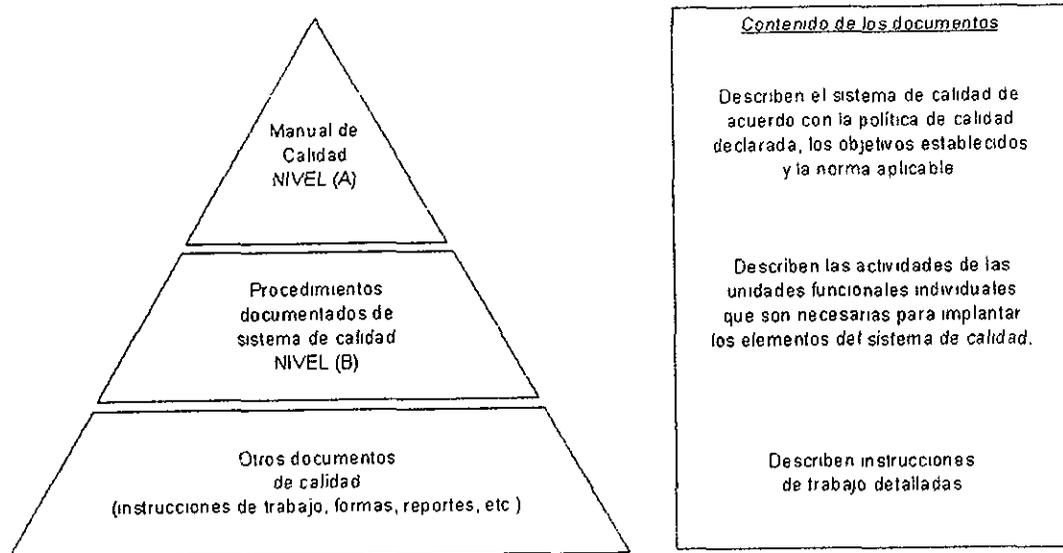


Figura 4.5

4.2.1 Requerimientos del Sistema de Calidad

El desarrollo y mantenimiento de la calidad en una organización, depende de un enfoque sistemático de la administración de la calidad para asegurar que las necesidades del cliente son entendidas y satisfechas. El lograr calidad exige un compromiso con los principios de calidad en todos los niveles de la organización, y de una continua revisión y mejoramiento del sistema de administración de calidad establecido, basado en la retroalimentación de la percepción del cliente del servicio suministrado. El sistema de calidad que se describe a continuación abarca todos los procesos requeridos para proporcionar un servicio efectivo.

4.2.1.1 Manual de Calidad

Indice de Contenido:

Indice de contenido
Introducción
Registro de personal con copia
Registro de enmienda
Política de Calidad
Responsabilidad gerencial
Sistema de calidad

Revisión de contrato
Control de diseño
Control de documentos
Adquisiciones
Control de producto suministrado por el cliente
Identificación y trazabilidad del producto
Control del proceso
Inspección y prueba
Control de equipo de medición, inspección y prueba
Estado de inspección y prueba
Control de producto no conforme
Acción correctiva y preventiva
Manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega
Control de registros de calidad
Auditorías internas de calidad
Entrenamiento
Servicio
Técnicas estadísticas

Introducción.

El hecho de que las tecnologías avanza rápidamente, y los ciclos de producción son cada vez más cortos, crea una situación en la cual el que más se beneficia es el usuario, quien cuenta con mejores recursos de cómputo a menor precio. Para los vendedores de computadoras y periféricos, este movimiento tan rápido en el mercado significa que deben de ser capaces de manejar tales situaciones para poder seguir siendo competitivos y mantenerse un paso adelante de la competencia. Lo anterior puede lograrse no solo ofreciendo mejores computadoras, sino además deben proveer soporte y servicios de calidad para además de preservar los clientes actuales, en un futuro ganar más aún.

La competencia en el área de venta de equipo de cómputo es cada día mayor, para poder ser competitivos se requiere en primer lugar de hacer bien nuestro trabajo, pero además ofrecer valor agregado en nuestros productos y servicios; el contar con un departamento de servicio post-venta ofrece este valor agregado a los clientes

Como en el caso de la calidad de un *producto*, el concepto de calidad de un *servicio* parte de la “aptitud para el uso”. Las empresas de servicios están todas comprometidas en servir a seres humanos. La relación es constructiva sólo si el servicio responde a las necesidades del cliente, en precio, plazo de entrega y

adecuación a sus objetivos. El grado en que el servicio satisface con éxito las necesidades del cliente, a medida que se presta, es lo que llamamos "aptitud para el uso".

Al establecer el diseño de calidad, las empresas de servicios deben someterse a las mismas consideraciones generales que las empresas fabriles: identificar lo que constituye la aptitud para el uso, elegir un diseño que responda a las necesidades identificadas del cliente y materializar este concepto en las especificaciones

Registro de Personal con Copias Controladas.

El manual es distribuido a una lista de personal registrado. Cada persona registrada es responsable de guardar a salvo el manual y de mantenerlo de acuerdo a las instrucciones actualizadas. Todas las modificaciones (reformas) al manual serán realizadas distribuyendo secciones completas a las personas registradas

- Director	1
- Administrador	1
- Subdirector de Atención Telefónica.	1
- Subdirector de Servicio en Línea.	1
- Subdirector de Soporte Técnico.	1
- Subdirector de Servicio de Mantenimiento.	1
- Líderes de Servicios.	4
- Administrador de Red.	1

Registro de Enmienda

El control de este manual es logrado poniendo al día el contenido del manual. Los cambios son identificados por una barra vertical en el margen derecho

Política de Calidad

Este manual de calidad define la política y objetivos del departamento con respecto a la aplicación de los principios de la garantía de calidad controlada, para asegurarse de que todos los servicios rendidos por el departamento cuentan con la calidad requerida y para conformarse completamente con los requisitos indicados y las expectativas del cliente

El sistema de calidad, según lo documentado y puesto en ejecución, se piensa para conformarse completamente con los requisitos de ISO 9000.

El contenido de este manual de calidad, y los documentos que utilizan, son aplicables a todos los empleados del departamento. Los documentos serán observados y puestos en ejecución por todo el personal en sus actividades diarias. No se permite ninguna desviación sin el permiso expreso del director del departamento.

Responsabilidad Gerencial

I. Política de Calidad.

La política y los medios para ponerla en práctica son aconsejados a todo el personal por la publicación del sistema de calidad documentado, comunicación sobre materia de la calidad, y por las rutinas de la introducción empleadas para los nuevos empleados.

La calidad es definida por el cliente, el cliente quiere servicios que satisfagan sus necesidades y expectativas a un costo que represente su valor.

"Proveeremos sistemas competitivos, servicios que satisfagan totalmente los requerimientos de nuestros clientes".

Partiendo de que los preceptos fundamentales de la Calidad son:

- La satisfacción total del cliente.
- La calidad es responsabilidad de todos.
- Aplicando la mejora continua a todo lo que hacemos.

II. Organización.

II.1 Autoridad y Responsabilidad.

La estructura de organización del departamento, define las líneas de autoridad y responsabilidad para todo el personal. Además, los procedimientos indican claramente las responsabilidades de su puesta en práctica.

La estructura de organización seleccionada por todas sus ventajas es la *estructura matricial*. La estructura funcional ofrece las ventajas que provienen de la especialización. La estructura divisional se enfoca más a los resultados pero sufre la duplicación de actividades y recursos. La estructura que combina a las dos anteriores y a sus ventajas, esto es, la especialización, el enfoque y responsabilidad, recibe el nombre de estructura matricial.

La estructura matricial crea una doble cadena de mando: se utiliza la departamentalización funcional para obtener la especialización, pero superpuestos a los departamentos funcionales está una serie de administradores que son responsables de los servicios ofrecidos.

A continuación se muestra la estructura matricial (Figura 4.6). Obsérvese que a lo largo de la dimensión superior de la figura se encuentran las funciones de Ingenieros de Soporte, Técnicos de Mantenimiento, Administración, Técnicos Telefonistas y Administrador de Red, cada uno con su respectivo líder de departamento. Sin embargo, a lo largo de la dimensión vertical se agregan los diversos servicios (Servicio en Línea, Asistencia Telefónica, Servicio de Mantenimiento, Servicio Correctivo), cada servicio lo dirige un administrador (subgerente) que recluta gente de los departamentos funcionales para su propio servicio.

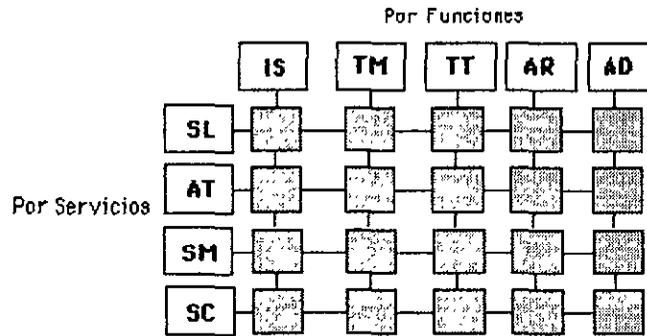


Figura 4.6 Estructura de Organización Matricial Donde SL (servicio en línea), AT(asistencia telefónica), SM(servicio de mantenimonto) y SC(servicio correctivo); IS (ingeniero de soporte), TM(técnico de mantenimiento), TT(técnico telefonista), AR(administrador de red) y AD(administrador). Cada uno con su respectivo subgerente y líder respectivamente.

Los empleados en la matriz tienen dos jefes: su líder de departamento y su subgerente de servicio (administrador por servicios), estos últimos tienen autoridad sobre los miembros funcionales que son parte de su servicio. Los administradores, tanto de departamentos como de servicios, comparten la autoridad. Las decisiones como ascensos, recomendaciones de aumento de sueldos, y revisiones anuales de desempeño siguen bajo la responsabilidad del administrador funcional (líder).

La principal ventaja de este tipo de organización es que permite combinar y compartir recursos especializados a través de sus servicios. Por ejemplo, el Servicio Correctivo (SC) no se limita solamente a los ingenieros de soporte, para que un ingeniero de soporte pueda brindar un servicio requiere necesariamente de un reporte generado después de una solicitud de servicio por parte de algún cliente, aquí es donde entra en acción un técnico telefonista, éste tendrá que recibir la llamada en donde se solicita el servicio, el mismo técnico telefonista deberá tratar de resolver el problema por medio de su sistema de información y procedimientos correspondientes, y en caso de no poder resolver el problema deberá entonces generar un reporte del fallo en cuestión con un diagnóstico preliminar generado por el sistema, el cual deberá entregar al ingeniero de soporte. Una vez que el ingeniero de soporte realiza su servicio, deberá entregar un reporte sobre el servicio al administrador, etc. Como se puede apreciar un solo servicio necesita de varias personas que estan en distintos departamentos funcionales, por esto es necesaria una persona que coordine a todo el personal de los departamentos funcionales para que trabaje por servicio, pero a su vez

cada departamento funcional cuenta con una persona que a su vez coordina a todo el personal del departamento. Dependiendo el servicio, será necesario tener personal de distintos departamentos trabajando a su vez como un solo equipo, de esta forma se tienen las distintas combinaciones y se comparten los recursos del departamento (referirse al **Anexo E** para la *definición de puestos*).

II.2 Recursos.

Los recursos se presentan a través del sistema de calidad documentado e incluyen la intervención de calidad interna y la administración de la verificación, el servicio al cliente, y todas las formas de diseño y de control de proceso.

Los recursos materiales requeridos para las operaciones del servicio incluyen: equipo e instalaciones para proveer el servicio, lugar en el que se almacenan los equipos, transporte, sistemas de información, documentación operacional y técnica.

II.3 Representante de la Gerencia.

El representante de la gerencia del departamento, para todos los aspectos de la calidad, internos y externos, es el director del departamento de calidad. Sus responsabilidades y autoridades son definidas en el organigrama.

III Revisiones por la Gerencia.

La eficacia del sistema de calidad se verifica formalmente por la gerencia, presidida por el director. La reunión para la revisión de la gerencia es programada anualmente.

El objetivo de la revisión es examinar las irregularidades que puedan presentarse en la operación del sistema de calidad y su contenido. Al final de esta, el director de calidad mantiene un análisis en curso de las acciones correctivas y preventivas tomadas durante el año, la valoración por los cuerpos exteriores, las quejas del cliente, y la inconformidad. Los resultados se presentan por año y son comparados con los datos de periodos anteriores. La reunión determina cualquier cambio de la política, del curso o de la acción. La gerencia mantiene un expediente formal junto con los detalles de las decisiones tomadas.

El manual de calidad es el documento definitivo para el sistema de calidad en uso en el departamento. Las políticas y procedimientos de calidad establecidos en este manual son obligatorios para todo el personal del departamento.

El manual está diseñado para satisfacer los requerimientos de un sistema de calidad documentado establecido en la serie de normas de sistemas de calidad ISO 9001.

El manual es producido y mantenido por el director general del departamento

Sistema de Calidad

I. General.

El sistema de calidad se define en una serie de declaraciones de políticas; éstas políticas cubren las áreas clave de las actividades que están sujetas a control y revisión. Las declaraciones de políticas definen responsabilidades dentro de la gerencia que nos permiten poner dichas políticas en práctica.

El sistema de calidad suministra datos para el análisis sobre el rendimiento de los servicios, los resultados del análisis sirven como base para la reevaluación periódica de las normas, de los procesos de servicio directo y de las funciones de soporte.

II. Procedimientos del Sistema de Calidad

- Brindar un control del desempeño de los servicios que se proporcionan
- Incrementar de manera medible calidad en el servicio brindado a los clientes
- Destacar el compromiso del departamento al mejoramiento continuo de la calidad
- Alentar en el personal una cultura de calidad centrada en el cliente basada en la determinación de proveer servicios que se conformen a los requerimientos del cliente.

III. Planeación de Calidad.

El sistema de calidad del departamento formara parte integral de las prácticas operacionales normales. El sistema de calidad es revisado continuamente para asegurar que continua siendo efectivo. Incluye preparación de planes para recursos, incluyendo personal y procesos. Definir las tareas, aportación y objetivos de cada miembro del personal, con referencia específica a las medidas relacionadas con la calidad

Revisión del Contrato

I. General.

El departamento mantiene instrucciones de procedimiento que rigen la revisión de contrato.

II. Revisión.

Antes de la aceptación del contrato, este debe ser revisado por el director para asegurar que los requisitos son adecuadamente definidos y documentados.

III. Modificaciones al Contrato.

El director del departamento realiza las modificaciones al contrato y los requisitos son correctamente transferidos a las funciones involucradas dentro de la organización.

IV. Registros.

Los registros formales de todas las actividades de Revisión del Contrato son mantenidos.

Control del Diseño

I. General.

El departamento mantiene documentación de procedimientos para el control de diseño y desarrollo de funciones.

Al establecer el diseño de calidad, el departamento identificó lo que constituye la aptitud para el uso, eligió un diseño que responda a las necesidades identificadas del cliente y materializó este concepto en las especificaciones.

II. Planificación del Diseño.

Cada contrato validado por el departamento que implica resultados del diseño y de la actividad del desarrollo en un plan, es creado considerando las actividades implicadas. Mientras que el diseño se desarrolla, el plan se pone al día para reflejar su progreso.

III. Interfaces Organizacionales y Técnicas.

Las interfaces de organización y técnicas que entran al proceso se definen dentro del plan, y las reuniones regulares de este grupo se aseguran de que toda la información necesaria esté revisada regularmente.

IV. Datos de Partida del Diseño.

Toda la información de la entrada de información se documenta dentro de la actividad, incluyendo requisitos, y el proceso de la revisión se asegura de que tales entradas de información sean adecuadas para los requisitos del proceso del diseño. Cualquier requisito incompleto o ambiguo será identificado en las reuniones para la revisión y resuelto con los apropiados antes de que proceda la actividad de diseño. La revisión del contrato es considerada una parte esencial de esta actividad.

V. Datos Finales del Diseño.

La salida de cada etapa del plan de diseño se documenta como parte de la actividad de la revisión de diseño y se indica en términos de los requisitos medibles, para los cuales se evalúan:

- Conformidad con requisitos de la entrada de información del diseño.
- La conveniencia de los criterios de la aceptación contenidos o referidos dentro de la documentación.
- La identificación apropiada y completa de cualquier aspecto crítico de seguridad o del funcionamiento del diseño.

VI. Revisión del Diseño.

El plan de diseño especifica la revisión en las diferentes etapas del diseño del servicio. El trabajo de diseño al final de cada fase será revisado a fin de que sea congruente y pueda satisfacer los requisitos relativos a las necesidades y satisfacción del cliente.

VII. Verificación del Diseño.

Cada etapa de las actividades desarrolladas esta sujeta a actividades de verificación, las cuales forman parte de la revisión del diseño.

VIII. Validación del Diseño.

El funcionamiento de cada etapa del diseño se evalúa y valida en todos los atributos que pertenecen al servicio

IX. Modificaciones del Diseño.

El control de las modificaciones del diseño lo realiza el director del departamento. Un procedimiento documentado controla la revisión, aprobación y liberación de cambios.

Control de Documentos y Datos

I. General.

Los manuales de calidad, los manuales de procedimientos, de estándares, de referencia, de reparaciones y de especificaciones, son todos conforme al control de documento por procedimiento. El director es la única persona autorizada para publicar los manuales controlados.

II. Aprobación y Distribución de Documentos y Datos.

Toda la documentación controlada es revisada por el director de la calidad antes de la edición. Todos los manuales o procedimientos serán guardados en una base de datos. Todo el personal tiene acceso electrónicamente a los datos pertinentes, y los documentos anteriores se conservan con fines de referencia.

III. Cambios a Documentos y Datos.

Solamente el director de la calidad puede realizar cambios a los documentos, la naturaleza de los cambios se identifica por medio de una barra vertical en el margen derecho enfrente del cambio.

Adquisiciones

I. Generalidades.

El departamento mantiene procedimientos para asegurarse de que el producto comprado cumpla con los requisitos especificados

II. Evaluación de Subcontratistas.

Evalúan de acuerdo con criterios del documento y, si es aceptable, se colocan todos los subcontratistas y proveedores en la lista aprobada de los proveedores. Las compras se hacen solamente a las organizaciones que aparecen en la lista. Se mantienen los expedientes de los subcontratistas.

III. Datos de Compras.

Documentos que detallan completamente los datos que describen el producto, incluyendo referencia de los estándares y los códigos cuando sea aplicable.

IV. Verificación del Producto Comprado.

IV.1 Verificación del Proveedor en las Instalaciones del Subcontratista.

En caso de que el departamento opte verificar el producto comprado en las premisas del subcontratista, los detalles de los arreglos de la verificación, y los medios para liberar producto se indican en los documentos de compra.

Producto Suministrado por el Cliente

En este contexto, la recepción y el manejo del equipo del cliente, junto con la instalación de cualquier componente, serán vistos como producto provisto por el cliente. Las compras del departamento se identificarán por la escritura en la etiqueta. Cualquier discrepancia o daño será señalado al cliente.

Identificación y Rastreabilidad del producto

El departamento identifica y registra el origen y destino de cualquier producto que forme parte del servicio.

Control de Procesos

Todas las actividades de proceso son regidas por procedimientos documentados. El trabajo es controlado por medio de instrucciones documentadas y se mantiene un expediente del trabajo realizado. Dirigir y ajustar los procedimientos de trabajo a fin de que los servicios estén de acuerdo con las especificaciones.

A medida que las transacciones de los servicios van siendo evaluadas, se realizará el análisis del conjunto de datos recogidos previamente. Mientras un conjunto de datos es analizado, los programas de acción correctiva se irán desarrollando para ir solucionando los problemas descubiertos en los análisis anteriores. Así, a medida que aquellos se irán desarrollando, la comprobación de la calidad de los servicios continúa, a la vez que se medirá la mejora en las tendencias.

Inspección y Prueba

1. General.

El departamento mantiene los procedimientos documentados para todas las formas de examen y de prueba, así como para los expedientes que requieren ser mantenidos.

Identifica los requerimientos para un proceso de prueba sistemático llevado a cabo después de cada actividad definida de servicio, y es aplicable al centro de reparación, trabajo de servicio en el lugar y todo diagnóstico relacionado como también a las actividades de servicio de reparación.

II. Inspección y Prueba en Recepción.

El examen de recepción y prueba se realiza en todas las mercancías recibidas

III. Inspección y Prueba en Proceso.

Cuando sea aplicable en el examen de proceso, la prueba se pone en ejecución según procedimientos o planes de la calidad.

IV. Inspección y Prueba Final.

El examen final se pone en ejecución, y se registra, en todos los servicios y productos provistos.

V. Registros de Inspección y Prueba.

Los expedientes del examen y de la prueba se mantienen para todas las formas de actividad del examen.

Control de equipo de inspección y prueba

I. General.

El departamento mantiene procedimientos para todos los aspectos de control de equipo de inspección. Todo equipo de inspección, prueba y medición utilizado para demostrar la conformidad de los servicios a sus requerimientos especificados serán mantenidos de acuerdo a las instrucciones del fabricante cuando sea el caso y serán sujetos a calibración regular.

II. Procedimientos de Control.

Todos los registros de calibración son mantenidos. El desarrollo, mantenimiento y calibración de todo equipo de medición será registrado y controlado.

Estado de inspección y prueba

Cada etapa del examen y de la prueba es registrado, con el endoso del inspector y todo el equipo se etiqueta por consiguiente

Se asegura que este disponible suficiente equipo de medición y prueba, y que todo el equipo que requiere de calibración este identificado, etiquetado y mantenido en calibración.

Control de producto no conforme

I. General.

El departamento mantiene los procedimientos para el control del producto no conforme. Esto incluye los casos donde se observa algún incidente después de realizado el servicio, que no cumple con lo convenido en la póliza.

II. Revisión y Disposición del Producto no Conforme.

Todo producto que se identifica como no conforme será señalado al director de calidad para que este determine que hacer con el.

Acción correctiva y preventiva

I. General.

El departamento mantiene los procedimientos para llevar acabo la acción correctiva y preventiva. Los cambios al sistema de calidad documentado que resultan de estas actividades se ponen en ejecución y se registran.

II. Acción Correctiva

La acción correctiva será instituida en todos los casos de factores de incidente. Éstos son:

- Quejas del cliente.
- El servicio prestado no cumpla con lo convenido

Una vez que el origen y los tiempos de fallo de los servicios han sido identificados, se implantan las acciones correctivas y se aplican rápidamente, desarrollando planes para atacar las causas en los servicios defectuosos.

El programa de acción correctiva total tiene como primer objetivo la corrección de un foco inmediato y específico de perturbaciones. Sin embargo, otra parte importante es el desarrollo de un plan para eliminar la posible repetición del problema. Incluso cuando los defectos del servicio surgen como consecuencia de acontecimientos inesperados, ese programa debe desarrollar planes para evitar situaciones similares en el futuro.

III. Acción Preventiva.

Las acciones preventivas se ponen en ejecución como resultado de la identificación de las tendencias y de las repeticiones identificadas por la acción correctiva. Además, la acción preventiva es aplicada al aseguramiento del equipo por mantenimiento periódico.

Manejo, Almacenamiento, Empaque y Embarque

I. Generalidades.

El departamento establece controles efectivos para el manejo, almacenamiento, empaque, entrega y protección de los bienes del cliente, de los cuales el departamento es responsable, durante la prestación del servicio

II. Manejo.

El producto es manejado con el fin de preservar la integridad del producto.

III. Almacenamiento.

El almacenamiento de todos los productos es seguro e identificado.

IV. Empaque.

El almacenamiento es de acuerdo a la naturaleza del producto para evitar daños en el transporte.

V. Preservación.

La preservación es aplicada de acuerdo a la naturaleza del producto.

VI. Embarque.

La entrega o recolección del equipo se especifica en la póliza de servicio

Control de Registros de Calidad

Todos los expedientes relacionados son mantenidos en archivos con nombre del cliente o referencia del contrato. Los expedientes del departamento que pertenecen a las materias de la calidad son llevados a cabo por el director de calidad.

Auditorías internas de Calidad

Las auditorías de calidad internas se realizan periódicamente para verificar la implantación y efectividad del sistema de calidad y el grado de conformidad a la especificación del servicio, las especificaciones de la prestación del servicio y la especificación del control de calidad.

Entrenamiento

El plan de entrenamiento sirve como expediente de los logros del entrenamiento y de la calificación. El personal nuevo recibe un entrenamiento introductorio, y las directrices de calidad se dan en dos intervalos al año. El director de la calidad mantiene expedientes individuales del entrenamiento del personal. El personal realiza tareas específicas asignadas para las cuales está calificado de acuerdo a lo descrito en la definición de puestos.

Servicio

Como proveedor de servicios, el departamento realiza actividades de mantenimiento. Éstos, sin embargo, se ven como el proceso normal del departamento, tratado en este manual.

Técnicas Estadísticas

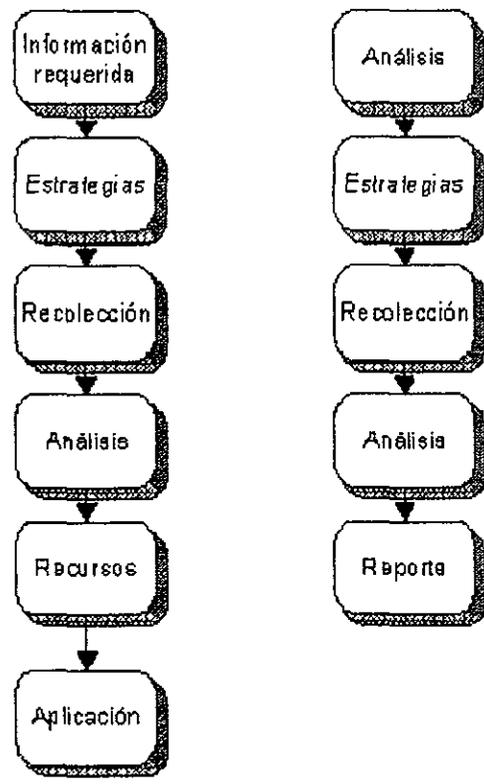
Como proveedor del servicio al cliente, el departamento emplea técnicas estadísticas. Se vincula una metodología estadística con acciones administrativas, lo cual representa una base para el proceso de toma de decisiones partiendo desde el diagnóstico de un problema específico hasta el seguimiento y evaluación de las acciones realizadas para resolverlo. Se utilizan diversas técnicas estadísticas, como SERVQUAL - Service Quality, para el diseño del cuestionario en el estudio de mercado; la Teoría de Restricciones para simular y adecuar la capacidad real del departamento en cuanto a su recursos; la Teoría de la Confiabilidad para calcular las tasas de fallos y apartir de éstos sus costos; y por último un muestreo no probabilístico para diseñar y controlar el diseño del departamento. Para la recolección de datos, se utilizó una base de datos y una hoja de cálculo, por lo cual los paquetes seleccionados fueron FoxPro y Excel respectivamente.

4.2.2 Procedimientos documentados del Sistema de Calidad

Se muestra un diagrama de bloques en el diagrama 1 del **Anexo F** indicando las etapas que integran el funcionamiento del departamento de servicio post-venta.

4.2.2.1 Necesidades del Cliente

El departamento mantiene procedimientos para detectar las necesidades cambiantes de los clientes. Se debe realizar un análisis sobre las necesidades de los clientes a los que se brinda servicio. El proceso de análisis está a cargo de los subgerentes de servicio, los cuales junto con el administrador y el director del departamento elaboran los procedimientos a seguir para captar la información necesaria y después realizar su análisis. Los procedimientos adecuados se muestran en la Figura 4.7a.



(a)

(b)

Figura 4.7

Etapa 1: Información requerida

- *Análisis de reportes.*
- *Detectar información.*

Los subgerentes deberán, en base a los reportes del *Resultado del Servicio* detectar la información requerida para poder reestructurar su servicio en forma positiva, esto es, información sobre recursos, mejoras a los servicios, capacitación de personal, costos, etc., así como la posible introducción de algún servicio complementario

Etapa 2: Estrategias

- *Análisis de medios.*
- *Análisis de estrategias.*
- *Diseño.*

Después, todos los subgerentes deberán comentar sobre la información requerida, identificar los medios adecuados y formular estrategias para obtener la información deseada: ya sea por medio de cuestionarios

autosuministrados, cuestionarios via red o correo, entrevistas, etc. Una vez definidos los medios y estrategias se deberá proceder al diseño de los medios de obtención de información.

Etapa 3: Recolección

- *Apoyo en los distintos departamentos.*
- *Suministrar y recolectar.*

Una vez que se tienen definidos los medios para captar la información, los subgerentes deberán apoyarse en los distintos líderes para obtener la información de los distintos clientes utilizando los recursos acordados.

Etapa 4: Análisis

- *Análisis mediante técnicas estadísticas.*

Ya que se cuenta con los datos, los subgerentes con ayuda de técnicas estadísticas obtendrán la información necesaria y relevante.

Etapa 5: Recursos

- *Simulación.*
- *Análisis económico.*
- *Reporte.*

Los subgerentes realizarán un reporte preliminar con la información anterior. Junto con el administrador, los subgerentes comentarán el reporte preliminar y harán un análisis económico y de recursos; se realizará un reporte, así como una propuesta aplicando los resultados del análisis.

Etapa 6: Aplicación

- *Análisis final.*
- *Toma de decisiones.*
- *Reporte final.*

El reporte será analizado y aprobado por el director del departamento. Cabe mencionar que en caso de una solución no satisfactoria, se tendrá que realizar el proceso nuevamente. Es recomendable realizar estas actividades en forma periódica (cada 5 ó 6 meses) o para introducir un nuevo producto. El resultado del proceso de *Necesidades del Cliente*, es un reporte el cual entrará al proceso de *Mercadotecnia*.

4.2.2.2 Proceso de mercadotecnia.

El proceso de *Necesidades del Cliente* arroja como resultado un reporte aprobado por el director del departamento. Una vez que se cuenta con el reporte, es necesario hacer un estudio de mercado para observar la aceptación de las posibles modificaciones a los servicios y/o la introducción de un servicio complementario. Los procedimientos adecuados se muestran en la Figura 4.7b.

Etapa 1: Análisis

- *Observaciones y modificaciones.*
- *Recursos.*

Los subgerentes comentarán junto con el director del departamento las observaciones y modificaciones en caso de haberlas. Cabe mencionar que en caso de haber modificaciones, se tendrá que realizar nuevamente un análisis de recursos similar al de la etapa 5 del proceso de *Necesidades del Cliente*.

Etapa 2: Estrategias

- *Análisis de medios.*
- *Análisis de estrategias.*
- *Diseño.*

Los subgerentes deberán comentar sobre la información requerida, identificar los medios adecuados y formular estrategias para obtener la información deseada: ya sea por medio de cuestionarios autosuministrados, cuestionarios via red o correo, entrevistas, etc. Una vez definidos los medios y estrategias se deberá proceder al diseño de los medios de obtención de información.

Etapa 3: Recolección

- *Apoyo en los distintos departamentos.*
- *Suministrar y recolectar.*

Una vez que se tienen definidos los medios para captar la información, los subgerentes deberán apoyarse en los distintos líderes para obtener la información de los distintos clientes utilizando los recursos acordados.

Etapa 4: Análisis

- *Análisis mediante técnicas estadísticas.*
- *Reporte.*

Una vez recolectados los datos, los subgerentes realizarán su análisis utilizando técnicas estadísticas y emitirán un reporte al director recomendando o no las modificaciones a los servicios y/o introducción de un servicio complementario en base a la respuesta de los clientes.

Etapa 5: Reporte

- *Análisis del Reporte.*

El director del departamento analizará el reporte y decidirá al respecto, comunicándolo a los subgerentes, líderes y administrador, estos a su vez se encargarán de poner en marcha los resultados de las decisiones del director.

4.2.2.3 Proceso de Diseño

El modelo consiste en cuatro etapas durante el ciclo de vida del servicio. Cada etapa del modelo no es una sola actividad, sino se debe ver como fase con varias actividades que ocurren secuencialmente o simultáneamente durante el ciclo de vida del servicio. El fin del ciclo de vida es cuando las condiciones de mercado, los competidores, la tecnología, o cliente cambia hasta el punto de que el proceso existente es obsoleto y son necesarios nuevos diseños. Los procedimientos para el diseño del servicio se muestran a continuación (Figura 4.8).

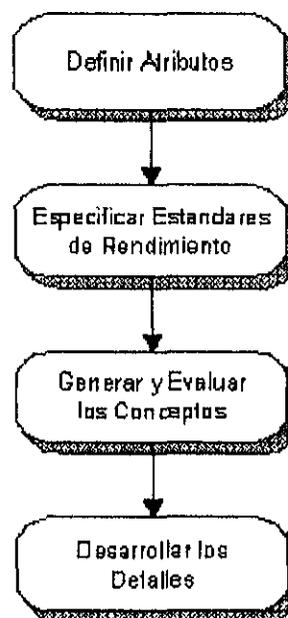


Figura 4.8

Esto no implica que la nueva actividad de diseño se debe comenzar solamente en el final de la vida de un servicio. Más bien, el diseño de nuevos procesos debe ser una actividad en curso, y los nuevos diseños se deben poner en fase antes de que los viejos diseños pierdan su eficacia. Es demasiado tarde introducir nuevos diseños después de que los clientes se quejen o cambien al servicio de la competencia. El desarrollo y la introducción de nuevos servicios y los procesos realizados deben ser una parte integral de la estrategia de la gerencia del servicio de la firma.

La Descripción del Modelo

La Etapa 1: Definir Atributos del Diseño

- *Identifica a los clientes dominantes del servicio.*
- *Determine las necesidades que los clientes esperan que el servicio satisfaga.*
- *Dé prioridad a las necesidades en orden de importancia.*
- *Especifique los atributos requeridos para un servicio que resuelva estas necesidades.*
- *Cree las medidas cuantitativas para los atributos del diseño.*
- *Establezca las relaciones entre las necesidades y los atributos.*
- *Determine los atributos más importantes.*

Una comprensión exacta de las necesidades de los clientes es crítica al éxito del diseño. Los servicios que se diseñan sin una comprensión clara de las expectativas del cliente fallarán en el mercado. Las necesidades deben reflejar la voz del cliente, y deben ser una declaración personal, no técnica de lo que los clientes esperan del servicio. Estas necesidades se deben obtener con la comunicación cara a cara con el cliente.

Después de que se recojan y se de la prioridad a las necesidades, las declaraciones no técnicas de los clientes deben ser traducidas en los atributos del diseño para el servicio. Estos atributos especificarán los elementos técnicos que el servicio debe contener para satisfacer las necesidades. Los atributos del diseño deben ser cuantificables, para poder evaluar objetivamente la eficacia de un diseño en la satisfacción de una necesidad.

Unos o más atributos del diseño se deben definir para cada necesidad importante. Un atributo puede también satisfacer más de una necesidad. La asociación entre una necesidad y un atributo es medida por el grado de correlación entre ellos. La técnica del Despliegue de la Función de la Calidad (QFD) utiliza una matriz llamada la casa de la calidad para representar las necesidades, los atributos, y sus asociaciones. Las necesidades se enumeran como filas de esta matriz. Una columna se crea para cada atributo. La correlación entre las necesidades y los atributos se representan en las celdas de la matriz usando pesos numéricos o símbolos especiales. Los atributos más importantes, que son los que se correlacionan fuertemente con el

número más grande de necesidades, se identifican de la matriz. La calidad del diseño es juzgada por el funcionamiento del servicio en estos atributos.

A continuación se muestra un ejemplo del QFD:

- **Estructura de las necesidades**

Para poder manejar las necesidades del cliente, éstas deben estar estructuradas en jerarquías. Las necesidades primarias, también conocidas como necesidades estratégicas, son en general las primeras 5 a 10 necesidades que fijan el rumbo estratégico del producto. Por ejemplo “fácil de usar” es una necesidad estratégica para un espirómetro. Las necesidades secundarias, también conocidas como necesidades tácticas, se elaboran a partir de las necesidades primarias –cada necesidad primaria genera habitualmente entre 3 y 10 necesidades secundarias. Estas necesidades indican más específicamente lo que puede hacerse para satisfacer la necesidad estratégica (primaria) correspondiente. Por ejemplo, “fácil de usar” puede derivar en “fácil de armar la primera vez”, “fácil de operar”, “funcionamiento rápido” y “fácil de calibrar”. En la mayoría de los casos, las necesidades secundarias generan necesidades terciarias muy detalladas. Estas necesidades terciarias indican específicamente cómo puede el equipo de diseño satisfacer las necesidades secundarias.

- **Prioridad de las necesidades**

Los clientes quieren que sus necesidades sean debidamente satisfechas, pero algunas necesidades son más prioritarias que otras. Estas prioridades ayudan al equipo de QFD a tomar decisiones que equilibran el costo de satisfacer una necesidad y el beneficio que recibe el cliente. Por ejemplo, si resulta igualmente costoso satisfacer dos necesidades, la necesidad a la que el cliente considera como la más importante deberá tener mayor prioridad.

- **Percepciones del cliente**

Las percepciones del cliente describen cómo los clientes evalúan los productos disponibles en función de la capacidad del producto o del servicio para satisfacer sus necesidades. Cuando sabemos qué productos satisfacen mejor las necesidades del cliente, con qué grado de satisfacción, y si existen diferencias entre el mejor producto y el producto que hoy fabrica la empresa, el equipo de QFD puede proporcionar los objetivos e identificar las oportunidades para el diseño de los productos.

- **Atributos del diseño (*La voz del Ingeniero*)**

Para cumplir con las necesidades del cliente, el producto (o servicio) debe satisfacer necesidades medibles. Por ejemplo, si un sistema de espirometría cuenta con una copia de impresión, entonces los atributos del diseño podrían incluir resolución, capacidad para evitar que la imagen se desdibuje, tiempo de carga de papel, ruido de la impresión e índices de falla en la alimentación del papel. Estas mediciones de diseño son las que aparecen en la parte superior de la “casa”. Se miden a través de unidades de medición físicas que se convierten en los objetivos de diseño de R&D. Sin embargo, no son soluciones para el producto. Las soluciones provienen de la segunda “casa” de QFD. Si se especifican soluciones en una etapa temprana, el proceso de R&D queda limitado exclusivamente a las soluciones existentes. De esta manera, podrían quedar de lado soluciones más creativas.

- **Mediciones de ingeniería**

De la misma manera que el equipo de diseño mide los productos disponibles con respecto a las necesidades del cliente, mide también los productos competitivos por medio de las unidades físicas especificadas por los atributos del diseño.

- **Matriz de relaciones**

El equipo de QFD juzga qué atributos del diseño influyen sobre qué necesidades del cliente. Cada elemento de la matriz de relaciones indica qué porcentaje (si lo hubiera) de cada atributo del diseño afecta cada una de las necesidades del cliente. La idea es especificar las relaciones que tienen mayor influencia, dejando libre la mayor parte de la matriz (60-70%).

- **Matriz del techo**

Finalmente, la matriz de techo, que aparece en la Figura 4.9 indicada con líneas cruzadas, cuantifica las interrelaciones físicas entre los atributos del diseño

- **Otros cálculos**

El equipo a menudo estima costos, factibilidad y dificultad técnica cuando trata de introducir cambios en cada uno de los atributos del diseño.

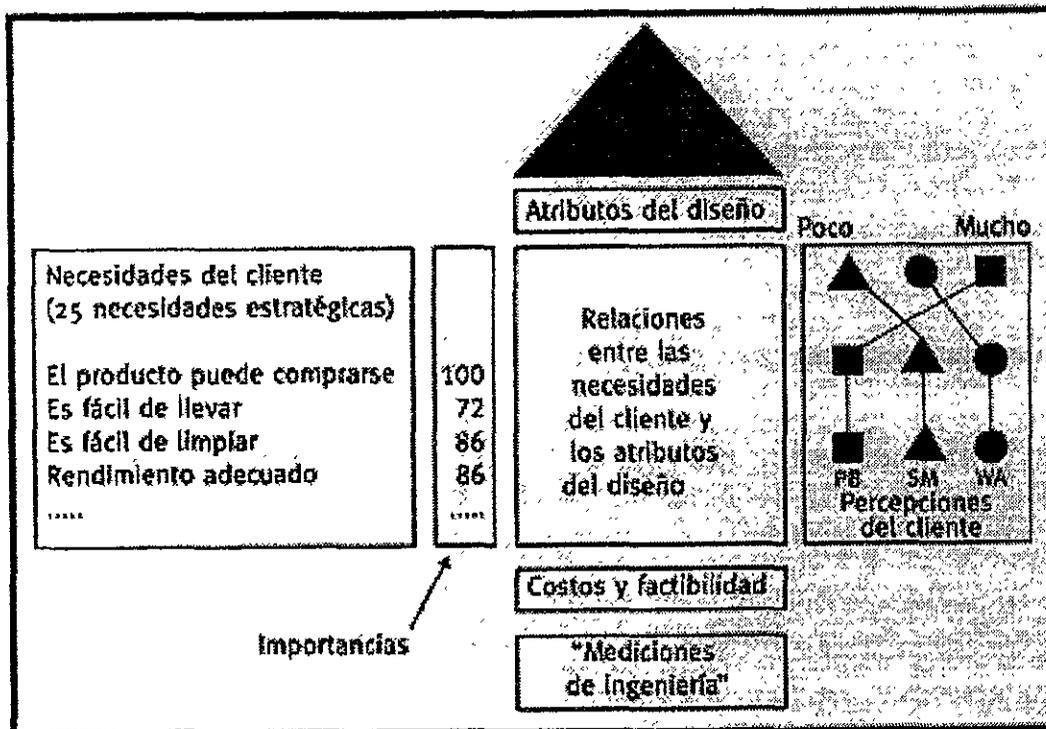


Figura 4.9. QFD

Etapa 2: Especificar Estándares de Funcionamiento

- *Identificar el nivel de funcionamiento deseado de los clientes para cada atributo.*

- *Analice el funcionamiento de los competidores.*
- *Determine la relación entre el funcionamiento y satisfacción.*
- *Especifique los estándares de funcionamiento del diseño para cada atributo.*

En esta etapa, especificamos *los estándares de funcionamiento del diseño* que cada atributo se debe diseñar para satisfacer. En cuanto sea posible, estos estándares deben corresponder con los estándares *deseados* por los clientes.

Los clientes están satisfechos cuando el funcionamiento cumple con los estándares deseados. Si las pequeñas desviaciones en funcionamiento del nivel deseado para un atributo causan disminuciones grandes de la satisfacción, entonces los estándares del diseño se deben fijar claramente lo más cerca posible de los estándares deseados. Por otra parte, si los clientes visualizan un mayor grado de tolerancia para las desviaciones del funcionamiento del nivel deseado, entonces los estándares del diseño se pueden fijar más cercanos al nivel mínimo aceptable.

Estimando la relación de funcionamiento/satisfacción para cada atributo es por lo tanto un avance importante para definir estándares del diseño. Se hace esto usando un método llamado *análisis conjunto*. En este método, piden los clientes clasificar su satisfacción total con el servicio al experimentar las combinaciones hipotéticas de los atributos del diseño en los varios niveles de funcionamiento especificados primero. La pendiente de la relación entre el funcionamiento y la satisfacción para cada atributo es obtenida de estos grados usando la regresión.

Etapas 3: Generando y Conceptos de Diseño de la Evaluación

- *Defina las funciones dominantes necesitadas para proporcionar el servicio.*
- *Ensamble estas funciones en procesos.*
- *Documente estos procesos usando organigramas.*
- *Cree los conceptos de diseño alternos para el servicio.*
- *Evalúe y seleccione un concepto para el diseño detallado.*

Ahora comenzamos a diseñar el servicio basado en los atributos y los estándares de funcionamiento desarrollados en las etapas 1 y 2. En esta etapa, la estructura llana del sistema del servicio se desarrolla. Las actividades que necesitan ser realizadas para entregar el servicio se definen en un alto nivel usando un flujo visual FAST llamado técnica *diagramming* (técnica funcional del sistema del análisis). En esta técnica, se representa cada función como un bloque descrito por una combinación del sustantivo del verbo. Incorporar la orden en sistema es un ejemplo de tal función.

Después de que se definan las actividades, los procesos son construidos poniendo las actividades relevantes en orden secuencial. Esta etapa, es suficiente para definir los límites de cada proceso y de las interacciones entre ellas para obtener una vista total del servicio. En cuanto sea posible, todos los procesos deben comenzar y terminar con el cliente. Los procesos se deben documentar usando los organigramas que representan cómo los procesos obran recíprocamente para proporcionar al servicio.

Una vez que la estructura total del servicio es definida, las soluciones a nivel sistema del diseño son creadas. Estas soluciones, llamadas los *conceptos*, son ideas innovadoras del diseño. El énfasis de un ejercicio de la generación del concepto, que se conduce con un esfuerzo del grupo tal como reunión de reflexión, debe estar en crear tantas soluciones innovadoras como sea posible sin la consideración de su viabilidad. Cientos de conceptos puede ser generados en la fase inicial. Cuando se termina esta fase, el grupo discute los conceptos, y se desechan los conceptos inaplicables. Un número pequeño de los conceptos (cerca de 8-10) se conserva para la evaluación adicional. El procedimiento desarrollado por Estuardo Puhg (1991) es una herramienta útil para evaluar y seleccionar conceptos. El método se diseña para crear una comprensión genuina de los conceptos con la discusión durante el curso del proceso de la evaluación para asegurarse de que el concepto final seleccionado está pensado cuidadosamente hacia fuera y bien entendido.

Etapa 4: Detalles del Diseño Desarrollado.

- *Particione el concepto en componentes de proceso del diseño.*
- *Genere las alternativas del diseño para cada componente.*
- *Prediga el funcionamiento de cada alternativa del diseño.*
- *Evalúe y seleccione los alternativas para cada componente.*
- *Evalúe y seleccione el diseño para la puesta en práctica.*
- *Pruebe el funcionamiento del diseño total del servicio.*
- *Haga cualquier modificación necesaria al diseño.*
- *Especifique los requisitos funcionales detallados.*

En esta etapa, cada proceso subrayado en la etapa 3 se diseña detalladamente en conformidad con el concepto seleccionado. Las especificaciones del diseño de las etapas 1 y 2 se traducen al nivel de proceso para establecer los requisitos de funcionamiento para cada proceso. Las alternativas del diseño se generan y se evalúan para cada proceso, y se seleccionan las alternativas que resuelven los estándares de funcionamiento. Las funciones asociadas a cada proceso se desarrollan detalladamente.

Existen diversas alternativas para diseñar los detalles de un servicio que corresponda con el concepto. Cada alternativa es una tecnología o una mezcla de las tecnologías por las cuales el servicio puede ser proporcionado. De acuerdo con las limitaciones de la tecnología, el funcionamiento que se puede entregar

por cada alternativa variará, como los gastos de la puesta en práctica y de explotación. El objetivo de la etapa detallada del diseño es por lo tanto seleccionar la alternativa del diseño que entrega el nivel más alto del funcionamiento a un costo aceptable.

Este nivel más alto del funcionamiento de un alternativa del diseño no es necesariamente obvio. La razón de esto es que el funcionamiento de un alternativa depende de las características de funcionamiento bajo las cuales el diseño funciona. Claramente, un diseño que es menos sensible a las características de funcionamiento tiene una mayor probabilidad de resolver los requisitos de funcionamiento concluido una amplia gama de condiciones. Tales diseños se llaman robustos, y son preferibles.

En esta etapa, varios alternativas se crean para cada proceso en el cual se divide el servicio total. El funcionamiento de cada alternativa del diseño se evalúa en todos los atributos que pertenecen a la alternativa.

La etapa siguiente de la prueba del análisis de la sensibilidad de las alternativas seleccionadas del diseño de variabilidad aleatoria. La robustez de cada alternativa del diseño del candidato a la variabilidad al azar en funcionamiento es probada simulando el servicio y prediciendo el funcionamiento de la alternativa. El efecto de la variabilidad es capturado en la simulación especificando las distribuciones de la probabilidad para el funcionamiento de cada alternativa. Los resultados de la simulación ayudan a identificar las puntas potenciales del incidente para cada alternativa del diseño.

De los resultados de la simulación y de las funciones del funcionamiento, las modificaciones pueden necesitar ser hecho a cada alternativa del diseño para reducir su variabilidad del funcionamiento. De acuerdo con estas modificaciones, un alternativa del diseño de funcionamiento es estable, confiable, y fiable a través de un rango de características de funcionamiento y de las condiciones ambientales al azar deben surgir. Éste es el diseño que se debe seleccionar para la puesta en práctica.

4.2.2.4 Especificacion del Servicio

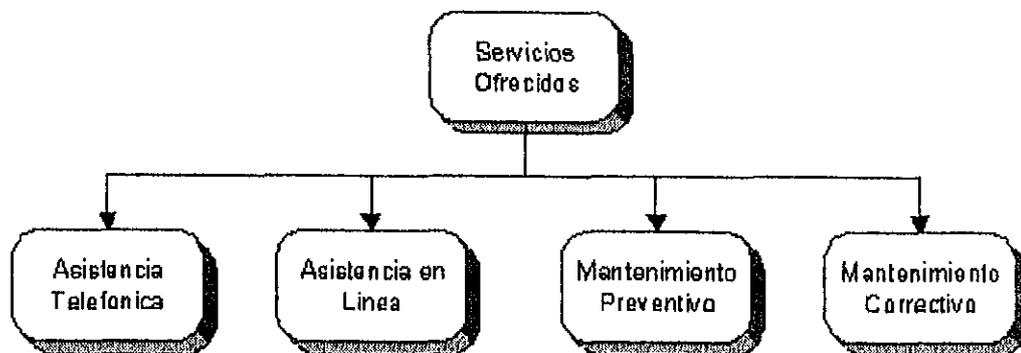


Figura 4.10

4.2.2.4.1 Asistencia Telefónica

En caso de que el cliente requiera asistencia telefónica, la persona encargada de la prestación de este servicio (Técnico Telefonista), es la responsable de recibir la llamada y de llevar un seguimiento de la misma. De primera instancia, al cliente se le dan sugerencias de posibles soluciones al problema y dependiendo de el tipo de problema, el cliente se mantiene en la línea para seguir las instrucciones o se le indica que lleve a cabo ciertos pasos y se le pide que en caso de que el problema no se solucione, vuelva a llamar en un tiempo determinado. Para lo anterior, cada llamada genera un reporte al cual se le dará seguimiento hasta el momento en que el problema sea solucionado. En caso de que el problema no pueda ser resuelto vía telefónica, el reporte del problema será canalizado a un Ingeniero de Soporte el cual hará una visita al domicilio del cliente previa notificación de la misma.

4.2.2.4.2 Servicio en Línea

El cliente tiene la posibilidad de acceder al sitio WEB de la empresa, en donde encontrará respuesta a los problemas más frecuentes que se presentan en los equipos (FAQ's), área de actualización de manejadores de periféricos, como son discos duros, monitores, ratones, BIOS, así como de diversas utilerías y actualizaciones de programas, además de contar con una área de información general sobre los equipos soportados.

También se cuenta con soporte vía correo electrónico (e-mail), servicio mediante el cual el cliente manda sus preguntas y estas son contestadas en un lapso no mayor a 3 días hábiles. Dependiendo de cada caso, dichos correos se canalizan a al área de soporte correspondiente y se lleva a cabo un reporte y control del mismo. En caso de que el problema no pueda ser resuelto vía correo electrónico (e-mail), el reporte del problema será canalizado a un Ingeniero de Soporte el cual hará una visita al domicilio del cliente previa notificación de la misma.

4.2.2.4.3 Mantenimiento Preventivo

El servicio de mantenimiento preventivo tiene como finalidad el mantener el equipo de cómputo en óptimas condiciones, tanto en el que se refiere a operación, como en lo que se refiere a un buen estado físico, logrando con ello alargar la vida del equipo y evitar gastos mayores por posibles fallas o composuras.

El servicio se ofrece en el domicilio del cliente con la periodicidad y fechas previamente acordadas por ambas partes y consiste en la limpieza y revisión del equipo de cómputo y sus periféricos, así como de las conexiones físicas entre los mismos. En todos los casos se realiza un reporte previo del estado en que se encuentra el equipo y un reporte al finalizar el servicio que indica en que consistió tal.

4.2.2.4.4 Mantenimiento Correctivo

El servicio de mantenimiento correctivo, se realiza cuando se presenta un problema el cual requiere de los conocimientos de un Ingeniero de Soporte. En todos los casos dicho servicio se realiza en el domicilio del cliente, en caso de que el problema no pueda ser solucionado en el momento, el Ingeniero de Soporte regresara las veces que sea necesario hasta solucionar el problema. Si el problema es una pieza defectuosa, la pieza será cambiada de ser posible en el mismo día. En caso contrario, se indicará cuando sera dicho reemplazo previo acuerdo con el cliente.

4.2.2.5 Especificación del Control de Calidad

Para el Control de Calidad, en cada uno de los servicios prestados se generan reportes, los cuales serán analizados y a los cuales se les aplicarán técnicas estadísticas para una mejor comprensión de ellos. Los reportes en general están divididos en dos, el reporte generado por el empleado del departamento, y el reporte que directa o indirectamente genera el cliente. El primero sirve para ver si se está dentro de los estándares para la prestación del servicio, como son tiempos, recursos, etc. y el segundo sirve para ver cómo se comporta el departamento dentro de sus estándares de satisfacción de clientes; el control continuo de estos dos factores es indispensable para la mejora continua. Se deberán especificar claramente éstos estándares, y todo el personal del departamento deberá estar al tanto de los mismos (parte de los estándares para este trabajo ya han sido calculados y expuestos en los capítulos anteriores). Algunos de los estándares para el control de calidad deberán ser recalculados o definidos una vez comenzadas las actividades dado que son imposibles de calcular ya que son muchos los factores externos involucrados (especialmente en tiempos de espera, respuesta, etc.).

4.2.2.6 Proceso de la prestación de Servicios.

4.2.2.6.1 Mantenimiento Preventivo

De acuerdo a lo especificado en el contrato de servicio, el mantenimiento preventivo se llevará acabo en el lugar, fecha y hora acordados de acuerdo a un plan previamente establecido. Los lapsos de tiempo para la culminación del mismo, dependerán del número de máquinas y de el estado fisico en que se encuentren las mismas. La empresa prestadora del servicio, es la responsable de contar con un sistema de manejo, almacenamiento, empaque y embarque de todas los componentes requeridos para que dicho servicio se lleve de manera satisfactoria. En el diagrama 2 del **Anexo F** se encuentra un diagrama de procesos para el mantenimiento Preventivo.

Etapa 1: Preparación previa

- *Verificar herramientas de trabajo.*

El Técnico de Mantenimiento, deberá verificar que sus herramientas de trabajo funcionen adecuadamente, de igual forma deberá proveerse de los manuales adecuados.

Etapa 2: Recepción de equipo

- *Identificar el equipo al que se le va a dar mantenimiento.*
- *Verificar que el equipo en cuestión este cubierto por la póliza de servicio.*
- *Verificar la calendarización del servicio.*

El Técnico de Mantenimiento, deberá identificar que el equipo al que va a dar mantenimiento preventivo, corresponda realmente al descrito dentro la póliza de servicio De igual forma, deberá verificar que la fecha de servicio corresponda a la previamente establecida.

Etapa 3: Inspección y Prueba

- *Inspección general del equipo.*
- *Generación de Reporte indicando el estado inicial del equipo.*

El Técnico de Mantenimiento, deberá inspeccionar el equipo y verificar con qué componentes cuenta (hardware), así como el estado lógico del mismo (software). El Técnico de Mantenimiento, deberá registrar toda la información en el formato de reporte. Este reporte se hará ante la presencia del cliente e indicara a grandes rasgos las características del equipo y si este funciona. Cualquier fallo o mal funcionamiento del equipo, será notificado al cliente antes de proseguir con el servicio.

Etapa 4: Revisión y Mantenimiento

- *Desconectar el cableado eléctrico y de comunicaciones.*
- *Limpieza del Gabinete*

Para la limpieza externa del gabinete se utilizan un sin número de productos destinados para este fin, se recomienda el uso de cualquiera de éstos siempre y cuando se haga la limpieza en lugares abiertos, ya que estos productos contienen sustancias tóxicas e irritantes para las personas que entran en contacto con ellos. Bastará con aplicar estas sustancias a un paño suave y efectuar la limpieza correspondiente.

- *Uso de Brazaletes Antiestático*

El uso de este dispositivo, tiene como fin el evitar descargas de electricidad estática a componentes delicados como son circuitos integrados y memorias RAM. Su uso es indispensable siempre que se haga un manejo interno cercano o en dichos componentes.

- **Apertura del CPU**

Para abrir la CPU sin ningún tipo de impedimento, es necesario desconectar todos los cables que la unen a la tensión de red y a los distintos dispositivos que tengamos asociada a la misma. Hecho esto, y dependiendo del modelo de caja para la CPU que tengamos, quitaremos los distintos tornillos que sujetan su tapa. Normalmente son 6 y están colocados en la parte trasera de la caja y la levantaremos. Por regla general la caja de la mayor parte de computadoras personales que se venden hoy día es del tipo minitorre o semitorre, aunque hay fabricantes de marcas específicas que utilizan su propia caja, con un formato diferente. En cualquier caso, levantaremos la tapa con la ayuda de los destornilladores y conectaremos nuestra muñequera antiestática a la carcasa de la CPU.

- **Aspirado del CPU**

En el caso del CPU lo que se recomienda para su limpieza es el aplicar aire a todos los componentes del gabinete, sean tarjetas de expansión, tarjetas madre o discos tanto duros como lectoras de discos flexibles. Para ello comúnmente se utiliza una compresora de aire la cual de manera segura expulsa aire para dispersar el posible polvo acumulado en los componentes.

- **Fuente de Poder**

Para la fuente de poder, es importante que las aberturas por donde se expulsa el aire del ventilador de la misma, se encuentren despejadas de polvo y otras partículas que pueden obstruir que el aire circule adecuadamente.

- **Ratón**

El problema principal que se presenta en este tipo de dispositivos, es que conforme pasa el tiempo, por el uso constante, a los rodillos internos del ratón se van adhiriendo partículas de polvo que a la larga provocan que estos no giren y por lo tanto los movimientos de la bola interna del ratón sean erráticos o no se lleven acabo, provocando un mal funcionamiento del mismo. Lo anterior se soluciona de manera sencilla, basta con limpiar la bola del ratón y quitar las borras de polvo que puedan existir en los rodillos internos. Además de que es conveniente también el dar una limpieza al tapete donde se desliza el ratón, esto con el fin de que la superficie de tracción sea la adecuada.

- **Teclado**

El teclado, como todo equipo de sobremesa es propenso a recibir todo tipo de golpes y la caída de suciedad sobre el mismo. Además, a veces, algunos usuarios más que pulsar las teclas, las golpean.

Estos malos tratos se traducen rápidamente en una vida limitada del teclado, por lo que deberemos esmerarnos en su cuidado.

Para los casos en los que el teclado se encuentre con mucha suciedad, se efectúa en primera instancia un aspirado de aire en su exterior, para posteriormente quitar cada tecla y de esta forma limpiar los contactos de las mismas

Algo que hay que evitar a toda costa es la presencia de vasos con líquido en las proximidades del teclado y del propio PC, ya que un derrame de líquido puede tener consecuencias bastante serias. Así, existen cobertores para teclado que evitan la caída de polvo y suciedad al interior del teclado. La limpieza del mismo se hará con un trapo húmedo (no mojado) y se intentará no forzar la posición de las teclas.

- **Impresoras**

Las impresoras de cualquier tipo requieren un mantenimiento mínimo orientado a preservar las partes mecánicas de la misma. Dependiendo del tipo de impresora, así serán los cuidados a tener en cuenta.

Si la impresora es matricial, deberán cuidarse los accesos de papel y los rodillos de arrastre de los mismos, bastará con limpiarlos con un líquido no abrasivo y un poco de algodón. Igual ocurre con las impresoras de chorro de tinta, ya que el papel satina estos rodillos y hace que éstos patinen al cargarlo. En estas impresoras también es necesario preservar el cartucho para que no se seque si no se va a usar en mucho tiempo. Si se seca, puede humedecerse con alcohol y un pequeño trapo cuidando de no dejarlo obstruido. Las láser tienen los cuidados propios de la carga de tonner, que es la tinta que usan para imprimir. En general no se deben sobrepasar las especificaciones de uso del fabricante.

Impresoras de Matriz

Aunque han quedado algo obsoletas por su baja calidad, velocidad, y su alto ruido de trabajo, las impresoras matriciales aún se siguen utilizando y necesitan de un mantenimiento, que en la mayoría de los casos es mínimo. El mantenimiento particular de una impresora matricial consiste en conservar lo más limpia posible la parte mecánica de la misma y en evitar que los rodillos de admisión de papel estén satinados, para lo cual deberán limpiarse periódicamente con productos no abrasivos.

Otro aspecto del mantenimiento es la cinta, cuando la impresión comience a ser poco clara deberá cambiarse. Debe tener en cuenta que este tipo de impresoras poseen un mando para regular la proximidad de la cabeza a la cinta, por lo que antes de cambiarla deberemos asegurarnos de que está lo más cerca posible.

Impresoras de Inyección de Tinta

El mantenimiento particular de una impresora de inyección de tinta, al igual que en las matriciales, consiste en conservar lo más limpia posible la parte mecánica y en evitar que los rodillos de papel estén satinados, limpiándolos ocasionalmente con productos no abrasivos, preferentemente agua. Para la sustitución y el mantenimiento de los cartuchos seguiremos el proceso indicado por el fabricante. En este aspecto debemos señalar que en algunas impresoras HP de chorro de tinta, con el tiempo suele aparecer un problema de difuminado de tinta sobre el papel que, aunque limpiemos los cartuchos o los cambiemos, no se soluciona. El problema se resuelve limpiando con un trapo humedecido en agua las zonas mecánicas que están en contacto con los cartuchos

Impresoras Láser

El mantenimiento particular de una impresora láser es diferente al del resto de impresoras por el sistema de impresión utilizado. En cualquier caso, siempre será necesario cambiar o rellenar el material utilizado para la impresión, en este caso, el tonner. Además de vigilar el nivel del depósito residual del tonner, se debe intentar mantener limpia la parte mecánica y que los rodillos de papel no estén satinados, teniendo un especial cuidado al limpiarlos, ya que la mecánica de precisión puede quedar dañada. Para todo este proceso se seguirán las indicaciones del fabricante, ya que los modelos y sistemas utilizados son muy variados, por lo que no podemos dar un modelo único.

- **Monitor**

En el tubo de imagen se crean campos magnéticos y eléctricos que polarizan todo el entorno de la pantalla. Esta polarización de la pantalla hace que las partículas de polvo que hay en el aire terminen cayendo y depositándose sobre el cristal del tubo de imagen. Por lo tanto, conviene limpiar la pantalla (siempre con el monitor apagado) cada poco tiempo y con un producto adecuado, para estar seguros de que las manchas que aparecen no son debidas al polvo o a las huellas de manos, etc. Por otro lado, la ubicación del monitor debe ser tal que se le permita una buena ventilación.

- **Limpieza De Cabezas De Lectura Para Discos Flexibles**

Esta limpieza se efectúa con una sustancia y un disco especialmente diseñados para este fin, que no es otra cosa que provocar que las cabezas toquen la superficie del disco, el cual por medio del líquido previamente vertido sobre el lleva acabo la limpieza de las cabezas de una manera rápida y segura.

- **Revisión De Conexiones**

Una vez que se efectúo la limpieza de partes, éstas se conectan a el equipo correspondiente y se recomienda verificar que todos los conectores de aquellos periféricos conectados a la computadora, incluyendo cables paralelos y cables de alimentación, se encuentren firmes y sin cables sueltos o flojos, y si es el caso, que los tornillos sujetadores de dichos conectores estén adecuadamente colocados. Esto con el fin de evitar fallos en las comunicaciones con los periféricos y la computadora.

Para ver un ejemplo detallado de como se presta el mantenimiento a una de las partes del equipo de cómputo referirse al Diagrama 4 del Anexo F.

Etapa 5: Producto suministrado por el cliente

- Verificar que pueda ser instalado.
- Verificar compatibilidad.
- Instalación.
- Prueba.

- *Actualización de registro de partes*

En caso de que el cliente solicite asesoría y/o instalación de software o hardware, el Técnico de Mantenimiento, deberá verificar que éstos puedan ser instalados en el equipo, de igual forma que el equipo cumpla con los requisitos mínimos requeridos para su funcionamiento. Se deberá instalar y probar de acuerdo al manual provisto por el fabricante. Por último, el Técnico de Mantenimiento deberá informar dentro del reporte la actualización de partes del equipo.

Etapa 6: Inspección y Pruebas finales

- *Verificar conexiones.*
- *Verificar funcionamiento del equipo.*
- *Realización de pruebas en presencia del cliente.*

El Técnico de Mantenimiento, deberá revisar las conexiones eléctricas y de comunicaciones del equipo. Deberá realizar una serie de pruebas para verificar el adecuado funcionamiento del equipo. Finalmente, deberá probar cada uno de los componentes del equipo en presencia del cliente.

Etapa 7: Conclusión del Servicio

- *Finalización del Reporte.*
- *Entrega del cuestionario de satisfacción del servicio al cliente.*
- *Verificación final.*

El Técnico de Mantenimiento, deberá concluir el reporte con las observaciones finales, a su vez deberá suministrar un cuestionario de satisfacción del servicio al cliente. Para concluir con la prestación del servicio de mantenimiento preventivo, el Técnico de Mantenimiento deberá verificar sus herramientas de trabajo

4.2.2.6.2 Mantenimiento Correctivo

De acuerdo a lo especificado en el contrato de servicio, el mantenimiento correctivo se llevará a cabo en el lugar indicado por ambas partes y será cubierto el equipo que previamente se especifico en el contrato bajo las condiciones acordadas. La empresa prestadora del servicio, es la responsable de contar con un sistema de manejo, almacenamiento, empaque y embarque de todos los componentes requeridos para que dicho servicio garantice que la partes requeridas se encuentren en buen estado y funcionando correctamente cuando sean requeridas. En el diagrama 3 del Anexo F se encuentra un diagrama de procesos para el mantenimiento Correctivo.

Etapa 1: Preparación previa

- *Verificar herramientas de trabajo.*
- *En base al reporte preparar posibles elementos de reemplazo.*

El Ingeniero de Soporte, deberá verificar que su equipo de medición funcione adecuadamente, por ejemplo la calibración de multímetro y otros aparatos. En base al reporte generado, el Ingeniero de Soporte deberá preparar las posibles piezas a reemplazar (así como el sistema operativo y controladores de dispositivos propios del equipo); de igual forma deberá proveerse de los manuales adecuados. Finalmente, el Ingeniero de Soporte deberá asegurarse de que las piezas de reemplazo sean manejadas y tratadas en forma correcta.

Etapa 2: Recepción del equipo

- *Identificar el equipo al que se le va a dar mantenimiento.*
- *Verificar que el equipo en cuestión este cubierto por la póliza de servicio.*
- *Verificar el problema a solucionar del reporte con el cliente.*

El Ingeniero de Soporte, deberá identificar que el equipo al que va a dar mantenimiento correctivo, corresponda realmente al descrito dentro la póliza de servicio. El Ingeniero de Soporte deberá verificar junto con el cliente que el problema sea el indicado en el reporte.

Etapa 3: Inspección y Prueba

- *Inspección general del equipo.*
- *Generación de Reporte indicando el estado inicial del equipo.*

El Ingeniero de Soporte, deberá inspeccionar el equipo y verificar con qué componentes cuenta (hardware), así como el estado lógico del mismo (software). El Ingeniero de Soporte, deberá registrar toda la información en el formato de reporte. Este reporte se hará ante la presencia del cliente e indicara a grandes rasgos las características del equipo. Cualquier fallo o mal funcionamiento adicional del equipo, será notificado al cliente antes de proseguir con el servicio.

Etapa 4: Detección y Solución

- *Desconectar el cableado eléctrico y de comunicaciones.*
- *Identificar el origen y las causas del problema.*
- *Realizar reemplazo de pieza en caso de ser necesario.*

En esta etapa, se identifica el origen y las causas del problema, así como su solución. Como sabemos, es imposible describir todos los problemas que pueden presentarse tanto en hardware como en software, por ello a continuación se describen una serie de problemas que por lo general se pueden presentar en el equipo

de cómputo, se mencionan sus posibles causas y sugerencias para solucionar dichos problemas. En caso de ser necesario, si la pieza se encuentra defectuosa, esta será reemplazada bajo los términos que se especificaron en el contrato de servicio.

CPU

Problema La computadora no enciende.

Causa: La computadora no está conectada a la corriente eléctrica.

Solución: Conectar a la corriente eléctrica

Causa: La fuente de poder esta dañada

Solución: Reemplazar la fuente de poder

Causa: Los módulos de memoria están dañados o no existen

Solución: Reemplazar módulos dañados o instalar la memoria requerida

Problema Mensaje en pantalla reporta que no existe unidad de disco duro

Causa Los parámetros del BIOS fueron modificados

Solución: Dar de alta el disco duro en el BIOS

Causa: Un virus daño la tabla de partición del disco duro

Solución: Utilizar un antivirus de versión reciente, si no puede ser reparado se debe formatear el disco duro

Causa: El disco duro esta dañado

Solución: Reemplazar el disco duro

Problema El software instalado se comporta de manera errática o aparecen mensajes de error

Causa: Fue borrado algún componente de los programas

Solución: Anotar el mensaje de error para futura referencia, remitirse al manual del programa correspondiente, contactar a la compañía que fabrica los programas, o reinstalar el software.

Causa: Existen problemas de incompatibilidad entre los programas

Solución: Desactivar/activar los posibles drivers que puedan estar causando el conflicto, contactar a la compañía que fabrica los programas para verificar si existe alguna actualización de drivers o programas.

Teclado

Problema Al teclear no se produce nada en la pantalla

Causa: No esta conectado a el CPU

Solución: Conectar al CPU

Causa: El cable de conexión esta dañado

Solución: Reemplazar el cable si es posible, en caso contrario reemplazar el teclado.

Causa El teclado no esta dado de alta en el BIOS

Solución: Darlo de alta en el BIOS

Causa: Los contactos de las teclas se encuentran sucias

Solución: Limpiar el teclado y sus contactos

Causa: El programa en el que se desea escribir no es el programa activo

Solución: Asegurarse de que el programa en el que se quiere escribir es el programa activo

Ratón (Mouse)

Problema: El ratón no responde de manera correcta

Causa: Los rodillos internos, balín interno o superficie de tracción se encuentran sucias

Solución: Limpiar los componentes

Problema: La flecha del ratón no aparece en pantalla

Causa: El driver del ratón no fue activado

Solución: Cargar el driver

Causa: El programa no soporta ratón

Solución: Actualizar el programa a una versión que soporte ratón

Problema: La flecha del ratón se mueve lentamente o demasiado rápido

Causa: Los parámetros del ratón han sido modificados por el usuario o un programa

Solución: Reconfigurar el ratón con el software correspondiente

Problema: El ratón no se puede utilizar

Causa: No está conectado al CPU

Solución: Conectar al CPU

Causa: El cable del ratón está dañado

Solución: Reemplazar el ratón

Causa: La conexión al CPU está floja

Solución: Conectar firmemente al CPU

Monitor

Problema: El monitor no enciende

Causa: El cable de alimentación está desconectado de el monitor o de la corriente

Solución: Conectar el cable adecuadamente

Causa: El monitor tiene componentes internos dañados

Solución: Reemplazar el monitor

Problema: El monitor enciende pero no se visualiza pantalla alguna

Causa: El monitor no está conectado al CPU

Solución: Conectar al CPU

Causa: Los controles de contraste y brillo están desajustados

Solución: Ajustar los controles

Causa: El monitor está apagado

Solución: Encender el monitor

Causa: La computadora tiene instalado software como protector de pantalla.

Solución: Pulsar una tecla o mover o hacer clic en el ratón para desactivarlo

Problema: En la pantalla la imagen no es estable o aparecen rayas y cambia de color la imagen

Causa: Alguno de los pines del conector (monitor - tarjeta de video) se encuentra doblado

Solución: Volver a su posición normal los pines si es posible, en caso contrario reemplazar el monitor o tarjeta de video según sea el caso.

Impresora

Problema: El papel se atasca a la hora de imprimir

Causa: El papel no es del tamaño adecuado

Solución: Colocar papel adecuado

Causa: El papel tiene esquinas dobladas o está maltratado

Solución: Siempre colocar papel nuevo.

Problema: La impresión no es de buena calidad o es borrosa

Causa: El tóner o cartucho de tinta está por terminarse

Solución: Reemplazar el tóner, cartucho o cinta de tinta por uno nuevo

Causa: El papel no es el adecuado

Solución: Colocar papel como el especificado en el manual de la impresora

Causa: Las cabezas de impresión están sucias

Solución: Efectuar el procedimiento para limpieza de cabezas según lo especificado en el manual de la impresora.

Problema: Se imprimen caracteres sin sentido

Causa: No se seleccionó la impresora correcta

Solución: Seleccionar la impresora correcta

Causa: El driver no soporta la impresora.

Solución: Actualizar el driver

Problema: No se puede imprimir.

Causa: La impresora no se encuentra conectada a la corriente eléctrica

Solución: Conectar la impresora

Causa: No se ha encendido la impresora

Solución: Encender la impresora

Causa: La impresora no está conectada a la computadora

Solución: Conectar a la computadora

Causa: El cable paralelo está dañado o no está conectado en ambas partes

Solución: Reemplazar el cable y/o conectar a ambas partes.

Etapa 5: Inspección y Pruebas finales

- *Verificar conexiones.*
- *Verificar funcionamiento del equipo.*
- *Realización de pruebas en presencia del cliente.*

El Ingeniero de Soporte, deberá revisar las conexiones eléctricas y de comunicaciones del equipo. Deberá realizar una serie de pruebas para verificar el adecuado funcionamiento del equipo. Finalmente, deberá

probar cada uno de los componentes del equipo en presencia del cliente, y en especial el componente reportado. En caso de reemplazo de pieza se deberá probar la misma de igual forma.

Etapa 6: Conclusión del Servicio

- *Finalización del Reporte.*
- *Entrega del cuestionario de satisfacción del servicio al cliente.*
- *Verificación final.*

El Ingeniero de Soporte, deberá concluir el reporte con las observaciones finales, a su vez deberá suministrar un cuestionario de satisfacción del servicio al cliente. Para concluir con la prestación del servicio de mantenimiento correctivo, el Ingeniero de Soporte deberá verificar sus herramientas de trabajo.

4.2.2.6.3 Asistencia Telefónica

La Asistencia Telefónica consta de las siguientes etapas (referirse al diagrama 5 del **Anexo F** para ver el diagrama de proceso):

Etapa 1: Recepción de Llamada

- *Tomar llamada y capturar datos del cliente.*
- *Verificar formas de servicio.*
- *Verificar vigencia del contrato.*

La llamada es recibida por la persona encargada de dar la asistencia telefónica (Técnico Telefonista) y prepara una forma en la cual se asientan los datos del cliente que esta solicitando el servicio, esto con el fin de saber si se llama por primera vez o si es una llamada para solucionar un problema previo. Todos los datos anteriores se encuentran almacenados en una base de datos. También se verifica que el contrato de servicio este aún vigente para poder proporcionar el servicio de soporte correspondiente.

Etapa 2: Descripción del Problema

- *Reporte de fallos.*

En esta etapa, el cliente indica las características del problema que presenta y éstas son asentadas en un reporte, el cual permitirá darle un seguimiento durante el proceso de servicio.

Etapa 3: Se dan Instrucciones

- *Búsqueda en base de datos.*
- *Seguimiento del problema.*
- *Reporte y/o canalización del problema.*

En base a la información proporcionada por el cliente, el Técnico Telefonista inspecciona una base de datos que contiene información relacionada con fallas y soluciones para el equipo de cómputo.

Se le dan instrucciones al cliente y dependiendo del tipo de problema se le indica permanecer en la línea o se le indica que llame posteriormente si hace falta información por parte del cliente. En caso de que el problema no pueda ser solucionado vía telefónica, se procede a prestar el servicio de Mantenimiento Correctivo en el domicilio del cliente.

Etapa 4: Reporte

- *Generación de reporte y envío de cuestionario.*

Independientemente de que el problema se solucionó vía telefónica o fue necesario el mantenimiento correctivo a domicilio, se llena un reporte en el cual se indica el servicio que se realizó y al cliente se le envía por correo un cuestionario para conocer si este quedó satisfecho con el servicio. Lo anterior tiene como fin poder corregir posibles fallas y mejorar los puntos a favor.

4.2.2.6.4 Servicio en Línea

El servicio en línea consta de los siguientes puntos que se muestran en la figura del servicio. En cada uno de ellos, el Webmaster es la persona encargada de que la página se encuentre operando correctamente (referirse al diagrama 6 del **Anexo F** para ver el diagrama de proceso).

Soporte por Correo Electrónico

La página de la empresa cuenta con una dirección de correo electrónico, a la cual el cliente podrá enviar dudas relacionadas al equipo de cómputo que cubre el contrato de servicio. En cualquier caso, el cliente obtendrá una respuesta en un lapso no mayor de 3 días hábiles. Todos los correos electrónicos son registrados para llevar un seguimiento del tipo de problema que se presenta. Adicionalmente, se pueden mandar correos electrónicos al Webmaster para cuestiones relacionadas con el funcionamiento de la página WEB

Preguntas más Frecuentes (FAQ's)

En esta área se podrán encontrar respuestas a las preguntas más frecuentes en cuanto a equipo de cómputo se refiere y sus posibles soluciones, además de indicaciones precisas de como contactar al personal indicado para la solución de problemas. También se tienen guías de consulta rápida, posiciones de interruptores manuales de software, ilustraciones detalladas, fotos y diagramas técnicos de diversos equipos de cómputo.

Área de Actualizaciones

Se cuenta con archivos en línea para ser bajados a la computadora como son: drivers, utilidades, software de soporte, y diversos programas que ayudan a que el equipo opere en óptimas condiciones

Área Informativa

Se podrán obtener las últimas novedades con todo lo relacionado a los servicios ofrecidos. Además de noticias en el área de cómputo, como son lanzamientos de nuevos dispositivos de hardware y programas de software

Solución del Problema

Si el problema que presentaba el cliente no pudo ser solucionado por medio de la información y de los archivos disponibles en la página, en la misma se indica como obtener asistencia vía telefónica o a domicilio. Independientemente de si se solucionó el problema, al final de cada visita, al cliente se le invita a llenar un breve cuestionario en línea, esto con el fin de poder identificar posibles deficiencias tanto en el contenido de el sitio WEB como en el aspecto funcional del sitio.

Conclusión del Servicio

El servicio concluye una vez que el cliente abandona o deja de usar la página del sitio WEB.

4.2.2.7 Resultado del Servicio.

El departamento mantiene procedimientos para brindar servicios que satisfagan los requerimientos específicos de asegurar un alto nivel de satisfacción a los clientes. Para el resultado del servicio se deberán considerar los datos que se obtengan de las técnicas estadísticas.

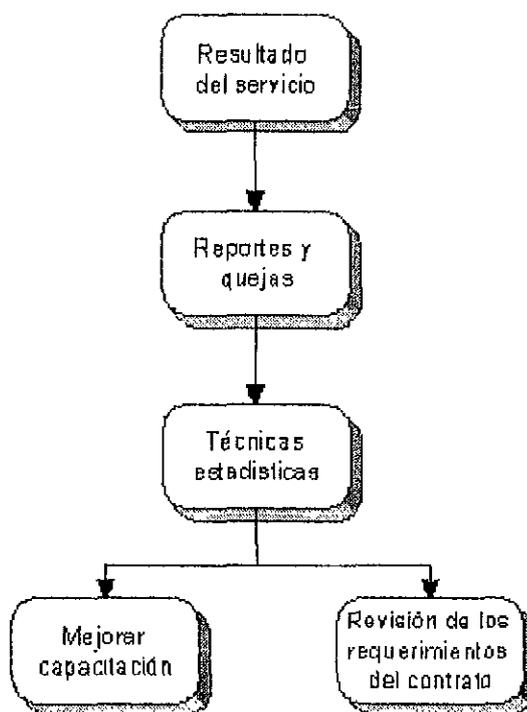


Fig. 4.11

- *Reportes y quejas de los clientes*
- *Aplicación de técnicas estadísticas*
- *Revisión continua de los requerimientos del contrato*

El departamento lleva a cabo investigaciones sobre la satisfacción del cliente, en cada prestación del servicio al cliente se le aplica un cuestionario sobre como se llevó a cabo el servicio que deberá ser aplicado por los técnicos de mantenimiento e ingenieros de soporte.



Fig. 4.12

- *Aplicación de cuestionario*
- *Registro de Resultados*
- *Actuar para lograr mejora*

En dicha investigación se incluyen preguntas relacionadas a la calidad del servicio. Algunos de los temas que se pide a los clientes que clasifiquen y comenten son:

- Capacitación del personal
- Desarrollo del servicio.
- Confiabilidad
- Comparación competitiva
- Costos.
- Envíos.

Es importante que todas las quejas del cliente sean tratadas con cortesía, efectividad y rapidez. Cualquier miembro del personal puede recibir una queja, oral o escrita.

Todas las quejas deben de ser apuntadas en el registro de resultados. El director junto con los subdirectores de servicios deberán revisar el registro de estas investigaciones, detallando acciones para lograr mejoría donde se requiera dentro de las áreas específicas.

El departamento reconoce el valor de las técnicas estadísticas para evaluar, controlar y mejorar el propio sistema de calidad y los procesos. Las estadísticas se utilizan para mostrar los niveles actuales de calidad, identificar hacia donde se deberán dirigir los recursos y esfuerzos de mejora de calidad, y demostrar la eficacia de los esfuerzos anteriores.

Los métodos estadísticos se utilizan para apoyar el control de procesos y prevención de fallas, para medir las capacidades y los niveles de calidad, para identificar las áreas de mejora de calidad.

El Director y administrador deberán revisar continuamente los requerimientos del contrato y la capacitación del personal, de acuerdo con las necesidades del usuario reflejadas en los resultados de las estadísticas.

Capacitación

Es responsabilidad de los líderes de servicio informar al director sobre el estado de la capacitación del personal en la medida que afecta la calidad, así como de mantener registros del estado de capacitación de todo el personal.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Definir necesidades de capacitación</i> • <i>Evaluación de personal</i> |
|---|

El director es responsable de identificar las necesidades de capacitación y proporcionar ésta en la medida que afecta la calidad dentro de cada una de las funciones. Las tareas asignadas específicas se realizarán por aquellos calificados con base en la formación, capacitación y experiencia, según sea relevante.

- Curso general de orientación en la administración de calidad para todo el personal.
- Capacitación detallada de tareas en todos los casos en los que una actividad tenga implicaciones de calidad, con procedimientos detallados en los procesos normales de operación.

La evaluación de aptitud es muy importante porque la determinación de la disposición de cada persona debe basarse en ella misma, no en el cargo que desempeña. Las necesidades identificadas se usan para finalizar los componentes del plan de estudios para la capacitación y para asignar a individuos a cursos específicos. Al capacitar al personal se proporciona habilidad en la operación y administración de los procesos. Los

procedimientos y las instrucciones de trabajo serán mantenidas bajo control de cambios y serán regularmente revisados para asegurar su precisión y relevancia.

Base de datos

Para llevar un control de los procesos y documentos el Administrador de Red deberá desarrollar una base de datos. En la base de datos del departamento, se encontraran los registros de los clientes, la información que proporcionan los técnicos telefonistas, los reportes de los servicios de mantenimiento correctivo y preventivo, etc. Deberán mantener un registro de la documentación (reportes) provista de la prestación de servicios (base de datos).

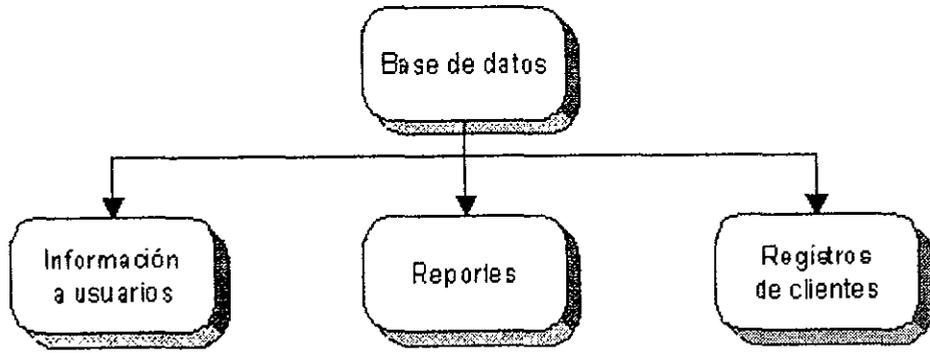


Fig. 4.13

- Reportes
- Registros de clientes
- Información para el técnico telefonista

En la base de datos se deberán almacenar los reportes de las actividades realizadas en la prestación del servicio, el registro de clientes como son: datos de la persona física o moral, descripción de su equipo (software y hardware) entre otros y la información técnica que el técnico telefonista dará a los usuarios.

Para el usuario, la calidad de los servicios es más difícil de evaluar que la calidad de los productos tangibles. En consecuencia, es posible que los criterios que utilizan los usuarios para evaluar la calidad de un servicio sean más difíciles de comprender. Los usuarios no sólo evalúan la calidad de un servicio valorando el resultado final que reciben, sino que toman en consideración el proceso de recepción del servicio. Los únicos criterios que realmente cuentan en la evaluación de la calidad de un servicio son los que establecen los clientes. Específicamente, la percepción de la calidad del servicio se establece en función de lo bien que el proveedor realiza la prestación, evaluada en contraste con las expectativas que tenía el cliente respecto a lo que esperaba que realizase el proveedor.

4.2.3 Revisión del Contrato

Cada contrato para la provisión de un servicio por el departamento a un cliente será revisado antes de su aceptación, tal revisión confirmara que:

- En el caso de una póliza de servicio, los requerimientos del cliente puedan ser cubiertos por los términos de esa póliza.
- Cuando el contrato no sea el adecuado, los requerimientos especiales del cliente se deberán definir claramente y se proveerán las modificaciones adecuadas para cubrir las obligaciones contractuales.

La aceptación a través de la firma del contrato por parte del personal autorizado del departamento dará evidencia de que la revisión se ha llevado a cabo.

La revisión del contrato del cliente asegura que se cubran todos los compromisos tomados con el cliente. También monitorea la continuidad de la satisfacción del cliente que permite modificaciones efectivas de la gerencia.

El responsable directo de la revisión del contrato será el Administrador, el cual informará oportunamente al director del departamento cualquier modificación a los contratos, debiendo el director aprobar las mismas. Cualquier modificación aprobada por el director será notificada al subgerente del servicio correspondiente (Nota: referirse a *Documentos adicionales* para conocer el contenido del contrato).

4.2.4 Adquisiciones

Todas las partes adquiridas pasan por la inspección de recepción. Cuando se solicite, los proveedores proporcionaran al departamento datos de confiabilidad que se utilizan sobre cada componente, relacionados por su número de parte.

El departamento es responsable de garantizar que todas las partes y material adquirido de los proveedores y que no cumpla se elimine en forma oportuna.

El tipo y alcance del control ejercido por el departamento sobre sus proveedores depende del tipo de producto. El Administrador es responsable de asegurar que todas las órdenes de adquisición contienen una descripción completa (especificaciones) de las partes ordenadas. Se proporcionarán copias de todas las ordenes de adquisición a la inspección de recepción de partes. El departamento revisa y documenta los documentos de adquisición para la idoneidad de los requerimientos específicos anteriores a su emisión.

Los encargados directos de la inspección de las partes adquiridas, serán los líderes del servicio correspondiente.

Las especificaciones han sido establecidas para cada uno de los componentes. Mientras estas especificaciones están vigentes, todos los componentes deberán cumplir con ellas. Dependiendo del estado de los materiales se les adherirá una etiqueta. Todos las partes que entran en el almacén deben estar registradas en el inventario.

4.2.5 Documentos adicionales

Contrato de Servicio

La empresa "Y" se compromete a dar un servicio preventivo y correctivo a los equipos de computación que se describen en el anexo Z (**se hará dependiendo el tipo de empresa y a las características de cada equipo, no incluido en este trabajo**), pertenecientes a la empresa "X". Para esto la empresa cuenta con técnicos calificados, que luego de realizar el mantenimiento del hardware, procederán a revisar el software, optimizando los recursos de los equipos e instalando programas actualizados de antivirus, para prevenir contaminaciones con diskettes o a través de archivos bajados del Internet.

DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Este servicio se realizará con intervalos de siete meses, bajo un calendario propuesto por el cliente en el cual se realizará el siguiente trabajo:

- Realizar la limpieza interna de los equipos.
- Realizar ajustes y regulaciones que se determinen necesario, luego del diagnóstico de rutina para determinar posibles fallas de hardware.
- Informar por escrito al cliente de los trabajos realizados y de toda sugerencia que se considere apropiada a efectos de garantizar el correcto funcionamiento de los equipos.
- Dejar sellados los equipos para garantizar el trabajo realizado.

DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Este servicio se realizará cuando el personal del cliente detecte alguna falla en el funcionamiento de cualquiera de los equipos amparados bajo el presente contrato Para esto se notificará telefónicamente a la empresa "Y" y en un plazo máximo de 48 horas un técnico le estará visitando. En el caso de que el defecto no pudiera ser solucionado de inmediato, el cliente deberá autorizar por escrito al técnico de la empresa "Y" el permitir trasladar el equipo al laboratorio para su minuciosa revisión y reparación. En caso de ser

necesario la empresa "Y" reemplazará las piezas defectuosas por nuevas y verificará que éstas funcionen adecuadamente. El reemplazo de piezas se hará sin costo adicional a menos de que éstas no estén incluidas dentro la descripción de los equipos del anexo Z.

RESPONSABILIDADES COMPARTIDAS ENTRE LAS PARTES:

La empresa "Y" no se responsabiliza de los daños producidos por desgastes mecánicos y otros que fueren causados por motivos distintos al uso normal de todo equipo de computación. Es responsabilidad del personal de la empresa "X" el salvaguardar la información contenida en el disco fijo de su computadora, previamente al servicio de mantenimiento de la empresa "Y". La empresa "X" se compromete a no permitir que personal ajeno a la empresa "Y" realice cambios en las partes del hardware de los equipos amparados bajo el presente contrato. Es responsabilidad de la empresa "Y" el dar asesoramiento y asistencia técnica al personal de la empresa "X" en lo que se refiere a cambios en el hardware de los equipos amparados en el presente contrato.

COSTOS POR SERVICIO:

El valor de los servicios de Mantenimiento Preventivo y Correctivo es de 2.7 dólares mensuales por cada computadora (monitor, CPU, teclado, mouse), siempre y cuando se contraten entre 50 y 100 equipos. Para cantidades menores o mayores se deberá negociar por separado con la empresa "Y", viéndose afectado el costo mensual por equipo.

Quedan en vigencia estas tasas para el primer año, luego podrán ser renegociados para el siguiente año. La empresa "X" podrá incluir equipos adicionales a los amparados en el presente contrato. Para esto, deberá notificar a la empresa "Y" por escrito su deseo de hacerlo incluyendo la fecha a partir de la cual desea la prestación de servicios.

La empresa "Y" se compromete a brindar sin costo adicional asistencia telefónica y servicios en línea (FAQs, actualizaciones, área informativa, solución de problemas via email, etc.) durante la vigencia del presente contrato.

El presente contrato entrará en vigencia inmediatamente después de la firma del mismo por las partes y se mantendrá en vigencia por el período de tres años.

IMPORTANTE: El presente contrato de Mantenimiento Preventivo y Correctivo no incluye repuestos que no se especifiquen en el anexo Z, pues estos serán comprados y facturados previa la autorización por escrito del cliente.

5. Conclusiones

En el mundo moderno, el uso de la tecnología se ha hecho necesario para permanecer competitivos, permitiendo a las empresas reaccionar con mayor rapidez a los cambios que imponen mercados cada vez más exigentes. Soluciones basadas en tecnología de punta evidentemente representan mayor velocidad y facilidad en las operaciones de la empresa.

Sin embargo, la industria de la información es una industria cambiante que evoluciona y crece todo los días, teniendo como único objetivo mejorar la tecnología presente y el bienestar de sus usuarios. En la medida en que la tecnología evoluciona ésta se hace cada vez más compleja. Los niveles de especialización a los que ha llegado la industria de la computación, dificultan a las empresas el ser autosuficientes en la atención exitosa de los requerimientos de soporte técnico, que el uso de la tecnología implica. Es aquí donde el empresario debe considerar seriamente la estrategia de soporte que acompaña los productos que formaran parte de su solución informática. El modelo propuesto es una alternativa de solución a la necesidad de integrar un departamento de servicio post-venta para equipo de cómputo.

La literatura sobre el futuro coincide en describir a la computación como una de las disciplinas más jóvenes y dinámicas del mundo científico moderno, una de la tecnologías con mayor velocidad de innovación, una de las industrias "científicas" de mayor influencia en la economía mundial y uno de los productos "científicos-tecnológicos" de mayor repercusión social.

Esta imagen de la computación, como disciplina, tecnología, industria, promotora de cambios socio-técnicos, es motivo de reflexión sobre la responsabilidad sociotécnica del ingeniero en computación frente a las repercusiones de procesos de informatización en los próximos años. Lo que demanda el obtener en sus estudios capacidades que les permitan dar respuestas eficientes y compatibles con la velocidad de transformación del conocimiento científico y de los productos tecnológicos de su sector.

En este sentido debemos ubicar la formación social del profesional de la computación como una nueva área de esta disciplina cuyo objeto de estudio son las problemáticas técnico-sociales que intervienen en el diseño del hardware y del software, su industrialización, comercialización, transferencia, difusión e impactos en el medio social.

El ingeniero en computación debe ser entonces, un profesionista capaz de analizar y sistematizar la información; diseñar, desarrollar, implantar y mantener sistemas de información en cualquier campo de desarrollo, que diseña, implanta y administra redes y sistemas distribuidos y diseña sistemas basados en microprocesadores de propósito específico para control de procesos, que además tiene la formación para

integrar diversas disciplinas técnicas, administrativas y sociales para el desarrollo de sistemas de computación y de información adaptándolos a las necesidades del medio, es decir, con una visión precisa de lo que esta ciencia representa para el avance tecnológico y científico de la región y del país. A través de su ejercicio profesional influye directamente en los sectores productivo, económico, de planeación y de servicios, así como en el área científica y de investigación. Indirectamente, su actividad beneficia a otros sectores de la población, tomando en cuenta el desarrollo del país y el manejo de grandes volúmenes de información que realiza con base en la planeación y toma de decisiones

El capítulo de *conclusiones* se dividirá en seis secciones para una mejor claridad de los apuntes finales. Cabe mencionar que los temas a tratar en las siguientes secciones son de gran importancia y van implícitos en los capítulos anteriores, es decir, los temas no se han mencionado directamente pero son vitales para el buen desempeño del departamento. Aún estando en secciones separadas, todos los temas se complementan y ayudan a comprender mejor todos los aspectos *invisibles* del departamento.

5.1 Proactividad Vs Ganancia

En primer lugar, puede surgir una duda en el capítulo 3, *Justificación Comercial del Proyecto*, ya que se habla de que no importa tener la mejor ganancia sino el mejor servicio, y por otro lado se menciona que se desea incrementar las ganancias por medio del departamento de servicio. Lo anterior no es contradictorio ya que se mencionó en el mismo capítulo el término "proactivo". Para nosotros, la *proactividad*, se refiere al hecho de ser *productivos*. Las acciones que acercan a la compañía, en este caso a la empresa fabricante de equipo de cómputo, a alcanzar su meta son *productivas*, por lo tanto, la *productividad* es el acto de acercar a la empresa a su meta. De esta forma, un departamento de servicio post-venta proactivo, es un departamento que por medio de acciones productivas lleva a la empresa a alcanzar su meta. De la misma forma se puede decir que el desarrollo de nuevas tecnologías, la calidad, una mayor penetración en el mercado, etc son todas actividades productivas. ¿Cuál es la meta de cualquier negocio? La respuesta es demasiado fácil, no es el mejor servicio, no es el desarrollo de nuevas tecnologías, no es la calidad, es sencillamente ganar dinero.

Retomando todo lo anterior, el departamento tal vez no obtenga la mejor ganancia, pero sí es productivo, lo cual junto con otras actividades productivas, lleva a la empresa fabricante a tener una mejor ganancia de dinero.

¿Cómo se puede saber que el departamento realmente es productivo? Una manera de saberlo es por medio de algunos parámetros fáciles de distinguir: ventas, inventario y gastos de operación. Estos parámetros los podemos distinguir mejor de la siguiente forma: las ventas son las pólizas de servicio; el inventario es todo el dinero que el departamento ha invertido en comprar cosas que pretende vender, es

decir, las refacciones de componentes y demás materiales para los servicios; y por último, el gasto de operación es todo el dinero que el departamento gasta en transformar el inventario para cumplir con las pólizas, por ejemplo, los gastos de administración y de sueldos

La forma en que estos parámetros deben funcionar es la siguiente: al tener un mayor número de pólizas, el gasto de operación tiende a disminuir, y con el tiempo el inventario tiende a bajar. Si se analizan nuevamente las gráficas de la sección 3.2, *Necesidades del Cliente*, se observa claramente que los parámetros para el departamento funcionan en forma correcta y podemos afirmar que se alcanza la productividad

5.2 Capital Intelectual

Al Capital Intelectual también se le conoce como Administración de Conocimiento, y no es otra cosa que la generación de dinero a través de la generación de conocimiento. El Capital Intelectual está a su vez formado del Capital Humano y el Capital Estructural.

El Capital Intelectual es la suma de todo lo que todos en una compañía saben y que da una ventaja competitiva. En forma sencilla, el Capital Intelectual es el material intelectual - como conocimiento, información, propiedad intelectual, experiencia, etc - que puede ser usado para crear bienestar a la empresa (en inglés se le denomina *collective brainpower*)

El Capital Humano no es otra cosa que la innovación, es decir, la eficiencia del Capital Estructural. Por un lado, se puede hablar de las actitudes de los empleados, esto es, ver qué está en las mentes de los mismos, si están alegres en su trabajo, si se sienten útiles, si saben qué tanto su trabajo ayuda a mejorar la satisfacción de los clientes, etc. Se debe tener en cuenta que una moral alta ayuda a la eficiencia y por eso la necesidad de medir las actitudes de los empleados. Por otro lado, se debe llevar un "inventario" del promedio de experiencia de los empleados, cuántos empleados trabajan directamente en programas relacionados con los clientes, valor agregado por empleado, aprendizaje de los problemas de los clientes, etc. y obviamente tratar de aumentar estas cifras.

El Capital Estructural está formado por uno o varios de los 3 grupos siguientes: (1) patentes, fórmulas, etc., (2) derechos reservados, garantías, publicidad, procesos de diseño y marcas registradas, (3) bases de datos, manuales, estándares de calidad, procesos, sistemas de información, etc. Para este caso, el Capital Estructural del departamento cae en los procesos de diseño, bases de datos, procesos, garantías, manuales, estándares de calidad y sistemas de información.

La forma de obtener el Capital Intelectual en forma general, es por medio de la diferencia del valor en libros del departamento o empresa, y el valor del mercado.

De esta forma, se tiene que el valor en libros del departamento (en 3.2 años) es de:

$$116,553 \text{ dólares} = I_n + C_{ref},$$

y el valor del mercado es de

$$768,000 \text{ dólares} = \text{Pólizas};$$

así pues, el Capital Intelectual (CI) estimado para el departamento es de

$$768,000 - 116,553 = 651,447 \text{ dólares.}$$

Se tiene que el CI del departamento es mucho mayor que el valor en libros del departamento, de ahí su importancia ya que al no contar con CI, el departamento no sería rentable. Otra forma de manejar al CI es por medio de la q que no es otra cosa que el retorno sobre la inversión (ROI), este se calcula al dividir las ganancias en los 3.2 años sobre el valor de los activos tangibles para esos 3.2 años.

Se tiene que la ganancia del departamento es de 47,625.4488 dólares, mientras que los activos para el mismo ciclo son de 69,494.5512 (Cref), de esta forma se tiene que

$$q = \frac{47,625.4488}{69,494.5512} = 0.68 = 68\%$$

Si se considera a la inversión inicial dado que el departamento es de reciente creación, se tiene:

$$\frac{47,625.4488}{116,553} = q = 0.40 = 40\%.$$

En los dos casos el ROI es bastante bueno (por ejemplo, el ROI de empresas como Merck es de 29%) pero se debe comparar con el ROI de otras empresas o departamentos similares para ver que tanto CI se tiene en comparación con los demás. Se debe además, tratar de subir el ROI tal que sea mayor a 1 para aumentar la rentabilidad del departamento, mientras más cercano esté a 0 entonces menor será la rentabilidad.

En resumen, para alcanzar un mayor CI es necesario capacitar adecuadamente a los empleados, motivarlos y procurar una educación continua que nos procure conocimiento, además de contar con todos los procedimientos de mejora continua necesarios para generar de igual forma conocimiento.

5.3 ISO 9000

Un certificado ISO 9000 no significa necesariamente tener calidad y éxito. Así lo descubrió el CT 176, organismo encargado de elaborar todas las normas relacionadas con la calidad, cuando tras una encuesta realizada hace cerca de dos años entre empresas certificadas con la familia de normas ISO 9000, los resultados fueron devastadores más del 40% de las empresas certificadas en todo el mundo no habían registrado grandes cambios comerciales a raíz de su certificación.

Ante esta realidad, tanto los organismos certificadores como miembros de la ISO hicieron una evaluación y llegaron a la respuesta: ISO 9000 es más que un simple papel. La certificación es como una visita al médico; lo primero que se debe de hacer es un diagnóstico de la empresa, para ver qué es lo que se requiere. El paso siguiente es la revisión del plan estratégico y la delimitación de hasta donde se quiere llegar. Una vez decidido esto, se puede proceder a la certificación, que implica más que la obtención de la norma.

Cuando no se implanta un sistema enfocado al cambio de cultura, la certificación fracasa. No tiene caso, porque se pierde dinero. Lo más importante es que el director de la empresa que decide obtener una norma, se comprometa con el proyecto.

A largo plazo, el sistema de calidad bajo la norma ISO 9000 ayuda a ser más competitivo a nivel global. La certificación como tal da validez, o es una evidencia de que un sistema de calidad cumple con una normatividad. Si el compromiso es ir más allá, es buscar una mejora continua, entonces habrá una base que va a permitir llegar con una mayor competitividad a los mercados globales.

Alrededor del mundo, muchas compañías han descubierto que ISO 9000 es una forma en la cual pueden asegurar a sus clientes que operan en forma consistente. Desde su publicación en 1987, muchas compañías han obtenido su certificación ISO 9000 ya sea para mejorar sus procesos de calidad, para propósitos de marketing o simplemente para cumplir con requerimientos de sus clientes. Esto último es preocupante y ha sido tratado ya por gente como Reg Shaughnessy (encargado del comité que desarrolla la serie ISO 9000) y por Sergio Mazza (presidente de ANSI), así como por otros expertos europeos como Jacques McMillan. El problema es que muchas compañías solamente desean "pasar la prueba" sin estar realmente interesados en el propósito de la norma. Es difícil obtener la certificación, pero aún es más difícil conservarla.

ISO 9000 permite disfrutar de varias ventajas competitivas, de hecho buscar la certificación ISO 9000 lleva a la empresa a encontrar la verdadera Calidad y al mismo tiempo tener un valor agregado por la misma. El valor agregado de la norma viene por la simple comunicación, muchas personas creen que la norma solo trae consigo mera burocracia, pero no lo es así, la comunicación e información que trae la norma definitivamente es un arma competitiva. Otro aspecto importante de la norma es que fuerza a la empresa a un cambio.

Es importante no olvidar el propósito de la norma (capítulo 2) y aprovechar todos los beneficios que nos otorga, en forma secundaria se pueden aprovechar aspectos como el marketing, etc. La certificación carece de efectividad si se toma como fin y no como un medio para lograr las expectativas de la empresa a nivel comercial.

5.4 Satisfacción del Cliente vs Satisfacción del Empleado

Los efectos de la satisfacción de los clientes son a largo plazo, sobre todo su impacto en la presente y futura rentabilidad del departamento. Schlesinger y Heskitt (1991) demostraron la relación entre clientes satisfechos y empleados satisfechos con su ciclo del buen servicio (Figura 5.1). El ciclo dice que los clientes satisfechos aceptan en mejor medida incrementos en el costo de los servicios, los cuales sirven para pagar mejor a los empleados. Lo anterior mejora la moral del empleado haciendo que éstos se esmeren más y se reduzcan los cambios de personal, viéndose la satisfacción de los clientes afectada positivamente. Obviamente no hay que olvidar aspectos tales como la capacitación del personal, un empleado altamente motivado no sirve en lo absoluto si no está bien capacitado; además no hay que olvidar lo que la capacitación de los empleados significa económicamente para la empresa (Capital Intelectual)



Figura 5.1.

5.5 Justificación Six Sigma

Uno se puede preguntar sobre la veracidad de la información de fallos, o sobre la seriedad del estudio realizado para la obtención de la misma. En primera instancia parece exagerado manejar cifras de 41% de posibles fallos, sin embargo, el adquirir un equipo de cómputo no es cosa de un "volado". Es necesario justificar de alguna forma, que estos datos estadísticos provienen en efecto de una empresa que produce productos de calidad (en este trabajo se manejaron datos de equipo IBM, de un estudio realizado por Ziff & Davis Publishing Co.).

Parece difícil justificar que la empresa fabricante de equipo de cómputo trabaja bajo un esquema de aseguramiento de calidad, sin embargo, se cuenta con una herramienta de Productividad llamada *Six Sigma*, la cual permite hacer una estimación de la aptitud de los procesos, y en base a esta estimación, hacer una comparación y ver en dónde se encuentra la empresa con respecto a las demás. Este método se basa en los promedios de defectos por millón. Se debe distinguir lo que en este trabajo se maneja como "fallos" y lo que se maneja como "defectos"; los primeros se refieren a problemas en general que se pueden presentar en un equipo bajo uso normal, en cambio, los defectos se refieren a lo que se maneja en el capítulo 3 como "reemplazos" de pieza (25% del total de fallos por componente)

De esta forma, se tiene que los fallos calculados eran:

$$k = 1.84401E-05$$

en promedio se puede decir que el total de defectos o reemplazos será:

$$def = .000005 \text{ (25\% de } k)$$

entonces, el número de defectos en partes por millón (ppm) es:

$$def \times 1,000,000 = 4.61 \text{ ppm.}$$

Una vez que se tiene el ppm, se calcula cuánto cuesta el reemplazo de estas piezas. Entonces, se tiene que si de 7,500 equipos, el 40.36% tendrá algún tipo de problema y de éstos el 25% representará un gasto por reemplazo, el resultado es,

$$7,500 \times 40.36 = 3,027 \times .25 = 756.75 \text{ equipos con reemplazos.}$$

Si un equipo tiene un costo aproximado de 412.52 dólares, entonces los 756.75 equipos representan un costo de 312,175 dólares, que son un **10.09%** de las ventas (3,093,900 dólares). De esta forma, se puede comprobar en la siguiente tabla (Tabla 5.1) que la empresa fabricante (IBM) está catalogada arriba del promedio y a un margen muy pequeño de la categoría de "clase mundial".

Sigma	defectos ppm	Costo	Categoría
6	3.4	<10% de ventas	Clase Mundial
<u>5</u>	<u>233</u>	<u>10-15% de ventas</u>	←
4	6,210	15-20% de ventas	Promedio
3	66,807	20-30% de ventas	
2	308,537	30-40% de ventas	No competitiva
1	690,000		

Tabla 5.1 Tabla Six Sigma

Por último, cabe mencionar que la utilización de *Six Sigma* es mucho más compleja, y que solamente se tomaron algunos conceptos para la justificación sin que éstos incluyan a toda la herramienta y su filosofía.

5.6 Recapitulación

Si se observa la figura 5.1 se podrá observar que todo lo que se realizó en este trabajo queda incluido.

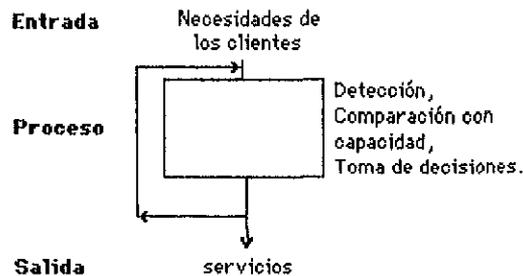


Figura 5.2

Se observa la necesidad de un departamento de servicio post-venta, en base a esto se realiza un estudio de mercado (capítulo 3) para detectar qué clientes tienen qué necesidades. Una vez detectado lo anterior, se hace un diseño de departamento y se compara la capacidad (capítulo 4). En paralelo se realizan otras actividades de costos y de ingeniería económica para analizar las implicaciones económicas.

En base a una propuesta hecha, se analizaron distintos factores tecnológicos, administrativos, contables y de costos; sin embargo todo llevó una relación, se hizo un liga entre la tecnología de cómputo y sus aspectos económicos como se ve en el siguiente diagrama (figura 5.2).

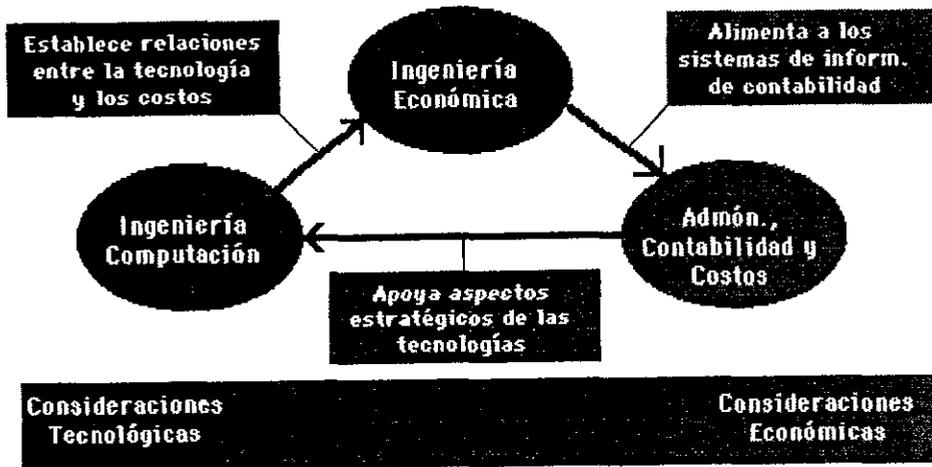


Figura 5.3. Fuente IIE's Industrial Engineering Solutions, Abril 1998

Todo es parte de un proceso que no sólo incluye a la ingeniería, también administración, contabilidad, marketing, calidad, entre otros. Una vez más, se observa que una rama no puede funcionar independientemente, siempre es necesario mirar más allá y encontrar la correspondencia necesaria con otras áreas. Así, se pudo observar en este trabajo, Ingeniería Económica, Mercadotecnia, Probabilidad y Estadística, Administración y Contabilidad, Calidad, etc. aplicados al campo de la Ingeniería en Computación, que no es lo mismo, por ejemplo, que Computación aplicada a la Calidad. Se aplicaron herramientas de Ingeniería en Computación al proyecto, esto por medio de las simulaciones, su programación, así como la creación y utilización de pequeños sistemas de información para manejar todos los datos recabados. Es un trabajo que sin la ayuda de todas las herramientas aprendidas por un Ingeniero en Computación, no hubiera sido posible o hubiera tomado más del doble de tiempo, sin lugar a dudas todas las herramientas son esenciales para desarrollar trabajos de investigación en forma confiable y rápida. Esto es, en términos generales, lo que se hace en cualquier empresa del ramo, y que son aspectos necesarios para la formación de un Ingeniero en Computación y su desarrollo dentro de la empresa en que trabaje. Este no es un trabajo de investigación, es un trabajo de investigación y aplicación, que puede ser considerado un modelo, no solo del diseño y operación de un departamento con las características mencionadas durante todo el trabajo de tesis, sino de todas las herramientas que uno, como ingeniero, necesita de las distintas áreas para realizarse exitosamente como tal.

ANEXOS

Anexo A

Enfoques sobre la Calidad (Juran, Deming, Ishikawa, Crosby, Feigenbaum).



Dr. J. M. Juran

Nacido en el año de 1904, J. M. Juran ha sido una gran influencia por cerca de medio siglo. Sus mayores contribuciones han sido en el campo de la administración, particularmente en la administración de la calidad. Observador astuto, brillante sintetizador y pronosticador, Juran ha sido llamado “el padre” de la calidad, un “guru” de la calidad y el hombre quien enseñó la calidad a los japoneses. Tal vez lo más importante, es que es reconocido como la persona que agregó la dimensión humana a la calidad desde sus orígenes estadísticos hasta lo que ahora llamamos Administración Total de Calidad.

Describir el papel que Juran jugó dentro del movimiento de la Calidad es tan complicado como describir a la calidad misma, los dos parecen sencillos y aún así analizándolos más de cerca se muestran complicados. En 1937, Juran conceptualiza el principio de Pareto, el cual es utilizado por millones de gerentes por su confiabilidad para separar los “pocos pero vitales” de los “muchos pero necesarios”, en sus actividades. Escribió un manual sobre control de calidad (Quality Control Handbook), publicado en 1951, en el cual al mismo tiempo de tratar la historia y desarrollo del Control de Calidad, describe todas las técnicas ya experimentadas de Control de Calidad para gran variedad de situaciones. La Trilogía de Juran es publicada en 1986, entre otros. En un contexto más amplio, Juran ha propagado su visión personal en cursos, en muchas lecturas entregadas por todo el mundo y la ha expresado en artículos de revista.

Juran nos dice que las mejoras son siempre posibles. Su definición de calidad en forma resumida es la aptitud para el uso, clasificada en las categorías de calidad de Diseño, Calidad de Conformidad, Habilidades y Campo de Servicio. Calidad es la satisfacción del cliente y tiene dos componentes: las características del producto y la falta de deficiencias.

Para que tengan éxito, las políticas de calidad deben de estar provistas de guías específicas para actuar en asuntos específicos e importantes; los jefes clave deben participar en la formulación de la política de calidad. La Alta Dirección debe tomar la iniciativa en implantar un sistema para mejorar, proyecto a proyecto; la última responsabilidad de la aptitud del producto para el uso es de los altos mandos, que son responsables para el funcionamiento de la empresa.

La competencia en calidad requiere un proceso continuo de mejoras de calidad. Ya que toda mejora es proyecto a proyecto, un programa así requiere que se escojan proyectos específicos, año tras año, con claras responsabilidades para la acción. Como resultados de la mejora de la calidad tenemos un nuevo nivel de

rendimientos superior a cualquier nivel anterior. Los altos mandos deberían ser formados, por todos los medios en el programa. Proporcionar especialistas en calidad con una completa formación en las disciplinas administrativas. Proporcionar entrenamiento en las disciplinas cualitativas a los jefes de línea, y demás trabajadores.

La mayoría de las decisiones tomadas en la función de calidad, según Juran, se apoyan sobre una base estadística, esto es, la recopilación, análisis e interpretación de datos.

Juran nos dice que tiene que haber formación continuada y reciclaje para que las prácticas adversas no emerjan y se aposenten.

La Planificación de la calidad la describe básicamente en los siguientes puntos: determinar quiénes son los clientes; determinar las necesidades de los clientes; desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades de los clientes; desarrollar procesos capaces de producir las características del producto, y transferir los planes a las fuerzas operativas. La parte correspondiente al Control de Calidad se basa en la evaluación del comportamiento real del producto, para después comparar este comportamiento real con los objetivos del producto y una vez tenido esto actuar sobre la diferencia. Por último, para Juran la Mejora de la calidad se resume en el establecimiento de la infraestructura, la identificación de los proyectos de mejora, el establecimiento de los equipos necesarios para los proyectos, y el proporcionar recursos a los equipos, formación y motivación para diagnosticar las causas, fomentar los remedios y establecer controles para conservar los beneficios.

Por último mencionaremos dos de las más grandes aportaciones de Juran al movimiento de la calidad; primeramente tenemos su Triple Papel, que es aplicado a personas, en el cual nos dice que todos somos proveedores, productores o clientes (figura a). Y para finalizar tenemos la Trilogía de Juran, ya mencionada anteriormente en forma implícita, en la que nos dice que siempre debe de haber una planeación, un control y por último una mejora de los procesos productivos (figura b).

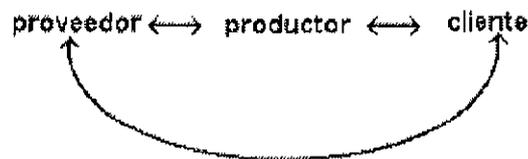


Figura a

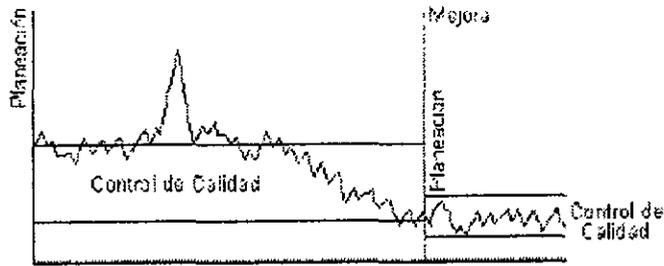


Figura b



Dr. W. Edwards Deming

El Dr. W Edwards Deming ha sido llamado “El Padre de la Calidad”, él con sus enseñanzas en Japón en 1950, transformó la forma de hacer negocios en esta región, resultando en lo que conocemos como “el milagro industrial japonés”. El Dr. Deming se ha dedicado durante más de cuarenta años a consultorías por todo el mundo. Entre sus *clientes estuvieron compañías de manufactura, compañías telefónicas, ferrocarriles, firmas legales, agencias de gobierno, organizaciones de investigación de universidades e industrias, entre otros.* El impacto de las enseñanzas del Dr. Deming en las organizaciones americanas de manufactura y servicios ha sido profundo. Encaminó la revolución del movimiento de calidad que ha incrementado la posición competitiva de los *Estados Unidos*

El Presidente Reagan galardonó al Dr. Deming con la Medalla Nacional de Tecnología en 1987. Recibió en 1988 un premio por su carrera sobresaliente en la ciencia por parte de la Academia Nacional de Ciencias. El Dr. Deming recibió otros premios incluyendo la Medalla Shewhart de la Sociedad Americana de Control de Calidad en 1956 y el premio Samuel S Wilks de la Asociación Americana de Estadística en 1983.

Tal vez Deming es mejor conocido por sus logros en Japón, donde desde 1950 enseñó a los más altos directores y gerentes de empresas, así como a ingenieros, métodos sobre administración de calidad. Estas enseñanzas cambiaron dramáticamente la economía japonesa. En reconocimiento a sus contribuciones, la Unión Japonesa de Ciencia e Ingeniería (JUSE) creó en premio anual Deming por logros en cuanto a calidad y confiabilidad de productos.

Deming recibió un doctorado en física matemática en la universidad de Yale en 1928. Autor de diversos libros y más de 171 publicaciones de sus artículos. Su libro "Out of the Crisis" (1986) ha sido traducido en varios idiomas. Murió en diciembre de 1993 a la edad de 93 años.

El mensaje global del Dr. Deming transmitía la reducción del desperdicio. Se puede entender la filosofía de Deming como un equilibrio entre reducir el desperdicio y agregar valor; pero reducir el desperdicio no asegura que haya valor. No son recíprocos. Otro aspecto interesante es que su filosofía reclama un balance entre la constancia de propósito y la mejora continua. Debe haber un equilibrio entre el individuo y el equipo, así como entre los resultados a corto y largo plazo. Ambos insumos y resultados o productos son importantes. Una de las mayores contribuciones es el equilibrio entre la ciencia y la filosofía. Vuelve a reunirlos en sus orígenes, y debido a esto ambas se fortalecen. William W. Scherkenbach en su libro "La Ruta Deming", resume en una oración la filosofía Deming: Disfrutar la posesión a través del goce de la destreza en el trabajo.

Deming nos dice que debemos hacer las cosas bien desde la primera vez; la "gestión de la mejora continua" (figura a) nos muestra cómo alcanzar este objetivo ayudado por otros conceptos: los 14 pasos de la gestión, los obstáculos y las enfermedades mortales. La filosofía es la mejora constante del diseño del producto y del servicio. Sólo una pequeña porción de esta obligación puede ser lograda por los trabajadores de producción, la mayor parte de la mejora en cualquier proceso o actividad debe venir de la acción de la Dirección.

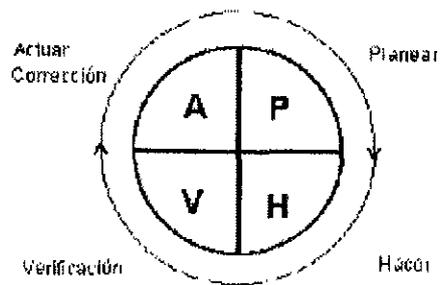


Figura a

Los resultados de la mejora de la calidad son un crecimiento de la productividad, costos menores, mejor posición competitiva y personas más felices en el trabajo.

Los catorce pasos de la gestión son:

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio.
2. Adoptar la nueva filosofía.

- 3.No depender más de la inspección masiva para lograr la calidad
- 4 Acabar con la práctica de hacer negocios basándose exclusivamente en el precio.
- 5.Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y de servicios
- 6.Establecer la capacitación en el trabajo.
- 7 Instituir el liderazgo
- 8 Eliminar el miedo en el trabajo
- 9.Derribar las barreras que hay entre los departamentos
- 10 Eliminar las consignas, exhortaciones y las metas numéricas.
- 11 Eliminar las cuotas u otros estándares de trabajo
- 12 *Derribar las barreras que impiden el orgullo de hacer bien un trabajo*
- 13 Establecer un programa vigoroso de educación y automejora
- 14 Empezar las acciones necesarias para lograr la transformación

Los obstáculos.

- Descuido de la planeación y de la transformación a largo plazo.
- La suposición de que la solución de los problemas, la automatización, las novedades mecánicas o electrónicas y la maquinaria nueva transformarán la industria
- En busca de ejemplos ajenos.
- Nuestros problemas son diferentes
- La instrucción obsoleta en las escuelas
- Depender de los departamentos de Control de Calidad.
- Echarle a los trabajadores la culpa de los problemas.
- Calidad por inspección
- Salidas en falso.
- La computadora desguamecida
- Cumplir sólo con las especificaciones
- Pruebas inadecuadas de los prototipos.
- Cualquier persona que trate de ayudarnos debe saber todo sobre nuestro negocio.

Las enfermedades mortales

1. Falta de constancia en el propósito.
- 2 Enfoque en las utilidades a corto plazo.
- 3 Evaluación del desempeño, calificación por méritos o análisis anual.
- 4 Movilidad de los directivos
5. Manejar una compañía basándose sólo en las cifras visibles
- 6 Costos médicos excesivos
- 7 Costos excesivos de garantía

Para Deming, calidad es traducir las necesidades futuras del usuario a características medibles, de modo que un producto pueda ser diseñado y fabricado para dar satisfacción, al precio que el usuario quiere pagar. El define dos tipos de calidad, la calidad en la conformidad, en donde una empresa y sus proveedores superan las expectativas del cliente; y la calidad del desempeño, en donde se tiene una retroalimentación positiva al hacer estudios de mercado y así rediseñar y agregar especificaciones para tener una mejora continua en el producto.

Deming dice que al menos que la Alta Dirección haya declarado una imposible política de calidad entroncada como una institución, todos en la empresa estarán escépticos. Si la Alta Dirección requiere autoridad de alguien más para llevar a cabo alguno de los 14 puntos, entonces no es la Alta Dirección; estas obligaciones no pueden ser delegadas, la calidad es tarea de cada uno, pero debe estar conducida por la Dirección. Se requiere evidencia estadística de que la calidad se está construyendo.



Kaoru Ishikawa

La mayor contribución de Ishikawa es la de simplificar las técnicas estadísticas para el control de calidad en la industria. Desde el nivel técnico más simple, su trabajo hace énfasis en una buena recolección y presentación de información, como es el caso de los diagramas de Pareto y los diagramas de Ishikawa. Por ejemplo, los diagramas de Ishikawa (diagramas de Causa-Efecto) junto con otras herramientas, son de gran ayuda en los grupos o círculos de calidad para analizar las mejoras en cuanto a calidad se refiere.

Entre otras actividades, Ishikawa se une al movimiento de la CWQC (Company-Wide Quality Control) que tiene su origen en el período de 1955 a 1960 después de las visitas de Deming y Juran a Japón. Ishikawa ve que el término calidad no solo abarca a la calidad de un producto, sino también a servicios, calidad en la administración, empresas e incluso a nuestra vida. Los resultados de la calidad son los siguientes:

- La calidad de producción se mejora y se vuelve uniforme. Los defectos disminuyen.
- La confiabilidad en los productos aumenta.
- El costo se reduce.
- La producción se incrementa.
- El trabajo innecesario y los reprocesos se reducen.
- Los métodos y procesos se mejoran.
- Los gastos por inspección y pruebas se reducen.
- Se mejoran los contratos con proveedores y clientes.
- El mercado se incrementa.

- Se establecen mejores relaciones entre departamentos
- Se reduce la información errónea.
- Las discusiones se llevan de forma más libre y democrática
- Se mejoran las relaciones humanas, etc.

Ishikawa nos dice que se debe ofrecer el más económico, el más útil y el que siempre sea satisfactorio para el cliente. En su enfoque se establece que: a) hacemos calidad para producir artículos para satisfacer los requerimientos o necesidades del cliente; b) hay que hacer hincapié en la orientación hacia el consumidor; c) la implantación de la calidad está en la interpretación que le demos los demás; y d) por muy buena que sea la calidad, el producto no podrá satisfacer al cliente si el precio es excesivo. Por último, Ishikawa nos dice que el Control Total de Calidad debe ser aplicable a toda la empresa.

Para alcanzar la calidad, Ishikawa planteó conceptos tales como:

- Control de Calidad es hacer lo que se debe hacer en todas las industrias.
- El Control de Calidad que no muestra resultados no es Control de Calidad.
- El Control de Calidad empieza con educación y termina con educación.
- El Control de Calidad aprovecha lo mejor de cada persona.
- *Cuando se aplica el Control de Calidad la falsedad desaparece de la empresa.*
- El primer paso en el Control de Calidad es conocer los requisitos de los consumidores.
- Otro paso en el Control de Calidad es saber qué comprarán los consumidores.
- No se puede definir la calidad sin saber el costo.
- Hay que pensar en tomar las medidas apropiadas. El Control de Calidad sin acción es siempre palabrería.
- La calidad debe incorporarse dentro de cada diseño y cada proceso. No se puede crear mediante la inspección
- El Control de Calidad que hace hincapié en la inspección es anticuado.
- El Control de Calidad llega a su estado ideal cuando ya no requiere vigilancia (inspección).
- El concepto básico subyacente en el control es la prevención de errores repetidos.
- Elimínese la causa básica y no los síntomas.
- No hay que confundir los objetivos con los medios empleados para alcanzarlos.
- *El Control de Calidad es responsabilidad de todos los empleados y de todas las divisiones.*
- El Control de Calidad es una disciplina en que se combinan el conocimiento y la acción.
- El Control Total de Calidad es una actividad de grupo y no lo pueden hacer los individuos. Exige trabajo en equipo.
- La Alta Gerencia no siempre conoce el verdadero estado de la empresa. Los trabajadores que están en primera línea son los que conocen la realidad de los hechos



Philip B. Crosby

Crosby es mejor conocido por sus conceptos de “hazlo bien a la primera” y “cero defectos”. El se basa en el Control de Calidad tradicional, en los límites de aceptación de calidad, etc. en lugar de asegurar el éxito. Para Crosby, calidad significa “conformidad con los requerimientos”, en donde éstos han sido establecidos por la misma compañía para sus productos basados en las necesidades de sus clientes. Crosby nos dice que, dado que la mayoría de las compañías de manufactura tienen una organización y sistemas que las desvían de lo que realmente se requiere, éstas gastan alrededor del 20% de sus ingresos haciendo las cosas mal y reprocesándolas (en las compañías de servicios puede llegar hasta 35%). Para Crosby la calidad no cuesta.

El no cree que los trabajadores sean los principales responsables de la falta de calidad, en realidad es responsabilidad de los directivos. Nos dice que la dirección debe plantear lo que es calidad y los trabajadores deben seguir su ejemplo; las iniciativas, cuando se presenten problemas, deben venir de la dirección. Cero defectos significa que el objetivo de la compañía es hacer las cosas bien a la primera. Esto no nos exenta de que la gente cometa errores, pero los motiva a mejorar continuamente.

Crosby nos sugiere tener una serie de especialistas en calidad dentro de la compañía y nos remarca la importancia que tiene la dirección en la responsabilidad de la calidad.

El Proceso de Mejoramiento de calidad de Crosby se basa en sus cuatro principios absolutos de la calidad:

1. Calidad significa cumplir con los requisitos.
2. El sistema para lograr la calidad está en la prevención y no en la inspección
3. El único estándar de desempeño es de cero defectos.
4. La medida de la calidad es el precio del incumplimiento.

Crosby propone 14 pasos para el proceso de mejoramiento de la calidad:

1. El compromiso de la dirección es con el fin de mejorar la calidad.
2. Crear un grupo de mejoramiento de la calidad.
3. Medición de la calidad en todos los procedimientos.
4. La evaluación del costo de la calidad revela el gasto y el inconveniente de hacer mal las cosas.
5. Concientización sobre la calidad en la organización.
6. Una acción correctiva consiste en identificar, curar y después prevenir los problemas que impidan disfrutar de la calidad.
7. Planeación del día de Cero Defectos.

- 8 Educación de los empleados.
9. El día de Cero Defectos es el día en que todos se reúnen y celebran su compromiso con la calidad
- 10 Fijación de metas.
11. Eliminación de las causas de los errores.
- 12 *El reconocimiento es la aceptación de un logro; es “dar las gracias” a quien se lo haya ganado y merezca.*
- 13 Los consejos de calidad son reuniones entre los encargados de mejorar la calidad.
14. Volver a empezar.



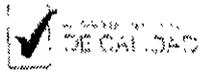
Armand V. Feigenbaum

En 1986, cuando los directores de la ASQC eligieron a Feigenbaum como miembro honorario, contaba ya con 35 años de carrera en el campo de la calidad. Durante su carrera, sus conceptos de Control de Calidad Total fueron divulgados alrededor de todo el mundo. Sus ideas están contenidas dentro del libro *Total Quality Control* publicado en 1951. Feigenbaum es presidente de General Systems Company en Pittsfield (MA), una compañía de ingeniería que diseña e instala sistemas operacionales para corporaciones, y fue de los fundadores de la IAQ (International Academy for Quality).

Feigenbaum es reconocido como el innovador de la administración de costos para la calidad. Para Feigenbaum, la calidad es lo mejor para ciertos requisitos del cliente. Basa su Control Total de Calidad en las M's mágicas (Mercado, Dinero, Administración, Hombres, Motivación, Materiales, Métodos Modernos de Información, Requisitos crecientes del producto, Máquinas y Mecanizaciones).

Anexo B

El Premio Nacional de Calidad



El *Premio Nacional de Calidad* se instituye el 30 de noviembre de 1989 con el objeto de reconocer y premiar el esfuerzo de los fabricantes y de los prestadores de servicios nacionales, que mejoren la calidad de procesos industriales, productos y servicios con el fin de apoyar la modernización y competitividad de las empresas establecidas en el país. Es el máximo reconocimiento que se otorga a las organizaciones que se destacan por la aplicación de procesos de calidad total y que constituyen un ejemplo a seguir. El Premio es entregado anualmente por el Presidente de la República, y ha contribuido de manera importante a elevar la productividad en diversos sectores económicos, por ser un elemento de transformación hacia una cultura de Calidad Total. El Premio Nacional de Calidad se otorga en las siguientes categorías: empresas industriales grandes, empresas industriales medianas o pequeñas, empresas comerciales grandes, empresas comerciales medianas o pequeñas, empresas de servicios grandes y empresas de servicios medianas o pequeñas. Se pueden otorgar hasta dos premios por cada una de estas categorías sin exceder un total de diez; si ninguna empresa cumple el nivel mínimo requerido en alguna o algunas de las categorías, se declarará desierto el Premio respecto a ellas.

Objetivos

- Estimular el establecimiento de procesos integrales de calidad.
- Promover la productividad y la calidad en productos, servicios y procesos.
- Fomentar las exportaciones con base en la calidad.
- Promover la utilización del Modelo de Dirección por Calidad en las organizaciones mexicanas.

Para obtener el Premio Nacional de Calidad las empresas deberán cumplir con:

- Que lleven a cabo un proceso sostenido de calidad total, tanto en sus áreas de producción de bienes o servicios, como en las de administración y distribución de los mismos.
- Que presenten una descripción detallada sobre sus sistemas y procesos para lograr la calidad total, así como de los resultados cuantitativos y cualitativos que hubieran alcanzado, y que estén dispuestos a que un grupo asignado de expertos en la materia verifique la información presentada.
- Que estén dispuestas si resultan premiadas a dar a conocer en forma pública la información de los aspectos primordiales de sus sistemas, procesos y logros en materia de calidad total, de forma que puedan servir de ejemplo a otras empresas.
- Que no hayan sido objeto de sanción por parte de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el año inmediato anterior al de la convocatoria del concurso para el otorgamiento del Premio Nacional de Calidad.

- Que manifiesten estar dispuestas a apoyar al Fideicomiso El Premio Nacional de Calidad en todas las acciones de promoción y difusión que emprenda.

El Premio se lleva a cabo en tres etapas: la del cuestionario básico, en la que se conoce el perfil general de los aspirantes; la del reporte extenso de procesos, que sirve para profundizar en los procesos de calidad de la organización, y la de la visita de campo, en la que se verifica físicamente y se discute personalmente la información presentada. El análisis de la información presentada por los aspirantes lo realiza un grupo de expertos en materia de calidad.

La objetividad, transparencia y confidencialidad del proceso de evaluación del Premio, se mantiene gracias al Grupo Evaluador, formado por representantes destacados del sector privado y público, que por su amplia experiencia en procesos de calidad, dan solidez y transparencia a las resoluciones. Un requisito importante en la selección de cualquier evaluador, es el que no sea consultor, esto garantizará la confidencialidad de la información proporcionada por las organizaciones participantes.

Es importante que los aspirantes soliciten el Modelo de Dirección por Calidad, así como las bases y los requisitos para poder participar, los cuales están disponibles para cualquier persona en las oficinas de El Premio o en las Delegaciones Federales de la SECOFI de su entidad.

Algunos de los beneficios de utilizar el Modelo de Dirección por Calidad del Premio son:

- Se genera salud financiera para la organización mediante la reducción de costos de operación, la eliminación del desperdicio, la mejora de los procesos, la ampliación de los mercados y la retención de los clientes, al ofrecer bienes y servicios de calidad.
- Permite mejorar la calidad de vida de empleados y trabajadores y desarrollar a proveedores como socios de calidad
- El participar le permite compararse con organizaciones de clase mundial.
- Al recibir retroalimentación de las áreas de oportunidad de su organización, se apoya la realización de un autodiagnóstico

Lista de verificación del Premio Nacional de Calidad

Categorías / Subcategorías	Puntuación Máxima	Porcentaje
1. CALIDAD CENTRADA EN DAR VALOR SUPERIOR A LOS CLIENTES	200	20%
1.1 Conocimiento profundo de los clientes	80 60	

1.2 Sistemas para mejorar el servicio a los clientes o usuarios	60	
1.3 Sistemas para determinar los requisitos futuros de los clientes		
2. LIDERAZGO	150	15%
2.1 Liderazgo mediante el ejemplo y la práctica	80	
2.2 Valores de Calidad	70	
3. DESARROLLO DEL PERSONAL CON ENFOQUE DE CALIDAD	150	15%
3.1 Participación inteligente, informada y eficaz del personal	50	
3.2 Educación y desarrollo	40	
3.3 Desempeño y reconocimiento	30	
3.4 Calidad de vida en el trabajo	30	
4. INFORMACIÓN Y ANÁLISIS	60	6%
4.1 Fuentes y datos	40	
4.2 Análisis de la información	20	
5. PLANEACIÓN	70	7%
5.1 Planeación estratégica	30	
5.2 Planeación operativa	40	
6. ADMINISTRACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS	120	12%
6.1 Diseño de productos y servicios	30	
6.2 Procesos clave	30	
6.3 Procesos en las áreas de apoyo	20	
6.4 Proveedores	20	
6.5 Evaluaciones de Calidad	20	
7. IMPACTO EN LA SOCIEDAD	50	30%
7.1 Preservación de ecosistemas	30	
7.2 Difusión y promoción de la cultura de Calidad en la comunidad	20	
8. RESULTADOS DE CALIDAD	200	20%
8.1 Mejora de productos y servicios	50	
8.2 Mejora de las operaciones y de la productividad	30	
8.3 Mejora de las áreas de apoyo y de proveedores	30	
8.4 Mejora de los resultados financieros por la calidad	40	
8.5 Mejora de los resultados de satisfacción de los clientes	50	
PUNTOS TOTALES	1000	100%

Anexo C

Cuestionario Completo y Tabla con base de datos (recolección de datos)

1) Cuestionario completo.

Nombre de la persona/empresa

Estimado usuario de equipo de cómputo:

Por medio de la siguiente encuesta, se desea conocer qué aceptación tienen los servicios ofrecidos por los proveedores de equipo de cómputo actualmente.

Notas

Para la siguiente encuesta el término equipo de cómputo incluye únicamente a *computadoras* e *impresoras*, independientemente de su modelo, tipo o marca.

1. Una vez que ha adquirido un equipo de cómputo y éste se encuentra ya en su empresa, oficina o casa, ¿qué servicio espera recibir por parte de la compañía que le vendió el equipo?

2. Marque de la siguiente lista qué servicio(s) recibe actualmente de su proveedor de equipo de cómputo.

- _ servicios en línea (Internet)
- _ asistencia telefónica
- _ soporte técnico
- _ consultorías
- _ *mantenimiento correctivo (composturas, etc.)*
- _ *mantenimiento preventivo (limpieza, inspección, etc)*
- _ otros (especifique): _____
- _ ninguno

3. Del servicio(s) que marcó, ¿cuál(es) recibe en forma gratuita?

- _ servicios en línea (Internet)
- _ asistencia telefónica
- _ soporte técnico
- _ *consultorías*
- _ *mantenimiento correctivo (composturas, etc.)*
- _ *mantenimiento preventivo (limpieza, inspección, etc.)*
- _ otros (especifique): _____
- _ ninguno

4. Indique el monto aproximado (en pesos) que gasta en servicios a equipo de cómputo mensualmente.

- de 0 a 100
- de 100 a 250
- de 250 a 500
- de 500 a 1,000
- de 1,000 a 2,000
- de 2,000 a 5,000
- más de 5,000

5. Divida 100 puntos entre los siguientes servicios, para que la división refleje la importancia de cada servicio para Usted.

servicios en línea (Internet)	_____
asistencia telefónica	_____
soporte técnico	_____
consultorías	_____
mantenimiento correctivo	_____
mantenimiento preventivo	_____
otros (especifique): _____	_____
<i>Total</i>	<i>100</i>

¿qué características le hicieron asignar el mayor puntaje?

6. Además de los servicios de la lista, ¿con qué otros servicios le gustaría contar y por qué?

7. De los servicios que le ofrece su proveedor de equipo de cómputo, ¿cuál(es) le gustaría que mejorara y por qué?

8. ¿Cómo se siente con respecto al servicio que le brinda su proveedor de equipo de cómputo?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Poco satisfecho
- Nada satisfecho
- Indiferente

9. Indique la cantidad de computadoras con las que cuenta.

- [_ de 1 a 25 unidades
- [_ de 25 a 50 unidades
- [_ de 50 a 100 unidades
- [_ de 100 a 250 unidades
- [_ de 250 a 500 unidades
- [_ más de 500 unidades

10. Asigne porcentajes aproximados que reflejen la cantidad de computadoras de cada tipo con el que cuenta.

Portátiles	_____	%
Personales	_____	%
Estaciones de trabajo	_____	%
Main Frames	_____	%
Otro (especifique):	_____	%
_____		100 %

11. En caso de contar con más de un tipo de computadora, mencione cuál(es) requiere(n) de mayor servicio.

- [_ Portátiles
- [_ Personales
- [_ Estaciones de trabajo
- [_ Main Frames
- [_ Otro (especifique): _____

12. Indique la cantidad de impresoras con las que cuenta.

- [_ de 1 a 10 unidades
- [_ de 10 a 25 unidades
- [_ de 25 a 50 unidades
- [_ de 50 a 100 unidades
- [_ más de 100 unidades

13. Asigne porcentajes aproximados que reflejen la cantidad de impresoras de cada tipo con el que cuenta.

Matriz de punto	_____	%
Inyección de tinta	_____	%
Láser	_____	%
Otro (especifique):	_____	%
_____		100 %

14. En caso de contar con más de un tipo de impresora, mencione cuál(es) requiere(n) de mayor servicio.

- Matriz de punto
- Inyección de tinta
- Láser
- Otro (especifique): _____

15. Distribuya un total de 100 puntos entre las características, que corresponden a una empresa de servicios, de acuerdo con la importancia que tienen para Usted.

1. Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y material de comunicación, que utiliza una empresa.

2. Habilidad de una empresa para realizar el servicio prometido de forma segura y precisa.

3. Disposición de una empresa para ayudar a los clientes y darles un servicio rápido.

4. Conocimientos y trato amable de los empleados de una empresa y su habilidad para transmitir un sentimiento de confianza.

5. Cuidado y atención personalizada que una empresa le da a sus clientes.

100

Gracias por su tiempo. Toda la información será confidencial.

2) Tabla de Base de Datos (siguiente página - original en Excel)

encuestas

actividad	tipo_emp	serv_lin_act	asis_tel_act	sop_tec_act	consul_act	mant_corr_act	mant_prev_act
agencia de viajes	a	n	s	s	n	s	n
entretenimiento	b	s	s	s	s	s	s
Alimentos	d	n	n	n	s	s	s
Finanzas	b	s	s	s	s	s	n
Finanzas	c	s	s	n	n	s	s
Finanzas	d	s	n	s	s	s	n
Educación	d	s	n	n	n	s	s
Derivados Petróleo	d	n	n	n	n	s	n
Finanzas y Seguros	d	n	n	s	n	s	s
Finanzas y Seguros	b	s	s	s	n	s	n
Consultoría	b	n	n	s	n	s	n
Salud	b	n	n	n	n	n	n
Consultoría	b	n	n	n	n	n	n
Finanzas	b	n	s	s	n	n	n
Educación	d	s	s	s	s	s	s
Publicidad	a	n	s	s	s	s	n
Derivados Petróleo	b	n	n	n	n	n	n
Salud	a	s	n	s	n	n	n
Alimentos Granjas	d	n	s	s	n	s	n
Finanzas	b	n	n	n	n	n	n
Finanzas	b	n	n	n	n	n	n
Finanzas	d	n	s	s	s	n	n
Finanzas	b	n	n	n	n	n	n
Derivados Petróleo	a	s	s	s	n	n	n
Maquinaria	a	n	n	n	n	n	n
Publicaciones	d	n	s	s	n	s	n
Publicaciones	c	n	n	s	s	s	n
Maquinaria	a	n	s	s	s	s	n
Maquinaria	b	n	n	n	n	n	n
Derivados Petróleo	a	n	n	n	n	s	n
Profesionista	a	s	n	n	n	n	n
Profesionista	a	n	n	n	n	n	n

encuestas

otros_act	desc_otros_act	serv_lin_grat	asis_tel_grat	sop_tec_grat	consul_grat	mant_corr_grat	mant_prev_grat
n		n	s	n	n	n	n
n		n	s	s	s	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	s	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		s	n	n	n	n	n
n		s	n	n	n	s	s
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	s	n	n	s	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
s	garantías	n	s	s	n	n	n
s		s	s	n	n	n	n
n		n	s	s	s	s	n
n		n	n	n	n	n	n
n		s	n	s	n	n	n
n		n	s	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	s	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	s	n	n	n	n
n		n	n	s	s	n	n
n		n	s	s	s	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		s	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n

encuestas

otros_grat	gasto_serv	serv_lin_%	asis_tel_%	sop_tec_%	consul_%	mant_corr_%	mant_prev_%	otro_%
n	c	0	80	10	10	0	0	0
n	c	50	10	10	10	10	10	0
n	g	2	10	10	10	5	5	58
n	c	20	15	15	30	10	10	0
n	c	20	20	10	20	10	20	0
n	d	10	20	40	10	10	10	0
n	e	0	0	0	20	20	40	0
n	c	15	30	10	20	5	20	0
n	g	10	10	30	10	30	10	0
n	c	25	35	25	0	0	15	0
n	d	0	0	30	0	70	0	0
n	d	10	10	20	10	10	40	0
n	d	0	100	0	0	0	0	0
s	d	0	20	20	0	0	0	60
n	d	50	25	10	5	5	5	0
n	d	40	10	10	20	10	10	0
n	c	20	30	20	5	20	5	0
n	a	50	0	50	0	0	0	0
n	b	10	20	20	10	20	20	0
n	e	10	10	30	10	20	20	0
n	h	0	0	0	0	0	0	0
n	e	0	60	20	0	10	10	0
n	a	10	20	10	20	20	20	0
n	d	20	20	10	20	20	10	0
n	a	10	50	10	5	5	20	0
n	f	10	20	20	10	40	0	0
n	f	30	20	10	20	10	10	0
n	b	0	40	30	20	10	0	0
n	e	25	10	25	10	15	15	0
n	a	0	0	5	5	60	20	10
n	a	100	0	0	0	0	0	0
n	a	0	0	20	0	40	40	0

encuestas

desc_otro_%	grado_satisfaccion	cant_comp	cant_portatil	cant_pc	cant_ws	cant_mainf	cant_otros	ms_portatil
	a	a	0	100	0	0	0	n
	b	a	0	100	0	0	0	n
actualizaciones	b	e	5	70	25	0	0	n
	e	c	0	100	0	0	0	n
	d	d	20	70	10	0	0	n
	c	e	0	100	0	0	0	n
	c	c	0	70	30	0	0	n
	c	c	5	95	0	0	0	n
	c	f	10	70	10	10	0	n
	b	a	10	90	0	0	0	n
	c	a	0	100	0	0	0	n
	b	a	0	100	0	0	0	n
	e	a	0	100	0	0	0	n
garantías	b	b	10	90	0	0	0	n
	a	d	10	80	10	0	0	n
	b	a	10	90	0	0	0	n
	c	a	0	100	0	0	0	n
	b	a	0	100	0	0	0	n
	b	b	6	85	9	0	0	n
	b	a	0	100	0	0	0	n
	e	a	0	100	0	0	0	n
	b	e	0	100	0	0	0	n
	e	a	0	100	0	0	0	n
	b	a	0	100	0	0	0	n
	e	a	0	100	0	0	0	n
	c	d	30	50	20	0	0	n
	b	d	5	85	10	0	0	n
	a	a	0	100	0	0	0	n
	c	a	10	90	0	0	0	n
actualizaciones	b	a	0	100	0	0	0	n
	c	a	50	50	0	0	0	n
	c	a	0	100	0	0	0	n

encuestas

ms_pc	ms_ws	ms_mainf	ms_otros	cant_impresoras	cant_matriz	cant_ink	cant_laser	cant_i_otros	desc_i_otros
s	n	n	n	a	100	0	0	0	
s	n	n	n	a	50	50	0	0	
s	n	n	n	e	0	5	95	0	
s	n	n	n	a	30	30	40	0	
s	n	n	n	d	10	70	20	0	
s	n	n	n	d	0	0	100	0	
s	n	n	n	a	0	0	100	0	
s	n	n	n	a	0	0	100	0	
s	n	n	n	e	20	10	70	0	
s	n	n	n	a	50	0	0	50	burbuja
s	n	n	n	a	33	33	33	0	
s	n	n	n	a	25	75	0	0	
s	n	n	n	a	0	100	0	0	
s	n	n	n	b	10	75	15	0	
s	n	n	n	c	0	0	100	0	
s	n	n	n	a	10	90	0	0	
s	n	n	n	a	0	50	50	0	
s	n	n	n	a	50	50	0	0	
s	n	n	n	b	98	2	0	0	
s	n	n	n	b	0	0	100	0	
s	n	n	n	a	0	0	100	0	
s	n	n	n	d	0	0	100	0	
s	n	n	n	a	0	0	100	0	
s	n	n	n	a	50	50	0	0	
s	n	n	n	a	50	25	25	0	
s	n	n	n	c	30	20	50	0	
s	n	n	n	d	80	20	0	0	
s	n	n	n	a	30	70	0	0	
s	n	n	n	a	25	75	0	0	
s	n	n	n	a	80	10	10	0	
s	n	n	n	a	10	80	10	0	
s	n	n	n	a	50	50	0	0	

encuestas

ms_matriz	ms_ink	ms_laser	ms_i_otros	servq_a	servq_b	servq_c	servq_d	servq_e
s	n	n	n	0	0	50	50	0
s	n	n	n	10	30	10	25	25
n	n	s	n	5	10	40	15	30
n	n	s	n	35	15	20	15	15
n	s	n	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	10	40	20	10	20
n	n	s	n	10	25	20	25	20
n	n	s	n	5	25	30	20	20
n	n	s	n	10	30	30	20	10
n	n	n	s	20	25	25	10	20
n	s	s	n	0	70	0	20	10
n	s	n	n	10	50	10	20	10
n	s	n	n	50	30	10	5	5
n	s	n	n	20	50	10	10	10
n	n	s	n	25	20	10	45	0
n	s	n	n	10	60	5	15	10
n	n	s	n	5	10	50	30	5
n	s	n	n	0	0	15	80	5
s	n	n	n	10	20	30	30	10
n	n	s	n	10	10	30	30	20
n	n	s	n	10	30	20	20	20
n	n	s	n	20	10	40	10	20
n	n	s	n	10	10	20	20	40
n	s	n	n	20	20	20	20	20
s	n	n	n	5	50	30	10	5
s	n	n	n	10	20	30	10	30
s	s	n	n	10	30	50	5	5
s	n	n	n	0	50	20	20	10
n	s	n	n	5	30	20	25	20
n	s	s	n	2	90	5	1	2
n	s	n	n	20	20	20	20	20
n	s	n	n	5	30	30	30	5

encuestas

Entretenimiento	b	n	s	s	n	s	s
Educación	c	s	n	s	n	s	n
Educación	d	s	n	s	n	s	n
Publicidad	a	n	s	n	n	s	s
Publicidad	b	n	n	s	n	s	n
Educación	d	n	n	n	n	n	n
Publicaciones	c	n	s	s	n	n	n
Publicaciones	a	n	n	n	n	s	s
Profesionista	a	n	n	n	n	s	n
Salud	b	s	n	s	n	n	n
Entretenimiento	a	n	n	n	s	s	s
Gobierno	b	n	n	n	n	n	n
Gobierno	a	n	n	n	n	n	n
Gobierno	a	s	s	s	n	s	s
Electrónica	a	s	s	s	n	s	n
Telecomunicaciones	a	n	s	s	n	s	n
Electrónica	a	n	s	s	n	n	n
Comunicaciones	c	s	n	s	n	s	s
Comunicaciones	b	s	n	s	n	s	s
Profesionista	a	n	n	s	n	s	s
Educación	b	n	s	n	s	n	n
Educación	b	n	n	n	n	s	s
Finanzas y Seguros	c	n	n	n	n	n	n
Transportación	c	s	n	n	n	n	n
Salud	d	n	n	n	n	n	n
Transportación	c	s	n	s	n	s	n
Finanzas y Seguros	c	n	n	n	n	n	n
Sistemas	c	s	s	s	s	s	s
Educación	a	s	s	s	s	s	s
Profesionista	a	n	n	n	n	s	n
Sistemas	b	s	s	s	s	s	s
Finanzas	c	n	s	s	n	s	s

n		n	s	s	n	n	n
n		s	n	s	n	n	n
n		n	n	n	n	s	n
n		n	s	n	n	n	n
n		n	n	s	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		s	n	s	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		s	s	s	n	n	n
n		s	s	s	n	s	n
n		n	s	s	n	n	n
n		n	s	s	n	n	n
n		n	s	n	s	n	s
n		n	n	s	n	s	s
n		n	n	n	n	n	n
n		n	s	n	n	n	n
n		n	n	n	n	s	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		s	n	n	n	n	n
s	capacitación	n	n	n	n	n	n
n		n	s	n	n	n	n
n		s	n	n	s	n	n
n		n	n	n	n	n	n
n		s	s	n	n	s	n
s	actualizaciones	n	s	n	n	n	n

encuestas

n	e	0	0	60	0	10	30	0
n	h	0	0	70	0	30	0	0
n	f	15	15	20	15	20	15	9
n	a	5	10	15	10	40	20	0
n	b	15	10	20	5	30	20	0
n	e	20	10	10	20	30	10	0
n	e	20	15	35	10	10	10	0
n	a	0	10	10	20	50	10	0
n	a	15	40	25	5	10	5	0
n	c	10	0	0	0	30	60	0
n	e	0	20	20	20	20	20	0
n	e	0	0	0	0	50	50	0
n	a	0	0	30	20	20	30	0
n	b	6.66	20	20	6.66	40	6.66	0
n	a	15	15	30	15	10	15	0
n	c	10	30	15	15	20	10	0
n	e	30	15	15	10	15	15	0
n	f	15	5	30	10	25	15	0
n	e	15	5	20	10	25	25	0
n	f	0	20	20	20	20	20	0
n	c	0	10	20	0	20	50	0
n	f	5	5	5	5	5	70	5
n	f	30	50	20	0	0	0	0
n	c	20	10	10	10	30	20	0
n	b	10	20	20	30	10	10	0
n	c	30	10	40	5	10	5	0
s	a	10	20	20	30	10	10	0
n	g	5	10	30	10	20	25	0
n	h	20	10	20	10	20	20	0
n	a	50	10	10	5	20	5	0
n	a	4	4	4	4	60	20	4
n	d	0	10	40	0	40	10	0

encuestas

	b	a	0	100	0	0	0	n
	c	d	5	80	10	5	0	n
	b	d	0	100	0	0	0	n
	e	a	0	100	0	0	0	n
	b	b	5	95	0	0	0	n
	c	f	0	85	15	0	0	n
	b	c	0	100	0	0	0	n
	d	a	40	60	0	0	0	n
	c	a	100	0	0	0	0	s
	c	a	40	60	0	0	0	n
	b	a	25	75	0	0	0	n
	c	a	0	100	0	0	0	n
	e	a	0	100	0	0	0	n
	a	a	0	100	0	0	0	n
	b	a	10	70	20	0	0	n
	b	a	10	80	10	0	0	n
	b	a	20	80	0	0	0	n
	b	b	10	60	30	0	0	n
	c	a	20	50	30	0	0	n
	b	a	0	50	50	0	0	n
	b	a	0	100	0	0	0	n
garantías	b	a	0	80	20	0	0	n
	c	d	0	100	0	0	0	n
	e	d	0	100	0	0	0	n
	e	d	0	100	0	0	0	n
	c	e	15	75	0	10	0	n
	e	c	0	100	0	0	0	n
	b	e	10	87	2	1	0	n
	b	a	0	50	50	0	0	n
	c	a	0	100	0	0	0	n
trato amable	a	a	10	80	10	0	0	n
	b	d	0	50	20	30	0	n

encuestas

s	n	n	n	a	100	0	0	0
s	n	n	n	c	10	20	70	0
s	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	50	0	50	0
s	n	n	n	a	10	20	70	0
s	n	n	n	d	30	5	65	0
s	n	n	n	c	0	30	70	0
s	n	n	n	b	0	50	50	0
n	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	0	25	75	0
s	n	n	n	a	25	25	50	0
s	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	0	100	0	0
s	s	n	n	c	0	50	50	0
s	s	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	25	25	50	0
s	n	n	n	a	10	10	80	0
n	n	n	n	a	0	10	90	0
s	n	n	n	d	0	50	50	0
s	n	n	n	b	30	30	40	0
s	n	n	n	c	0	0	100	0
s	n	n	n	d	10	10	80	0
s	n	n	n	b	0	50	50	0
n	n	s	n	b	10	20	70	0
n	s	n	n	a	50	25	25	0
s	n	n	n	a	0	0	100	0
s	n	n	n	a	0	100	0	0
s	n	n	n	c	10	40	50	0

encuestas

s	n	n	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	0	60	20	10	10
n	n	s	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	10	30	20	10	30
n	n	s	n	20	30	15	15	20
s	n	n	n	10	20	20	20	30
n	s	n	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	10	25	25	25	15
n	n	s	n	10	30	10	25	25
n	n	s	n	20	16.6	16.6	30	16.6
n	s	n	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	10	0	30	30	30
n	n	s	n	6.66	40	40	6.66	6.66
n	n	s	n	10	50	10	30	0
n	n	s	n	10	25	25	25	15
n	s	n	n	10	10	50	20	10
n	s	n	n	20	20	15	40	5
n	n	s	n	25	30	20	10	15
n	n	s	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	0	50	50	0	0
n	n	s	n	20	20	20	20	20
n	n	n	n	5	35	40	10	10
n	s	n	n	25	20	25	10	20
n	n	s	n	20	20	20	20	20
n	n	s	n	5	10	65	15	5
n	n	s	n	5	10	30	15	40
n	s	n	n	20	20	20	20	20
s	n	n	n	5	35	35	15	10
n	n	s	n	10	40	30	10	10
n	s	n	n	10	30	40	10	10
s	n	n	n	10	35	35	10	10

Anexo D

Tablas de simulación de capacidad y organización.

Los promedios de fallos, así como sus límites inferior y superior, son vitales para la simulación. Los TT reciben entre 2.16 y 3.22 fallos diarios, de los cuales canaliza a los IS el 77%. Sin embargo, se toma en cuenta que la capacidad de los IS también sufre de fluctuaciones estadísticas, haciendo que la capacidad oscile entre 1.66 y 2.47. De esta forma se tiene, que cuando los IS reciben un número de fallos *menor* a su capacidad en ese mismo instante de tiempo, *no se acumulará* el trabajo; por otro lado, si los fallos que reciben son *mayores* a su capacidad en ese mismo instante de tiempo, entonces la diferencia (valor negativo) *se conservará*, siendo este valor el número de fallos o trabajos acumulados. Ejemplo:

1.	Recibe 10	Capacidad 15	Diferencia 15 - 10 = +5	Trabajo acumulado = 0 fallos
2.	Recibe 10	Capacidad 10	Diferencia 10 - 10 = 0	Trabajo acumulado = 0 fallos
3.	Recibe 12	Capacidad 8	Diferencia 8 - 12 = -4	Trabajo acumulado = -4 fallos
4.	Recibe 13	Capacidad 10	Diferencia 10 - 13 = -3	Trabajo acumulado = -4 + (-3) = -7
5.	Recibe 12	Capacidad 15	Diferencia 15 - 12 = +3	Trabajo acumulado = -7 + 3 = -4
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:

AD 1. Tabla de capacidad de los recursos TT e IS (número de fallos)

	mínimo	promedio	máximo
Mensuales	65.01	81.81	96.88
Diarios TT	2.16	2.72	3.22
Diarios IS	1.66	2.09	2.47

AD 2. Tabla de simulación mensual

Recurso	TT			IS			
Día	Recibe	Procesa (23%)	Canaliza a IS	Recibe	Capacidad	Diferencia	Acumulado
1	2 62905997	0.604683792	2.02437617	2 024376174	1 73789656	-0 286479612	0
2	2 88409034	0 663340778	2 22074956	2 22074956	2.4510582	0.230308642	0
3	2 7407496	0.630372408	2.11037719	2.110377193	2.39804761	0.287670414	0
4	3.01941747	0.694466017	2 32495145	2.32495145	2.30414031	-0 02081114	-0.02081114
5	2 38659539	0.54891694	1.83767845	1.837678451	2.17758673	0.33990828	0
6	2.99813184	0.689570324	2 30856152	2.308561519	2 13135848	-0.177203036	-0.17720304
7	2 4647003	0 566881069	1.89781923	1 89781923	1 89355155	-0.004267677	-0.18147071
8	3 1689278	0 728853395	2.44007441	2 440074408	1.67830697	-0 761767441	-0 94323815
9	2 34831542	0.540112546	1 80820287	1 808202872	2 4468712	0 638668324	-0 30456983
10	2 98862488	0 687383723	2.30124116	2 301241161	2 06422959	-0.237011568	-0 5415814
11	2.55259746	0.587097416	1 96550005	1 965500046	2 1977236	0.232223552	-0 30935785
12	3 16063301	0 726945593	2 43368742	2.43368742	1.79817866	-0.635508763	-0.94486661
13	2 77999178	0 639398109	2.14059367	2 14059367	2.05985831	-0 08073536	-1 02560197
14	2 55211587	0.586986649	1 96512922	1.965129217	1 82346916	-0.14166006	-1.16726203
15	2.39785916	0 551507606	1 84635155	1.84635155	2 46906874	0.622717194	-0 54454483
16	3.13534937	0 721130356	2 41421902	2.414219017	2 40138097	-0.012838048	-0.55738288
17	2 40037031	0.552085172	1 84828514	1.848285142	1.87462603	0 026340892	-0.53104199
18	2 67489976	0 615226945	2 05967282	2 059672817	2.31301817	0.253345351	-0 27769664
19	3 0663618	0.705263215	2 36109859	2.36109859	2 25855446	-0.102544128	-0.38024077
20	2 68940832	0.618563913	2 07084441	2.070844405	1 84576686	-0.225077547	-0.60531831
21	2.77177107	0.637507347	2 13426373	2.134263726	1 92570568	-0.208558046	-0 81387636
22	3.01932952	0 694445789	2.32488373	2 324883727	2 45408778	0 129204057	-0 6846723

23	2.4574506	0.565213638	1.89223696	1.892236962	1.75654948	-0.135687482	-0.82035979
24	3.05460939	0.70256016	2.35204923	2.352049232	2.34991252	-0.002136713	-0.8224965
25	2.35894117	0.54255647	1.8163847	1.816384705	2.00026541	0.183880708	-0.63861579
26	3.03390604	0.69779839	2.33610765	2.336107652	1.68693001	-0.649177644	-1.28779343
27	2.93312918	0.674619711	2.25850947	2.258509468	1.92414982	-0.334359644	-1.62215308
28	3.1632018	0.727536414	2.43566539	2.435665385	2.44621579	0.010550406	-1.61160267
29	3.04524868	0.700407196	2.34484148	2.344841482	1.76031198	-0.584529501	-2.19613217
30	2.65092473	0.609712687	2.04121204	2.041212039	2.20693217	0.165720127	-2.03041205
31	2.79073509	0.64186907	2.14886602	2.148866017	1.68544018	-0.463425834	-2.49383788
	86.3174471	19.85301284	66.4644343	66.46443429	64.521193	Total	62.0273551

Se observa que se tuvieron en para este mes de simulación 86 31 fallos (ver AD 2), de los cuales los TT resolvieron 19.85 y canalizaron a los IS 66.46. De estos 66.46 fallos, los IS tuvieron solamente la capacidad de arreglar 64.52 y quedaron pendientes 2.49 para el mes siguiente, quedando que su capacidad real fue solamente de 62.02

La simulación en 3.2 años (39 meses), no es otra cosa que hacer la simulación anterior (mensual) 39 veces. DCAP se refiere a la diferencia de capacidad mensual (para el ejemplo anterior -2.49), mientras que DCAP ACUMULADA es la suma de todas las diferencias mensuales. En la tabla AD 3, se muestran únicamente los resultados de 3 simulaciones distintas, pero en realidad se realizaron 5 simulaciones.

AD.3 Tabla de simulación en 3.2 años

SIMULACION 1		SIMULACION 2		SIMULACION 3		
MES	DCAP	DCAP ACUMULADA 1	DCAP	DCAP ACUMULADA 2	DCAP	DCAP ACUMULADA 3
1	-0.536265	-0.536265	-0.7137947	-0.7137947	-2.3707374	-2.3707374
2	-0.5893111	-1.1255761	-1.2693585	-1.9831532	-1.4443294	-3.8150668
3	-0.4042648	-1.5298409	-0.1782899	-2.1614431	-1.1398379	-4.9549047
4	0	-1.5298409	-0.4396814	-2.6011245	0	-4.9549047
5	-2.7786938	-4.3085347	-2.1194199	-4.7205444	-0.9953059	-5.9502106
6	-0.2336252	-4.5421599	-4.1921442	-8.9126886	-3.1608238	-9.1110344
7	-1.0308724	-5.5730323	-1.0920375	-10.0047261	-1.5562368	-10.6672712
8	-0.2218445	-5.7948768	-0.135183	-10.1399091	-2.66177	-13.3290412
9	-5.0280107	-10.8228875	-0.5744716	-10.7143807	-0.2014235	-13.5304647
10	-1.4548297	-12.2777172	-2.2542694	-12.9686501	-1.1900797	-14.7205444
11	0	-12.2777172	0	-12.9686501	-4.7873202	-19.5078646
12	-0.4376198	-12.715337	-1.8584086	-14.8270587	-0.6164176	-20.1242822
13	-2.2374713	-14.9528083	-1.7988653	-16.625924	-2.0105513	-22.1348335
14	-2.4440646	-17.3968729	-0.7116684	-17.3375924	-1.9355655	-24.070399
15	-3.7634168	-21.1602897	-0.468385	-17.8059774	-3.9247473	-27.9951463
16	-1.3235896	-22.4838793	0	-17.8059774	-0.7599734	-28.7551197
17	-0.01883941	-22.50271871	0	-17.8059774	-0.6512139	-29.4063336
18	-1.6653362	-24.16805491	-0.2495082	-18.0554856	-4.0824925	-33.4888261
19	0	-24.16805491	0	-18.0554856	-2.7929352	-36.2817613
20	-1.7961446	-25.96419951	-0.5760462	-18.6315318	-3.7589391	-40.0407004
21	-1.6503194	-27.61451891	-2.0767674	-20.7082992	-0.8147119	-40.8554123
22	0	-27.61451891	-0.6173823	-21.3256815	-0.8313916	-41.6868039
23	-1.3677391	-28.98225801	0	-21.3256815	-0.5404766	-42.2272805
24	-3.5355913	-32.51784931	-3.0443365	-24.370018	-1.9283683	-44.1556488

25	-3.2716485	-35.78949781	-1.3086644	-25.6786824	-0.0412684	-44.1969172
26	-0.8562592	-36.64575701	-1.0079495	-26.6866319	-2.8970166	-47.0939338
27	-0.0113196	-36.65707661	-2.4170003	-29.1036322	-1.2315646	-48.3254984
28	-1.9482072	-38.60528381	-2.0449421	-31.1485743	0	-48.3254984
29	-0.7262469	-39.33153071	-2.1843859	-33.3329602	-0.2546441	-48.5801425
30	-1.3313256	-40.66285631	-0.3317583	-33.6647185	-0.7905253	-49.3706678
31	-0.3056078	-40.96846411	-0.9010432	-34.5657617	-2.3485514	-51.7192192
32	-1.1635895	-42.13205361	-1.0277976	-35.5935593	-0.8525393	-52.5717585
33	-1.4865636	-43.61861721	-0.5266139	-36.1201732	-5.00849	-57.5802485
34	-1.7065867	-45.32520391	-1.1414834	-37.2616566	-1.7403947	-59.3206432
35	0	-45.32520391	-0.272999	-37.5346556	-0.1347138	-59.455357
36	-0.711987	-46.03719091	-1.028842	-38.5634976	-1.9751361	-61.4304931
37	0	-46.03719091	-3.0076061	-41.5711037	-0.7208143	-62.1513074
38	-2.0696648	-48.10685571	-1.0403489	-42.6114526	-1.6357913	-63.7870987
39	-0.9989627	-49.10581841	-2.1906645	-44.8021171	0	-63.7870987

Así pues, se tiene una acumulación de fallos no atendidos de 49.10, 44.80 y 63.78 respectivamente. En la tabla AD 4 se muestran las mismas simulaciones haciendo un ajuste en la capacidad del recurso IS (se igualó la capacidad de los TT a la de los IS).

AD 4 Tabla de simulación mensual con reajuste

Recurso	TT			IS			
	Día	Recibe	Procesa (23%)	Canaliza a IS	Recibe	Capacidad	Diferencia
1	2.86562774	0.65909438	2.20653336	2.206533358	3.13401567	0.927482312	0
2	2.75189616	0.632936116	2.11896004	2.118960041	2.35616248	0.237202437	0
3	2.87570373	0.661411859	2.21429188	2.214291876	2.45038389	0.236092018	0
4	2.84422893	0.654172655	2.19005628	2.190056279	2.85636717	0.666310889	0
5	2.28596028	0.525770865	1.76018942	1.760189419	2.41996266	0.659773241	0
6	2.99728952	0.68937659	2.30791293	2.307912931	2.9843929	0.676479969	0
7	2.46668444	0.56733742	1.89934702	1.899347015	2.87184564	0.972498624	0
8	2.72002623	0.625606032	2.09442019	2.094420194	3.12156986	1.027149666	0
9	2.42159629	0.556967146	1.86462914	1.864629142	3.14116	1.276530855	0
10	2.95634006	0.679958213	2.27638185	2.276381845	2.55972264	0.283340798	0
11	2.88008641	0.662419875	2.21766654	2.217666538	3.09266998	0.87500344	0
12	2.67586465	0.615448869	2.06041578	2.060415778	2.95070211	0.890286331	0
13	2.30941502	0.531165455	1.77824957	1.778249565	2.74891615	0.970666586	0
14	2.76952732	0.636991283	2.13253604	2.132536036	2.73180782	0.599271788	0
15	2.2286415	0.512587545	1.71605396	1.716053956	2.35218936	0.636135405	0
16	3.075718	0.707415139	2.36830286	2.368302857	2.6104406	0.242137739	0
17	2.78109738	0.639652398	2.14144499	2.141444986	2.94141471	0.79996972	0
18	2.25783536	0.519302132	1.73853323	1.738533226	2.86505941	1.126526188	0
19	2.8525119	0.656077737	2.19643416	2.196434164	2.58338815	0.38695399	0
20	3.15906733	0.726585486	2.43248184	2.432481843	2.86424092	0.431759076	0
21	2.23406849	0.513835753	1.72023274	1.720232737	2.6506442	0.930411463	0
22	2.24069553	0.515359972	1.72533556	1.725335559	3.07481539	1.349479835	0
23	2.22598869	0.511977398	1.71401129	1.714011288	2.79889405	1.084882761	0
24	2.82246749	0.649167523	2.17329997	2.173299969	2.19725148	0.023951506	0

25	2 53074657	0 582071711	1 94867486	1 94867486	2 38608211	0.437407245	0
26	3 09636049	0.712162913	2 38419758	2.384197579	2 88039604	0.496198461	0
27	2 95350978	0 679307249	2 27420253	2 27420253	2.32354906	0.049346531	0
28	2.69933656	0.620847409	2 07848915	2.078489152	2.3883737	0.309884547	0
29	2.28210899	0.524885069	1 75722393	1 757223926	2.75644418	0.99922025	0
30	2.50225751	0.575519227	1.92673828	1.926738281	2.43499522	0.508256939	0
31	2.23206155	0.513374158	1 7186874	1.718687397	3.0805374	1.361850005	0
	81.9947199	18.85878558	63.1359343	63.13593433	84.6083949	Total	84.6083949

Se observa un exceso de capacidad, pero hay que tener en cuenta que la capacidad de los IS no se puede reducir o aumentar con plena libertad para evitar un desperdicio de capacidad, esto debido a que se trata de recursos humanos y no se pueden fraccionar.

AD.5. Tabla de simulaciones mensuales con reajuste.

DIA	Acumulado 1	Acumulado 2	Acumulado 3
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	-0 01812
4	0	0	0
5	-0.0634	0	0
6	0	0	0
7	0	0	-0.2132
8	-0.0723	0	-0.0303
9	-0.1895	0	0
10	-0 0276	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	-0 0978
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	-0 01345	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	-0.0857	0	0
26	0	0	-0.0046
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	0	0

Nuevamente se muestran 3 simulaciones de las 5 que se realizaron. Es por demás claro que salvo en algunos meses, no se acumulará el trabajo. También hay que notar, que las acumulaciones que se observan como ligeros picos, son cantidades realmente pequeñas.

El análisis de los TM puede resultar a simple vista algo complicado, pero es algo sencillo que solamente requiere de observar cuidadosamente las restricciones que a continuación se mencionan:

- 1 TM realiza 4 trabajos diarios (capacidad = 4).
- El departamento cuenta con 12 TM en total con una capacidad de 8,640 trabajos en 6 meses (la capacidad requerida es de 7,500).
- La capacidad mensual del departamento en el recurso TM es de 1,440 trabajos (la capacidad requerida es de 1,250).
- Tomando en cuenta los puntos a, b y c, se construye la siguiente tabla (Tabla AD.6):

AD 6 Tabla de capacidad diaria por personas.

TM	1 día	2 días	3 días	4 días	5 días	6 días	7 días	8 días	9 días	10 días	11 días	12 días	13 días
6 personas	24	48	72	96	120								
4 personas	16	32	48	64	80	96	112						
3 personas	12	24	36	48	60	72	84	96	108				
2 personas	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104

Solamente se toman en cuenta los valores más oscuros, esto debido a que en promedio todas los clientes tienen 75 máquinas a las cuales se les dará mantenimiento preventivo, sin embargo, el verdadero intervalo de servicio está definido desde 50 hasta 100 máquinas. De esta forma, se toman los valores y los días en los que se podrá satisfacer la demanda definida por el intervalo de servicio. Por ejemplo, si un cliente cuenta con 60 máquinas y los TM está divididos en dos grupos de 6 personas cada uno, esto significa que un equipo de los TM tendrán que trabajar durante 3 días para satisfacer la demanda; si en cambio, se decide trabajar solamente 2 días (capacidad de 48 aprox.), la capacidad de los TM será insuficiente para satisfacer la demanda de 60.

Una vez definida la capacidad por personas, se simula la capacidad por equipos de trabajo (organizaciones).

AD 7 Tabla de simulación de capacidad por equipos de trabajo.

Con 2 equipos de 6 personas

Con 3 equipos de 4 personas

Recibe	Capacidad	Diferencia	tiempo(días)	Recibe	Capacidad	Diferencia	tiempo(días)
80	96	16	4	80	80	0	5
91	96	5	4	91	96	5	6
97	120	23	5	97	112	15	7
75	96	21	4	75	80	5	5
55	72	17	3	55	64	9	4
71	72	1	3	71	80	9	5
83	96	13	4	equipo 1= 469	512	43	32
68	72	4	3	83	96	13	6
equipo 1= 620	720	100	30	68	80	12	5
70	72	2	3	70	80	10	5
69	72	3	3	69	80	11	5
62	72	10	3	62	64	2	4
60	72	12	3	60	64	4	4
62	72	10	3	equipo 2= 412	464	52	29
90	96	6	4	62	64	2	4
73	96	23	4	90	96	6	6
67	72	5	3	73	80	7	5

	86	96	10	4	67	80	13	5
	equipo 2= 639	720	81	30	86	96	10	6
Total					54	64	10	4
	1259	1440	181	30	equipo 3= 432	480	48	30
					Total			
					1313	1456	143	30

AD.7. Tabla de simulación de capacidad por equipos de trabajo. (continuación)

Con 4 equipos de 3 personas

Con 6 equipos de 2 personas

Recibe	Capacidad	Diferencia	tiempo(días)	Recibe	Capacidad	Diferencia	tiempo(días)
80	84	4	7	80	80	0	10
91	96	5	8	91	96	5	12
97	108	11	9	equipo 1= 171	176	5	22
75	84	9	7	97	104	7	13
equipo 1= 343	372	29	31	75	80	5	10
55	60	5	5	55	56	1	7
71	72	1	6	equipo 2= 227	240	13	30
83	84	1	7	71	72	1	9
68	72	4	6	83	88	5	11
70	72	2	6	68	72	4	9
equipo 2= 347	360	13	30	equipo 3= 222	232	10	29
69	72	3	6	70	72	2	9
62	72	10	6	69	72	3	9
60	60	0	5	62	64	2	8
62	72	10	6	equipo 4= 201	208	7	26
90	96	6	8	60	64	4	8
equipo 3= 343	372	29	31	62	64	2	8
73	84	11	7	90	96	6	12
67	72	5	6	equipo 5= 212	224	12	28
86	96	10	8	73	80	7	10
54	60	6	5	67	72	5	9
99	108	9	9	86	88	2	11
equipo 4= 379	420	41	35	equipo 6= 226	240	14	30
Total				Total			
	1412	1524	112		1259	1320	61
			31.75				27.5

La última forma de organización (6 equipos de 2 personas), presenta espacios "ociosos" muy largos (hasta de 4 días), por lo que se ajusta la demanda. Esto se realiza de la siguiente forma, se organiza a los clientes de tal forma que la suma en tiempo para cada uno de los equipos de trabajo sea aproximadamente de 30 días, esto eliminará los espacios o tiempos "ociosos" de los primeros equipos y permitirá que en el último equipo de trabajo se acumule todo el tiempo ocioso de los demás. El tiempo ocioso acumulado en el último equipo de trabajo, permite a su vez atender a un nuevo cliente (que no había sido considerado) aumentando de esta forma la capacidad y eficiencia de la organización.

AD.7. Tabla de simulación de capacidad por equipos de trabajo. (continuación)

Con 6 equipos de 2 personas con ajuste

Recibe	Capacidad	Diferencia	tiempo(días)
	80	80	0
	91	96	5

62	64	2	8
equipo 1= 233	240	7	30
97	104	7	13
75	80	5	10
55	56	1	7
equipo 2= 227	240	13	30
70	72	2	9
69	72	3	9
90	96	6	12
equipo 3= 229	240	18	30
73	80	7	10
67	72	5	9
86	88	2	11
equipo 4= 226	240	14	30
71	72	1	9
83	88	5	11
68	72	4	9
equipo 5= 222	232	10	29
60	64	4	8
62	64	2	8
54	56	2	7
99	104	5	13
equipo 6= 275	288	13	36
Total			
1412	1480	68	30.83

Anexo E

Definición de Puestos

La importancia de la definición de puestos se debe a que todo elemento integrado a una organización requirió ser reclutado, seleccionado, contratado, adiestrado en su trabajo y evaluado con frecuencia en función precisamente de su puesto.

La eficiencia en el trabajo y la productividad son motivo de preocupación constante entre los administradores; es por ello que la especialización, la capacitación y el desarrollo de los recursos humanos, se buscan afanosamente. Sin embargo para llegar a una auténtica división de funciones y a una mayor productividad se requiere empezar con un estudio analítico del trabajo a nivel de los puestos que componen el departamento.

Ahora bien, dependiendo de las funciones que se tengan que cubrir se requerirán ciertas habilidades, estudios, experiencia e iniciativa, puesto que las condiciones de trabajo, la responsabilidad y el esfuerzo, variarán en cada caso. Por ello es importante examinar las características de cada puesto, a fin de establecer los requisitos necesarios para desempeñarlo con posibilidades de éxito; para esto, nada mejor que efectuar un análisis del mismo.

La definición de puestos se compone de las siguientes partes:

- **Objetivo.** Es un resultado por alcanzar, que le da sentido a la actividad de una persona o un grupo de personas.
- **Funciones.** Presenta una descripción analítica de las funciones que se realizan en el puesto.
- **Perfil.** Se define el perfil de quien deba ocupar el puesto, considerando los rasgos deseables y las características psicológicas que se requieran.
- **Requerimientos.** Solo haremos referencia a puntos que consideramos de interés.
- **Formación.** Se considera el grado académico y otros estudios indispensables para desempeñar el puesto.
- **Experiencia.** Se considera si la experiencia es necesaria, deseable o no necesaria; así mismo, es de utilidad saber si esta se requiere en el área o en un puesto similar.
- **Responsabilidad.** Se han establecido dos tipos de responsabilidad: a) directa, y b) indirecta. Por responsabilidad directa como su nombre lo indica, entendemos aquella que tiene un gerente general,

sobre las actividades de sus gerentes departamentales; como indirecta, entenderíamos la que tiene el mismo gerente sobre las actividades de los subordinados de sus gerentes.

Líder de Técnicos de Mantenimiento

OBJETIVO:

Dirigir y asesorar al personal a su cargo para que el mantenimiento se realice en forma adecuada y cumpla con lo estipulado en la póliza

FUNCIONES

- Supervisión del personal a su cargo
- Observa y controla el funcionamiento del equipo de cómputo
- Detecta e investiga la naturaleza y origen de las fallas del equipo de cómputo hardware, software.
- Vigila el cumplimiento de las normas de seguridad en la instalación.
- Procura las óptimas condiciones de operación del equipo.
- Verifica que el equipo de cómputo y sus periféricos operen en forma normal inmediatamente después de haber realizado un mantenimiento preventivo y en ocasiones correctivo.
- Registrar y reportar fallas de equipo y de procesos.
- Arregla o cambia partes defectuosas a problemas sencillos.
- Efectiva limpieza de los equipos y periféricos.

PERFIL:

- Sentido común, ecuánime ante situaciones delicadas y capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad para imponer disciplina, asegurándose de que se respeten estrictamente los estándares y procedimientos.
- Conocer el funcionamiento del equipo de cómputo y de los sistemas operativos vigentes.
- Trato amable con los usuarios.

REQUERIMIENTOS:

- Estudios del 50% de cualquier licenciatura relacionada con la computación / electrónica o estudios técnicos en computación
- Conocimientos de inglés técnico.
- Experiencia mínima deseable de un año

- Es responsable directamente ante el Director.

Técnico de Mantenimiento

OBJETIVO:

Asegurar que el equipo de cómputo se mantenga en óptimas condiciones de operación y seguridad, cumpliendo con las especificaciones de instalación.

FUNCIONES:

- Observa y controla el funcionamiento del equipo de cómputo.
- Detecta e investiga la naturaleza y origen de las fallas del equipo de cómputo: hardware, software.
- Vigila el cumplimiento de las normas de seguridad en la instalación.
- Procura las óptimas condiciones de operación del equipo
- Verifica que el equipo de cómputo y sus periféricos operen en forma normal inmediatamente después de haber realizado un mantenimiento preventivo y en ocasiones correctivo
- Registrar y reportar fallas de equipo y de procesos.
- Visita a domicilio para reconocimiento del correcto funcionamiento del sistema.
- Arregla o cambia partes defectuosas a problemas sencillos.
- Efectiva limpieza de los equipos y periféricos.

PERFIL:

- Conocer el funcionamiento del equipo de cómputo y de los sistemas operativos vigentes.
- Trato amable con los usuarios.
- Sentido común, ecuánime ante situaciones delicadas y capacidad para tomar decisiones.

REQUERIMIENTOS:

- Estudios del 50% de cualquier licenciatura relacionada con la computación / electrónica o estudios técnicos en computación.
- Conocimientos medios de inglés técnico.
- Experiencia mínima deseable de un año.
- Es responsable directamente ante el Líder de Técnicos de Mantenimiento y al Subdirector de Servicio de Mantenimiento. Cada miembro tiene la responsabilidad de la calidad en su propio trabajo. Cada uno es específicamente responsable de:
- Trabajar de acuerdo con las instrucciones y términos de referencia provistos por su gerente.

- Asegurar que los temas de calidad sean rápidamente señalados a su gerente

Líder de Técnicos de Telefonistas

OBJETIVO:

Dirige y asesora al personal a su cargo para dar una solución de manera ordenada y secuencial a los problemas que se presenten al usuario

FUNCIONES:

- Atiende cualquier consulta de los clientes, incluyendo entre otras información comercial y técnica sobre los productos e información sobre los diferentes programas y servicios
- Atiende consultas sobre la instalación / uso de hardware y software.
- Especifica los pasos a seguir, brindándolos claramente
- Toma la solicitud en caso de no poder resolverla por teléfono

PERFIL:

- Capacidad de aceptar responsabilidades; así como, las disciplinas y metodología de trabajo establecidas.
- Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.
- Trato amable con los usuarios.
- Sentido común
- Facilidad de apegarse a lineamientos y procedimientos.
- Capacidad de comunicación con los usuarios

REQUERIMIENTOS:

- Estudios del 50% de alguna licenciatura relacionada con la informática.
- Conocimientos elementales de inglés técnico en computación
- Experiencia de un año preferentemente.
- Es deseable que haya trabajado en un centro de procesamiento de datos
- Es responsable directamente ante el Director.

Técnico Telefonista

OBJETIVO:

Dar una solución vía telefónica a los problemas que se presenten al usuario.

FUNCIONES:

- Brinda la información al cliente.
- Atiende cualquier consulta de los clientes, incluyendo entre otras información comercial y técnica sobre los productos e información sobre los diferentes programas y servicios.
- Atiende consultas sobre la instalación y uso de hardware y software.
- Especifica los pasos relevantes, brindándolos claramente.
- Toma la solicitud en caso de no poder resolverla por teléfono.

PERFIL:

- Capacidad de aceptar responsabilidades; así como, las disciplinas y metodología de trabajo establecidas.
- Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.
- Trato amable con los usuarios.
- Sentido común.
- Facilidad de apegarse a lineamientos y procedimientos.
- Capacidad de comunicación con los usuarios

REQUERIMIENTOS:

- Estudios del 50% de alguna licenciatura relacionada con la informática o estudios técnicos en computación.
- Conocimientos elementales de inglés técnico en computación.
- Es deseable que haya trabajado en un centro de procesamiento de datos.
- Es responsable directamente ante el Líder de Técnicos Telefonistas y al Subdirector de Atención Telefónica. Cada miembro tiene la responsabilidad de la calidad en su propio trabajo. Cada uno es específicamente responsable de.
- Trabajar de acuerdo con las instrucciones y términos de referencia provistos por su gerente.
- Asegurar que los temas de calidad sean rápidamente señalados a su gerente.

Líder de Ingenieros de Soporte

OBJETIVO:

Programa la salida de las solicitudes de proceso requeridas por los usuarios; así como, establecer los procedimientos que permitan llevar el control de la misma, a fin de optimizar los tiempos de respuesta respectivos

FUNCIONES:

- Supervisión del personal a su cargo
- Soporte a clientes finales
- Se desplaza a las instalaciones del cliente para analizar y resolver la problemática surgida
- Posible asistencia remota via módem / telefónica

PERFIL

- Capacidad de coordinación en el trabajo.
- Diplomacia para entenderse con los usuarios.
- Capacidad para tomar decisiones enérgicas a fin de que se respeten estrictamente los estándares y procedimientos establecidos.
- Poseer una mente analítica, es decir, capaz de investigar y encontrar todos los constituyentes de un proceso y dar una solución inmediata.

REQUERIMIENTOS:

- Ingeniería en Computación / Electrónica.
- Inglés 90%
- Conocimientos de diferentes plataformas, entornos de desarrollo y sistemas operativos.
- Es esencial tener experiencia de las posibilidades y limitaciones del equipo de cómputo.
- Experiencia mínima de tres años.
- Es responsable directamente ante el Director

Ingeniero de Soporte

OBJETIVO:

Dar una solución efectiva a problemas relacionados con equipo de cómputo y periféricos

FUNCIONES:

- Registrar, reportar y solucionar fallos del equipo de cómputo.
- Soporte a clientes finales.
- Se desplaza a las instalaciones del cliente para analizar y resolver la problemática surgida.
- Posible asistencia remota vía módem / telefónica.

PERFIL:

- Diplomacia para entenderse con los usuarios
- Capacidad para tomar decisiones enérgicas a fin de que se respeten estrictamente los estándares y procedimientos establecidos.
- Poseer una mente analítica, es decir, capaz de investigar y encontrar todos los constituyentes de un proceso y dar una solución inmediata.

REQUERIMIENTOS:

- Es esencial tener experiencia de las posibilidades y limitaciones del equipo de cómputo.
- Ingeniería en Computación / Electrónica
- Conocimientos de diferentes plataformas, entornos de desarrollo y sistemas operativos.
- Inglés 90%
- Experiencia mínima de tres años.
- Es responsable directamente ante el Líder de Ingenieros de Soporte y al Subdirector de Soporte Técnico. Cada miembro tiene la responsabilidad de la calidad en su propio trabajo. Cada uno es específicamente responsable de:
- Trabajar de acuerdo con las instrucciones y términos de referencia provistos por su gerente.
- Asegurar que los temas de calidad sean rápidamente señalados a su gerente.

Administrador de Red

OBJETIVO

Dar mantenimiento a una red de cómputo

FUNCIONES

- Ofrecer información detallada del hardware, software, características, números de serie, versiones, etc.
- Control de configuraciones
- Administración de rendimiento
- Actualizar base de datos
- Administración de errores
- Contabilidad de recursos
- Administración de seguridad.

PERFIL

- Sentido común, ecuaníme ante situaciones delicadas y capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de aceptar responsabilidades; así como, las disciplinas y metodología de trabajo establecidas.
- Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.
- Poseer una mente analítica, es decir, capaz de investigar y encontrar todos los constituyentes de un proceso y dar una solución inmediata.

REQUERIMIENTOS

- Conocimiento de redes, protocolos, comunicaciones, seguridad, manejo de la tecnología Internet y publicación de páginas web.
- El conjunto de las cualidades requeridas corresponde generalmente, a una formación superior de licenciatura, o a conocimientos adquiridos por experiencia, así como, conocimientos de inglés técnico en computación
- *Experiencia preferentemente de más de dos años.*
- Es responsable directamente ante el Director. Tiene la responsabilidad de la calidad en su propio trabajo

Administrador

OBJETIVO:

Satisfacción de necesidades y el logro de objetivos del departamento, a través del aprovechamiento adecuado de sus recursos, mediante la planeación, la organización, la dirección y el control, en las distintas áreas funcionales: personal, finanzas, mercadotecnia, producción e informática.

FUNCIONES:

- Planeación estratégica y táctica en las distintas áreas.
- Diseño de estructuras y sistemas administrativos acordes con los objetivos del departamento.
- Dirección del personal hacia el logro eficiente de los objetivos .
- Desarrollo y aplicación de sistemas de reclutamiento , selección, contratación e inducción de personal.
- Es responsable de asegurar que los contratos sean técnicamente viables y que los recursos adecuados en capacidad, instalaciones y sistemas estén disponibles para cubrir los requerimientos contractuales de servicios.
- Deberá conocer perfectamente las funcionamiento del departamento, estar dispuesto favorablemente hacia la novedad y el cambio.

PERFIL:

- Capacidad para diseñar sistemas, manuales de organización, administrativos, técnicos y de operación innovadores y eficientes, así como para diseñar e implantar estándares de calidad en las organizaciones.
- Capacidad para tomar de decisiones.

REQUERIMIENTOS:

- Nivel de licenciatura relacionada con la Administración, Contabilidad o similar.
- Experiencia mayor a dos años.
- Conocimientos de administración, planeación, organización, dirección, control, mercadotecnia, producción, finanzas, sistemas, fiscalización, costos, presupuestos, economía, derecho y contabilidad.
- Conocimiento del idioma inglés, además que maneje los principales paquetes computacionales que lo auxiliarán en el desempeño de su labor.
- Es responsable directamente ante el Director.

Director

OBJETIVO

Satisfacer las necesidades de la empresa a corto y largo plazo. Es el responsable ante la dirección general del establecimiento y el funcionamiento del departamento.

FUNCIONES

- Coordinación y organización integral del funcionamiento del departamento.
- Revisar con regularidad todos los procedimientos de trabajo por los que son responsables e implementar los cambios a medida que se hagan necesarios
- Acuerda con sus subordinados, para darles instrucciones, recibir información, resolver dudas, etc
- Estudia y aprueba programas y presupuestos.
- Estudia contratos y documentos que la empresa requiere.
- Lleva estadísticas generales.
- Interpreta diversos estados financieros

PERFIL

- Capacidad para dirigir y asesorar al personal de su departamento y contar con don de mando.
- Capacidad para tomar decisiones enérgicas
- Capacidad para imponer disciplina, asegurándose, de que se respeten los procedimientos.
- Poseer una mente analítica, es decir, capaz de investigar y encontrar todos los constituyentes de un proceso y dar una solución inmediata

REQUERIMIENTOS

- Nivel de licenciatura o superior.
- Conocimiento del idioma inglés, además que maneje los principales paquetes computacionales que lo auxiliarán en el desempeño de su labor.
- Experiencia mínima de cinco años en actividades de dirección y administración.

Subdirector de Asistencia Telefónica.

OBJETIVO.

Verificar que el servicio brinde una solución de manera ordenada y secuencial a los problemas que tenga el usuario y que le permita realizar consultas y exponer sus dudas sobre cualquier producto estándar del mercado

FUNCIONES:

- Controla la información comercial y técnica sobre los productos e información sobre los diferentes programas y servicios que se brinda al usuario
- Registra las consultas sobre la instalación y uso de hardware y software.
- Planifica el funcionamiento del servicio.

PERFIL:

- Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.
- Facilidad de análisis
- Capacidad para dirigir y asesorar al personal a su cargo.

REQUERIMIENTOS:

- Licenciatura relacionada con la informática.
- Conocimientos de inglés técnico en computación.
- Experiencia mínima de dos años en un cargo similar.
- Es responsable directamente ante el Director e indirectamente del personal que interviene en brindar el servicio de atención telefónica.

Subdirector de Servicio en Línea

OBJETIVO.

Controlar y verificar el correcto funcionamiento del servicio.

FUNCIONES

- Controla la información que se brinda al usuario en la página web.
- Registra las consultas sobre uso de hardware y software.
- Planifica el funcionamiento del servicio.
- Modifica la metodología de operación del servicio en caso de no operar correctamente.

PERFIL

- Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación
- Facilidad de análisis.
- Capacidad para dirigir y asesorar al personal a su cargo.

REQUERIMIENTOS

- Licenciatura relacionada con la informática
- Conocimientos de inglés técnico en computación.
- Experiencia mínima de dos años en un cargo similar
- Es responsable directamente ante el Director e indirectamente del personal que interviene en brindar el servicio de soporte en línea

Subdirector de Soporte Técnico (Mantenimiento Correctivo).

OBJETIVO

Verificar que el servicio de una solución efectiva a problemas relacionados con el equipo de cómputo y periféricos

FUNCIONES:

- Registra el número de solicitudes de los usuarios.
- Verifica que los métodos que siguen los Ingenieros de Soporte sean los correctos.
- Modifica los procedimientos a seguir de acuerdo a las necesidades de los usuarios
- Llevar a cabo el seguimiento de las solicitudes.
- Planifica el funcionamiento del servicio

PERFIL

- Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.
- Facilidad de análisis
- Capacidad para dirigir y asesorar al personal a su cargo

REQUERIMIENTOS:

- Licenciatura relacionada con la informática.
- Conocimientos de inglés técnico en computación
- Experiencia mínima de dos años en un cargo similar
- Es responsable directamente ante el Director e indirectamente del personal que interviene en brindar el servicio de soporte técnico

Subdirector de Servicio de Mantenimiento (Mantenimiento Preventivo).**OBJETIVO:**

Controlar y verificar que el servicio se realice en forma adecuada y cumpla con lo estipulado en la póliza.

FUNCIONES:

- Controla el número de solicitudes de los usuarios.
- Verifica que el procedimiento que siguen los Técnicos de Mantenimiento sea el adecuado y se cumpla con las fechas acordadas en la póliza.
- Modifica los procedimientos a seguir de acuerdo a las necesidades de los usuarios.
- Planifica el funcionamiento del servicio.

PERFIL:

- Dispuesto a capacitarse continuamente en aspectos de computación.
- Facilidad de análisis.
- Capacidad para dirigir y asesorar al personal a su cargo.

REQUERIMIENTOS:

- Licenciatura relacionada con la informática.
- Conocimientos de inglés técnico en computación.
- Experiencia mínima de dos años en un cargo similar.
- Es responsable directamente ante el Director e indirectamente del personal que interviene en brindar el servicio de mantenimiento.

Anexo F. Diagramas de Procesos

Diagrama 1. Diagrama de bloques del departamento

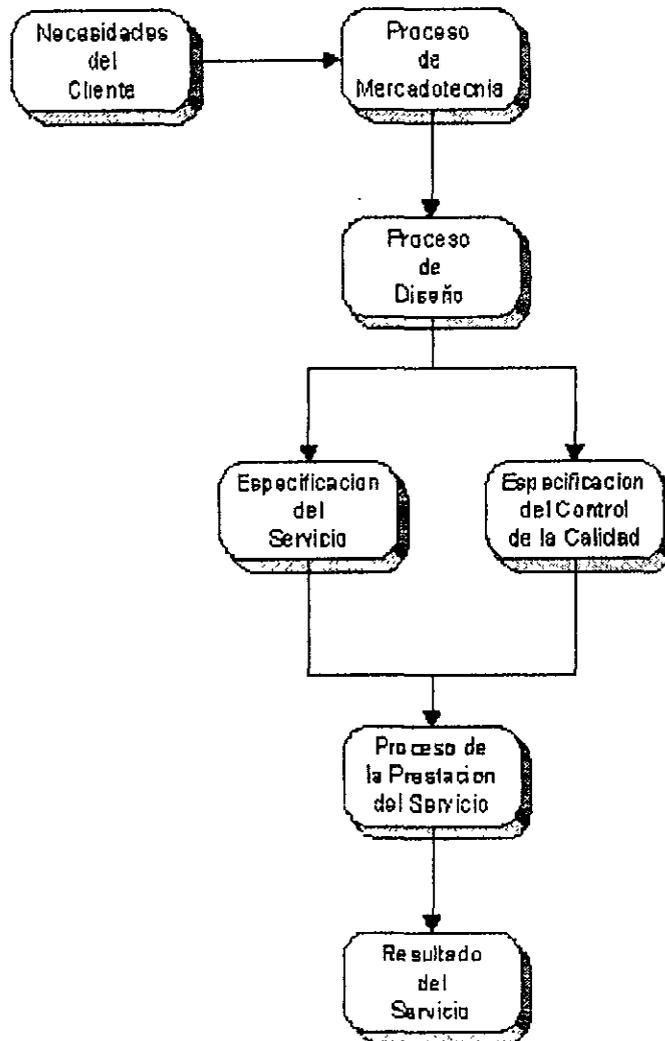


Diagrama 2. Diagrama para el Mantenimiento Preventivo.

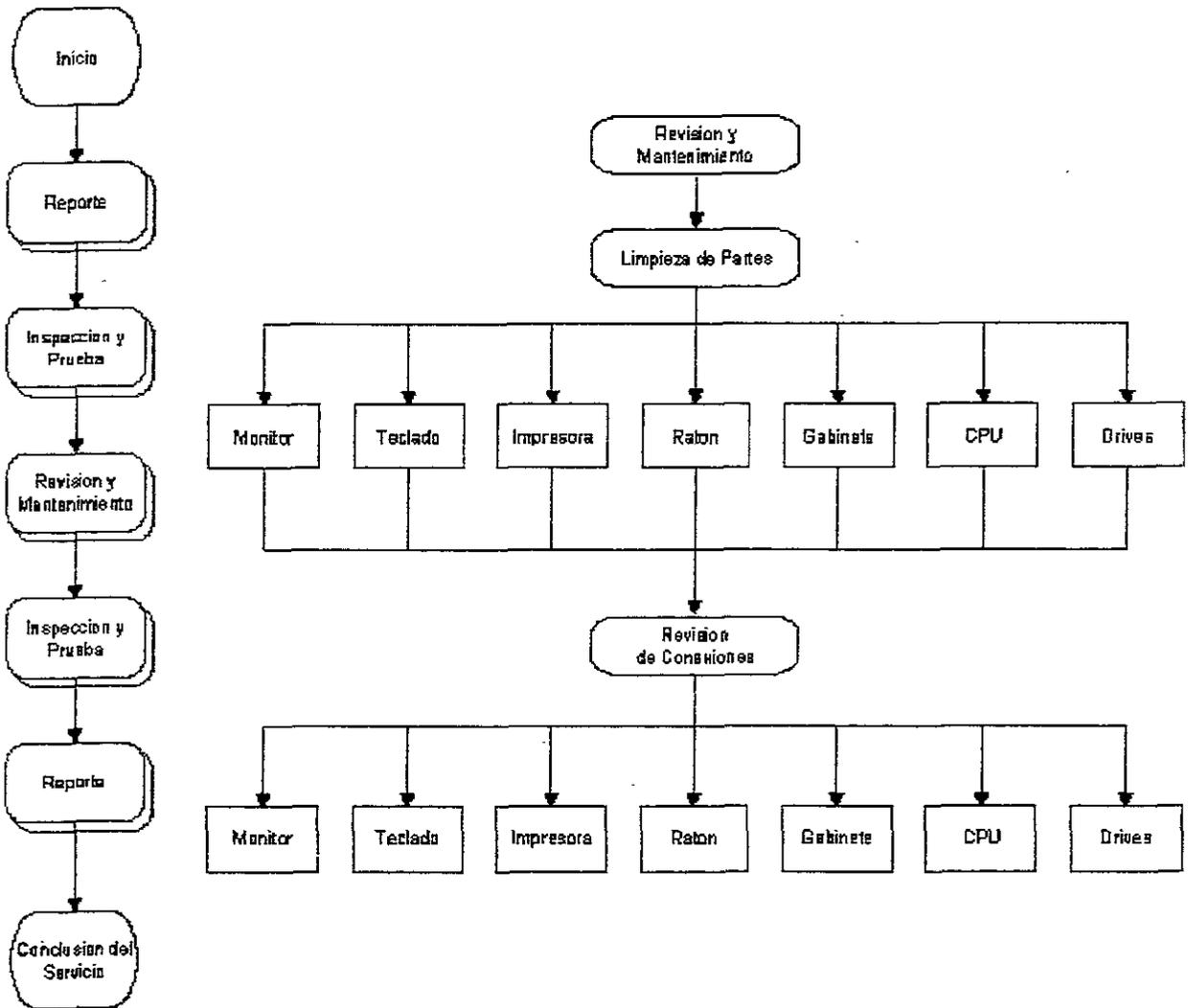


Diagrama 3. Diagrama para el Mantenimiento Correctivo.

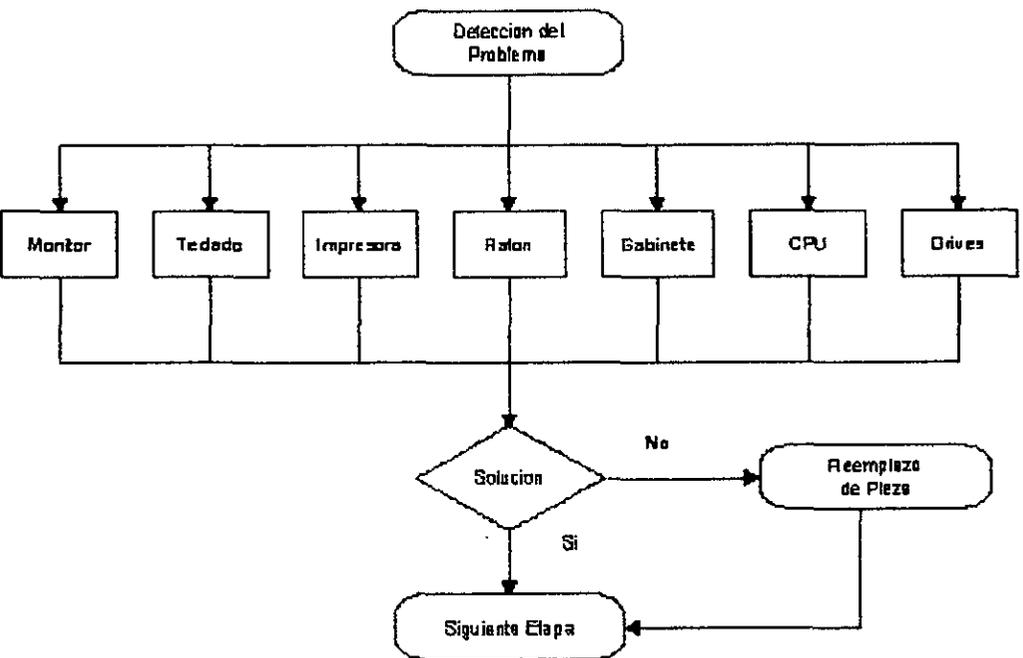


Diagrama 4. Ejemplo para el Mantenimiento Preventivo.

Cómo limpiar el ratón

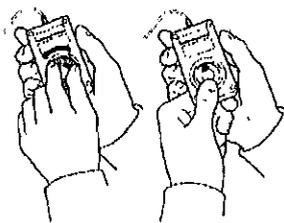
El ratón contiene una pequeña esfera que debe girar suavemente dentro del ratón para que éste funcione correctamente. Debe conservar esta esfera libre de suciedad y grasa, utilizando el ratón en una superficie limpia y realizando también una limpieza frecuente del mismo.

Necesitará un algodón, alcohol y un paño limpio y suave.

1. Apague el Cpu

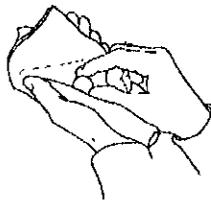
2. Dé la vuelta al ratón y retire el aro de plástico que sostiene la esfera por su parte inferior.

El aro de plástico puede retirarse de dos formas. Puede retirarlo dándole la vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj; también empujando la parte inferior del aro hasta que salte.



5. Frote la esfera del ratón con un paño limpio, suave, seco y que no esté deshilachado.

No utilice ningún líquido.

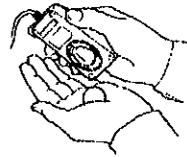


6. Sople con suavidad en el interior del ratón para eliminar el polvo acumulado.

7. Vuelva a colocar la esfera en su lugar.



3. Dé de nuevo la vuelta al ratón con una mano y reciba la esfera con la otra.



4. Limpie los tres rodillos del interior del ratón con un algodón humedecido en alcohol.

Haga girar los rodillos y límpielos

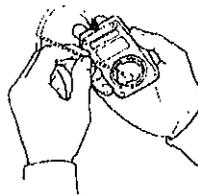


Diagrama 5. Diagrama para Asistencia Telefónica.

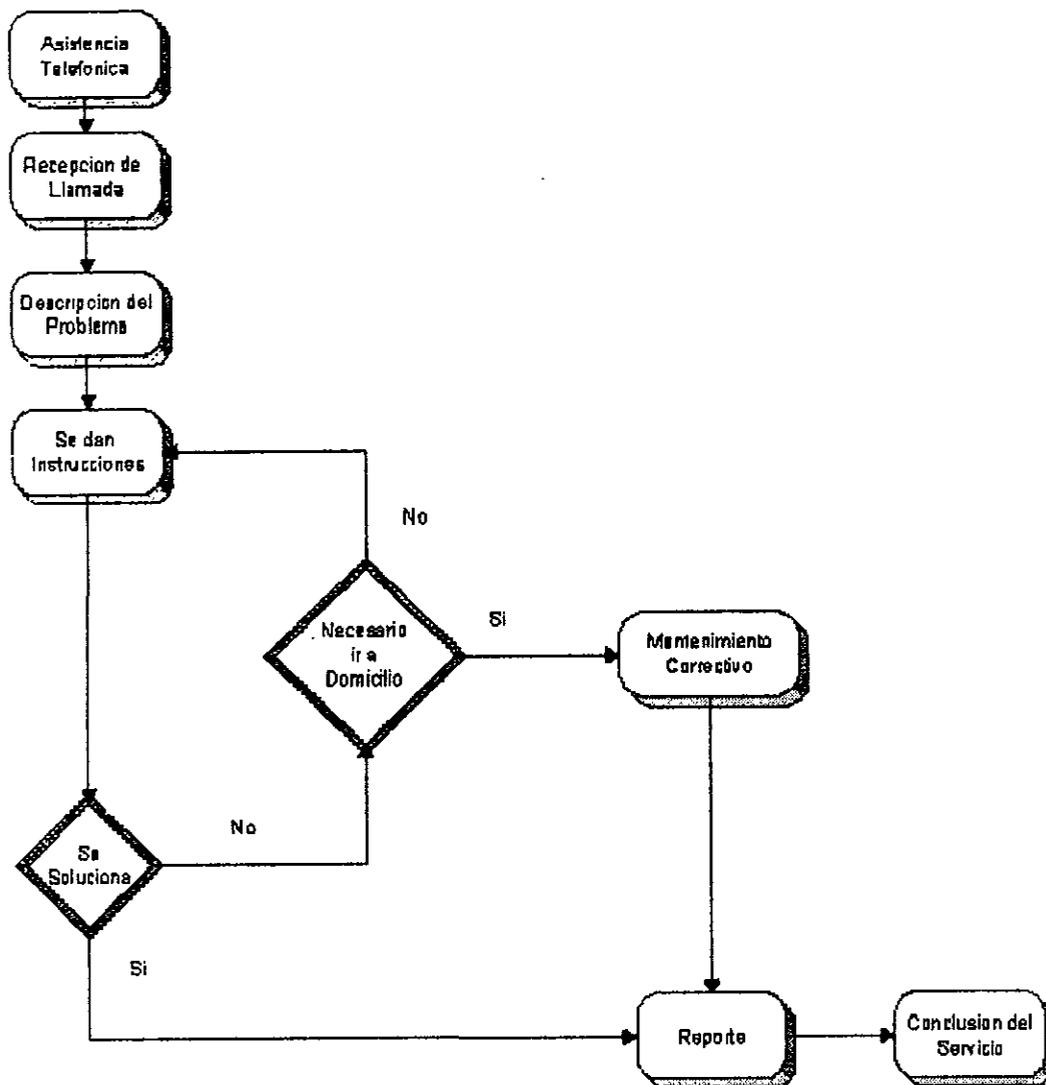
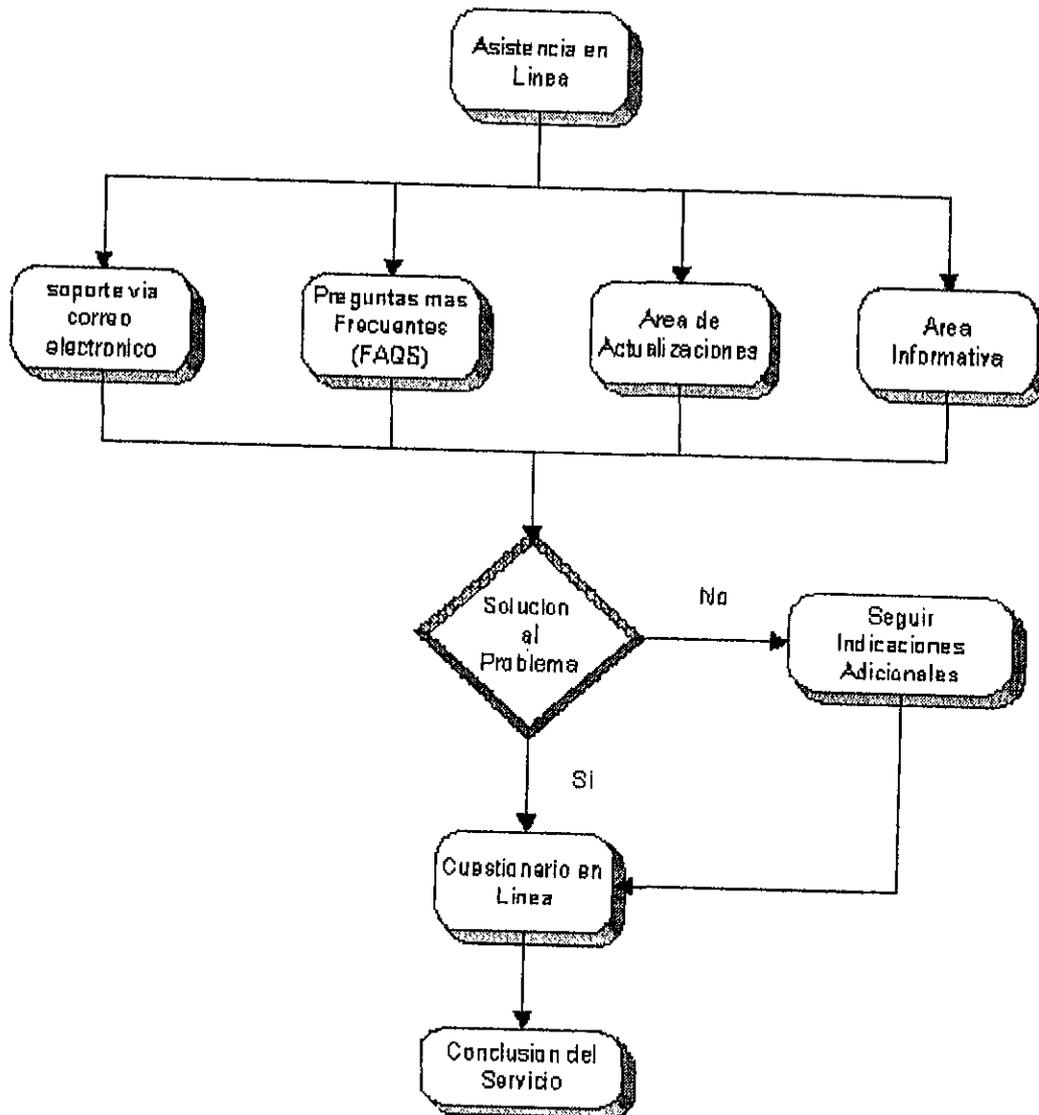


Diagrama 6. Diagrama para Servicio en Línea.



Bibliografía

Hernández Sampieri, Fernández Collado, Bautista Lucio. Metodología de la Investigación. 1991. Primera Edición. Mc Graw-Hill. México.

Robbins, Stephen P. Administración. 1994. Cuarta Edición. Prentice Hall. México.

Dettmer, H. William. Goldratt's Theory of Constraints. 1997. Primera Edición. ASQ Quality Press. Estados Unidos.

Juran, J.M., Gryna, Frank M. Manual de Control de Calidad. 1993. Cuarta Edición. Mc Graw-Hill. México

Juran, J.M., Gryna, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad. 1996. Tercera Edición. Mc Graw-Hill México.

Wilson, Lawrence A. Eight-Step Process to Successful ISO 9000 Implementation. 1996. Primera Edición. ASQ Quality Press. Estados Unidos.

Blank, Leland T., Tarquin, Anthony J. Ingeniería Económica. 1992. Tercera Edición. Mc Graw-Hill. México.

Stewart, Thomas A. Intellectual Capital. 1997. Primera Edición. Doubleday-Currency. Estados Unidos.

Ramaswamy, Rohit. Design and Management of Service Processes. 1996. Primera Edición. Addison Wesley. Estados Unidos.

Vavra, Terry G. Improving your Measurement of Customer Satisfaction. 1997. Primera Edición. ASQ Quality Press. Estados Unidos.

Scherkenbach, William W. La Ruta Deming hacia la Mejora Continua. 1994. Primera Edición. CECSA. México.

Larrea, Pedro. Calidad de Servicio. 1991. Primera Edición. Diaz de Santos. España.

Aaker, David A., Day, George S. Investigación de Mercados. 1989. Tercera Edición. México.

Dovich, Robert A. Reliability Statistics. 1990. Primera Edición. ASQ Quality Press. Estados Unidos.

Rosander, A.C. Los Catorce puntos de Deming aplicados a los Servicios. 1991. Primera Edición. Diaz de Santos. España.

Feigenbaum, Armand V. Control Total de la Calidad. 1995. Tercera Edición. CECSA. México.

Spiegel, Murray R. Probabilidad y Estadística. 1991. Primera Edición. Mc Graw-Hill. México.

Goldratt, Eliyahu M. The Goal. 1993. Segunda Edición. The North River Press. Estados Unidos.

Iman, Ronald L., Conover, W.J. Modern Business Statistics, 1983. John Wiley & Sons. Estados Unidos.

Otros Recursos

Quality Progress. Is the World Ready for Knowledge Management?. Zuckerman y Buell. Junio 1996. Volumen 31, no. 6. Estados Unidos.

Quality Progress. Customer Satisfaction. Thomas, William. Junio 1998. Volumen 31, no. 6. Estados Unidos.

Quality Progress. Six Sigma. Mayo 1998. Volumen 31, no. 5. Estados Unidos.

IIE Solutions. The Role of IE in Engineering Economics. Riel, Philippe. Abril 1998. Volumen 30, no. 4. Estados Unidos.

IIE Solutions. Using Value Analysis to Target Customer Service Process Improvements. Feather, John. Mayo 1998. Volumen 30, no. 5. Estados Unidos.

The Juran Institute. www.juran.com. Estados Unidos.

American Society for Quality. www.asqc.com. Estados Unidos.

American Customer Satisfaction Index. www.acsi.com. Estados Unidos.

SECOFI. www.secofi.gob.mx. México.