



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES (EMPRESAS E
INSTITUCIONES). IMPLEMENTACION DE LA NORMA
ISO 9002 EN UN CENTRO DE SERVICIO
DE TELEFONIA CELULAR".

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

JUAN RAUL ARIAS RODRIGUEZ

ASESOR: ING. JUAN DE LA CRUZ HERNANDEZ ZAMUDIO

287104

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

2000



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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN Q. Ma del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario.

"Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones),

Implementación de la Norma ISO 9002 en un Centro de
Servicio de Telefonía Celular".

que presenta el pasante: Juan Raúl Arias Rodríguez.

con número de cuenta: 8722694 - 4 para obtener el título de
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 22 de Septiembre de 2000

MODULO	PROFESOR	FIRMA
<u>I y III</u>	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio.</u>	
<u>II</u>	<u>Ing. Julio Moises Sánchez Barrera.</u>	
<u>IV</u>	<u>Dr. Armando Aguilar Marquez.</u>	

AGRADECIMIENTOS.

Hoy que se cumple uno de mis objetivos de mi vida personal y profesional, siento una especial alegría que me satisface y me enorgullece, y que quiero compartir con:

Mi madre:

La Sra. Roberta.

Que con tú cariño, apoyo y sacrificio me haz brindado la oportunidad de seguir adelante en la culminación de mis objetivos. Agradeciéndote todo lo que haz hecho por mí.

Mi novia:

Margarita

Por tú amor, tú optimismo y apoyo incondicional para la culminación de esta etapa de mi vida. Gracias.

Mi hermano y mis sobrinos:

Jorge, Karina y Alexis

Que este trabajo sea fuente de inspiración para sembrar la inquietud de la superación y para disfrutar la sana libertad que nos da el conocimiento.

La UNAM:

Por ser parte de ella dándome los conocimientos a través de sus profesores, quienes con su experiencia me han dado la oportunidad de formarme como profesionista.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DE LA TELEFONÍA CELULAR

1.1. Historia de la Telefonía Celular.	1
1.2. El Concepto Celular.	2
1.2.1. Separación de Frecuencias y Canales	4
1.2.2. <i>Canales de Radio.</i>	5
1.2.3. Canales de Control.	6
1.2.4. Canales de Voz.	7
1.2.5. Rutas de Llamada.	8
1.3. La Telefonía Celular en México.	10
1.4. Protocolos de Comunicación.	11
1.5. Nuevas Tecnologías.	19

CAPÍTULO 2. LAS NORMAS DE CALIDAD ISO 9000.

2.1 Origen de las Normas.	23
2.2. ¿Qué es ISO?	25
2.3. Propósitos y Fundamentos de la Norma ISO 9000.	27
2.4. Las <i>Normas ISO 9000.</i>	29
2.5. Aplicación del ISO 9000.	32
2.6. ISO 9000 y su Equivalencia con las Normas NMX-CC Mexicanas.	34
2.7. La Utilización de las Normas NMX-CC en México.	36
2.8. Beneficios de la Aplicación de las Normas ISO 9000/NMX-CC	38

CAPÍTULO 3. SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN.

3.1 Política de Calidad.	41
3.2. Manual de Calidad.	42
3.3. Procedimientos de Calidad.	42
3.4. Instrucciones de Calidad.	43
3.5 Registros de Calidad.	43

CAPÍTULO 4. REQUISITOS BASADOS EN ISO 9002 PARA LA IMPLANTACIÓN EN EL CENTRO DE SERVICIO.

4.1 La Responsabilidad de la Dirección.	44
4.2. El Sistema de Calidad.	45
4.3. Revisión del Contratos.	47
4.4. Control de Diseño	50
4.5. Control de Documentos.	50
4.6. Compras.	52
4.7. Control de Productos Suministrados por el Cliente.	53
4.8. Identificación y Rastreabilidad del Producto.	54
4.9. Control de Procesos.	55
4.10. Inspección y Pruebas.	56
4.11. Control de Equipo de Inspección, Medición y Prueba.	58
4.12. Estado de Inspección y Prueba.	60
4.13. Control de Productos no Conformes.	61
4.14. Acciones Preventivas y Correctivas.	62
4.15. Manejo, Almacenaje, Empaque y Entrega.	64
4.16. Registros de Calidad.	65
4.17. Auditorías Internas de Calidad.	66
4.18. Capacitación.	67
4.19. Servicio.	68
4.20. Técnicas Estadísticas.	69
Certificación	71

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN.

Las reciente década ha sido testigo de la asombrosa aceleración en el desarrollo de la tecnología en las telecomunicaciones. *Un propulsor fundamental* ha sido el surgimiento de nuevas tecnologías innovadoras. Los cables de cobre han sido remplazados por la fibra óptica de capacidad sorprendentemente alta, que a su vez a sido incrementada por desarrollos científicos progresivos.

Y de forma similar las Comunicaciones Inalámbricas ó Telefonía Celular, han ocupado un importante espacio, siendo una de las aplicaciones de mayor crecimiento y la más solicitada en todos los tiempos. Actualmente representa un porcentaje significativo y su espectacular crecimiento se ve reflejado en todas las nuevas suscripciones de telefonía celular en todo el mundo. A largo plazo, el Sistema de Telefonía Celular se transformará en un medio de comunicación universal, pasando de ser un mero artículo a una necesidad.

Las personas podrán comunicarse con cualquiera que desee, cuando y como lo desee, para enviar ideas y acceder información, sin barreras de distancias. La era de la Telefonía Celular, con la integración de voz, datos e imágenes, ofrecerá convivencia y libertad, acercando aún más a las personas en todo el mundo. Con el apoyo de empresas que ofrezcan servicios de calidad.

En la actualidad se vive en la época de los mercados globales dominados por la libre competencia. Aquí, sólo aquellas empresas impregnadas de una filosofía de calidad que persiga satisfacer las expectativas del cliente a través de mejores productos y servicios, van a poder acceder a tales mercados, de gran competencia como lo es el de la Telefonía Celular.

El Centro de Servicio de Telefonía Celular debe estar organizado de tal manera que todos los factores humanos, técnicos y administrativos, que afecten la calidad del servicio estén bajo control. Es en este entorno de normalización, donde un Sistema de Aseguramiento de Calidad debe ser implantado para satisfacer los requisitos del cliente y así asegurar la competitividad de la empresa.

Al hablar de un mercado global, las normas de la serie ISO 9000 pueden ser la herramienta para el desarrollo de los objetivos, y aún cuando la respuesta no será inmediata al logro de la excelencia, si constituyen los cimientos a partir de los cuales se aborde con certidumbre la construcción del éxito.

En México, al igual que en muchos países, se encuentra inmerso en la normatividad del ISO 9000, el cual propone *simplificar y optimizar el comercio*, a través de la emisión de estándares o normas basados en la Mejora Continua

A partir de la evolución irreversible del proceso de Mejora Continua en la producción masiva de bienes y servicios, no hay empresa mexicana con pretensiones de competencia internacional que no considere que esta cultura administrativa sea el pivote esencial para su posicionamiento.

Las normas ISO se ajustan perfectamente a las necesidades del comercio internacional y permiten tener una seguridad razonable sobre la confianza y credibilidad de todo tipo de empresas en los mercados mundiales, facilitando el intercambio de productos y servicios.

La *serie de normas ISO 9000*, son el primer y principal sistema global integrado para optimizar la eficacia de la calidad de una empresa, al crear un marco para la Mejora Continua. Y en cuanto al cliente los

beneficios son. contar con productos de calidad y aun precio competitivo, así como una diversidad de productos que cubran sus necesidades

Debido al amplio crecimiento de la Telefonía Celular en México, se ha llegado a la necesidad de implantar sistemas que mejoren la calidad Como lo es el ISO 9000, ya que el número de usuarios se ha incrementado enormemente, los mismos que exigen sistemas, equipos y servicios que excedan sus expectativas y satisfagan sus necesidades.

OBJETIVOS.

Obtener el Título de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica

Al presentar el siguiente Trabajo de Seminario con el cual estoy proponiendo la implantación de un Sistema de Calidad en un Centro de Servicio de Telefonía Celular, basado en la aplicación de las Normas ISO 9002.

Ofreciendo de manera general una introducción al mundo de la tecnología celular y los aspectos más importantes y relevantes, para la aplicación de las Normas ISO 9000.

Este Trabajo además servirá como un testimonio de la aplicación de las normas ISO 9000 en una Empresa de Telefonía Celular y para que sirva de referencia a estudiantes y académicos que quieran estudiar y conocer la temática.

CAPITULO 1.

ANTECEDENTES DE LA TELEFONÍA CELULAR.

1.1. Historia de la Telefonía Celular.

Con el incremento de la población mundial surgió la necesidad de hacer más efectiva la comunicación mediante diversos medios como lo eran el telégrafo y el correo.

A partir de los años 20's se desarrollan los primeros métodos experimentales de radiocomunicación como el utilizado por la policía de Detroit, o el sistema empleado en los países Nórdicos, en los que debido a su compleja geografía se vieron en la necesidad de emplear un sistema de radio troncalizado de una sola vía dando origen al diseño y construcción de los primeros walkie-talkie portátiles de gran uso en la 2da. Guerra Mundial.

En los años 60's se comienza a desarrollar en Estados Unidos los primeros sistemas que competirían con las líneas locales de telefonía pública conocidos como IMTS (Improved Mobile Telephone System) desarrollado por la principal compañía de radio comunicación de éste país, el cual basaba su funcionamiento en un transmisor de muy alta potencia que tenía una cobertura de radio entre 15 y 25 millas y que operaba con 23 canales de servicio y su capacidad máxima era entre 25 y 50 suscriptores y presentaba diversos problemas como interferencia, poca calidad de servicio además de que los portátiles eran de gran tamaño y peso los cuales los debían de trabajar a una distancia considerable unos de los otros para evitar que sus transmisiones interfirieran entre si.

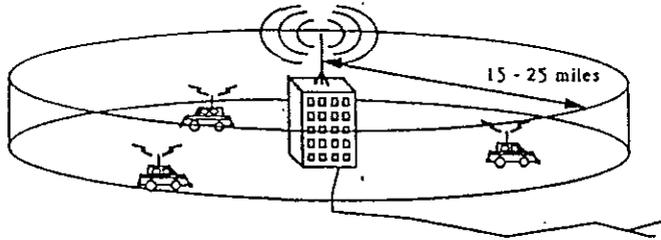


Fig 1.1. I.M.T.S. Sistema de Telefonía Móvil Mejorado.

Fue en 1973 cuando desarrolla un sistema de radio de dos vías introduciendo los primeros microprocesadores en los teléfonos móviles dándole al usuario nuevas opciones de utilización de los mismos por ejemplo: la instalación de un teléfono móvil en los automóviles, abasteciendo a diversas ciudades principalmente a Chicago con miles de unidades móviles para un ensayo de su sistema celular experimental, fue una década después que se aprueba lo que hoy conocemos como concepto celular.

1.2. El Concepto Celular

Un sistema celular es un sistema de comunicación inalámbrico que utiliza sofisticados radios de dos vías de baja potencia el cual reutiliza sus frecuencias asignadas a través de la cobertura del sistema. La importancia y la base del concepto celular es como ya se mencionó el reuso de canales y la transmisión a baja potencia

El sistema celular está conformado por cuatro elementos básicos:

- * **MTX (Mobile Telephone eXchange)** Central de Telefonía móvil que tiene la función de administrar, controlar y conmutar el sistema celular.

- * **Radiobase** la cual crea una área de cobertura y realiza la conexión entre el móvil y el MTX.

- * **Móvil o teléfono celular.** Es la interface del sistema con el usuario

- * **PSTN (Public Switching Telephone Network).** Es la red pública de telefonía local alámbrica.

El sistema de telefonía móvil celular se basa en la división de pequeñas áreas de cobertura operadas por radios de baja potencia a estas áreas se les denomina celdas o células.

El sistema celular consiste en celdas continuas que tiene un cobertura de radio de 5 a 10 millas. Donde cada celda contiene una radiobase. Estas controlan y relacionan a los móviles con los canales de comunicación asignados a cada célula.

A su vez cada célula esta conectada por medio de líneas terrenas o microondas al MTX quien controla por completo el sistema celular siendo éste la interface entre la red telefónica pública y el sistema celular. La cual conmuta las llamadas hacia y desde los abonados móviles y también provee todas las funciones de señalización necesaria para establecer las llamadas

El espectro de radio frecuencia celular ha sido dividido y asignado por la FCC (Federal Communications Commission) ha repartido la banda en segmentos iguales para dos operadoras o *carriers* que coexisten en la misma área geográfica de cobertura, y se identifica ya sea como banda "a" o banda "b".

Inicialmente la FCC otorgo 666 canales para el uso de la telefonía celular, divididos en 333 canales para cada operadora, lo cual dado su crecimiento pronto se saturó. A éste sistema se le conoce como AMPS (Advanced Mobile Phone System), sistema 100% analógico, desarrollado por laboratorios Bell en Estados Unidos.

En 1987 la FCC se vio obligada a aumentar el espectro a 832 canales a solicitud de las operadoras y fabricantes. Al cual se le denominó EAMPS (Enhanced Advanced Mobile Phone System), utilizando 166 canales más que AMPS. En el 2000 la capacidad sigue siendo un problema por lo cual ahora se están empleando canales digitales para hacer del espectro más eficiente.

1.2.1. Separación de frecuencias y canales.

En América del Norte, la FCC asignó un espectro de frecuencias a la telefonía celular, este espectro se concede en calidad de permiso a un proveedor y se identifica como ya menciono banda "a" o banda "b" en AMPS y dependiendo del sistema la denominación de la banda cambia de la letra A la F mayúsculas para las frecuencias de 1900 Mhz, para cada operadora de telefonía celular en México Esto estimula la competencia entre los proveedores eliminando así los monopolios telefónicos.

Con la ampliación del espectro a 832 canales a cada banda se le asigno 416 canales según el plan de frecuencia asignada a cada operadora; de estos 416 canales a 21 se les conoce como canales de control quedando así 395 para ser usados como canales de voz.

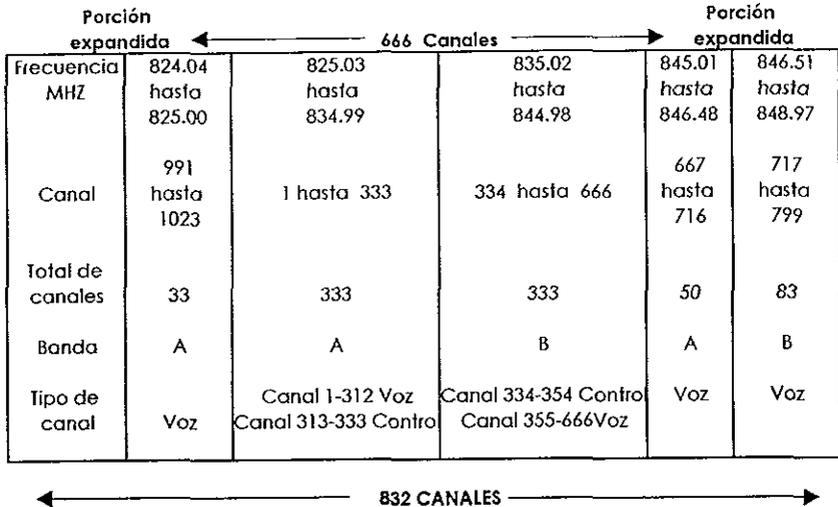


Fig 1.2. Distribución de canales celulares.

1.2.2. Canales de radio.

El canal de radio es un trayecto de radio de transmisión bidireccional entre el móvil y la estación base. La unidad móvil tiene un transceptor (transmisor/receptor) que se sintoniza a un canal de radio a la vez.

Los canales de radio dentro de una misma celda funcionan todos en frecuencias distintas y las celdas vecinas usan frecuencias alternas. Esto tiene la finalidad de evitar que las frecuencias adyacentes se

sobrepongan para usar los mismos canales de radio en celdas que estén suficientemente separadas en términos geográficos unas de otras a lo que se le denomina reutilización de canal o de frecuencia y permite una gran capacidad de tráfico por área.

1.2.3. Canales de control

Este tipo de canales son utilizados para transmitir y recibir información por el móvil y el sistema su función final es de proveer al móvil con un canal de voz.

Dentro de una celda normalmente hay un solo canal de control (CC), cuando un móvil está dentro de una celda y no se encuentra en el modo de conversación, está siempre sintonizada al canal de control de la celda que supervisa un flujo de datos continuo. En el espectro de frecuencias de los 432 canales, 21 son canales de control.

El "aviso", que es una indicación de llamada para un móvil se envía por este tipo de canal, al cual llamaremos canal de aviso (RX recepción). Por otra parte cuando el abonado ha marcado un número para hacer una llamada, el móvil envía la información al MTX por el canal de acceso (TX transmisión), todo esto se procesa mediante el mismo canal de control.

Cuando el móvil cambia de una celda a otra perderá el canal de control de esa celda y se sintonizará con el canal de control de la próxima celda, esto se realiza mediante la exploración automática de todos los canales de control dentro del sistema celular.

Cuando se encuentra un CC de buena calidad de recepción, el móvil se sintonizará y permanecerá en ese canal hasta que la calidad de la señal se deteriore o el móvil se cambie de celda, de ésta manera el móvil siempre está en comunicación con el sistema.

1.2.4. Canales de voz

Este tipo de canales se les conoce como dúplex mediante los cuales se realiza la conversación y de igual manera podemos también transmitir datos a través de éste tipo de canal.

La MTX seleccionará y asignará un canal de voz a cada móvil para transmitir la conversación, al terminar el canal de voz queda libre para ser nuevamente asignado a otra conversación de un nuevo abonado. La MTX mantiene una lista de todos los canales y de sus estados (libres, ocupados o bloqueados), existen 395 canales de voz.

Dentro de éstas frecuencias se utilizan dos tipos de tonos:

- S.A.T. (Supervisory Audio Tone). Este tono se utiliza para supervisar la calidad de la transmisión además de supervisar la conexión de la llamada; sólo se encuentra en los canales de voz. Hay tres diferentes frecuencias válidas de S.A.T. y cada una es asignada a diferente celda, éste tono es inaudible y se transmite continuamente mientras está en conversación.

- S.T. (Signaling Tone) Es un tono auditivo el cual dependiendo de su duración, el móvil indica al sistema la función que quiere realizar, las funciones realizadas por el S.T. son: terminación de llamada, contestación de llamada, confirmación de órdenes y pedido de servicios especiales; cada una de estas

funciones tiene una duración de tiempo y transmitidas como una breve interrupción denominada ráfaga, prácticamente imperceptible

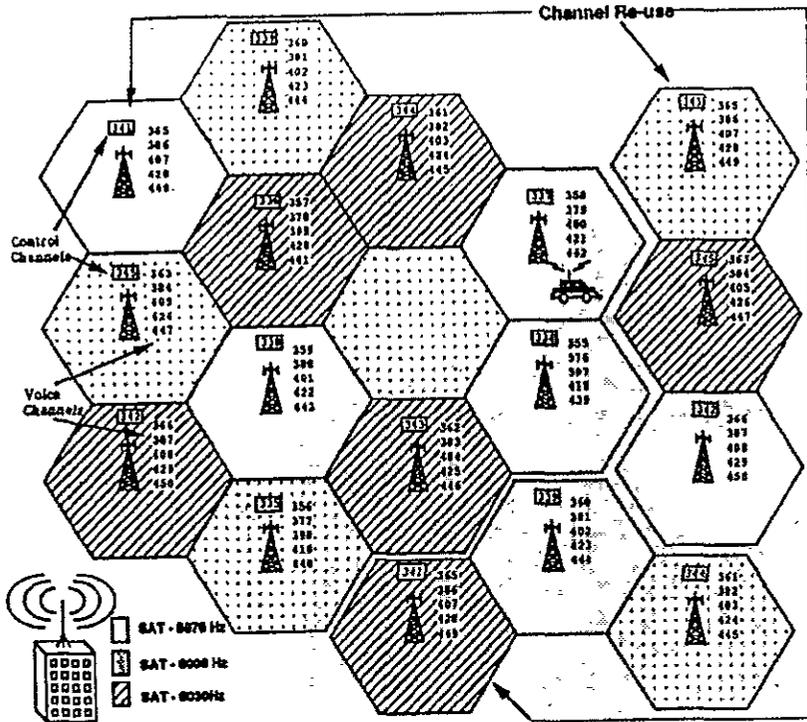


Fig. 1.3. División del sistema celular.

1.2.5. Rutas de llamada

Se te conoce así a los pasos que se siguen para establecer una conversación mediante un móvil. En el caso en que la llamada se origina de un celular a un teléfono convencional. La llamada originada por un móvil se comunica por medio de una emisión de radio con la radio base y esta a su vez canaliza la llamada al MTX quien decide si la llamada es interna o tiene que enviarse a la red de telefonía pública la cual a su

vez está conectada a la CALD (Central Automatizada de Larga Distancia) quien hace la operación automática para el enrutamiento de la llamada. La CALD analiza los datos del número telefónico de destino de llamada y determina si esta es una llamada local o larga distancia. Localiza cual es la central local pertinente para el caso y ésta a su vez hace el enlace al teléfono convencional de destino de llamada.



Fig. 1.4. Ruta de llamada de celular a convencional.

Para el caso de una llamada de celular a celular el móvil envía una emisión de radio a la radiobase y esta a su vez la retransmite al MTX quien analiza la llamada y concluye que es un enrutamiento interno rastreando en el sistema su localización; al localizar al segundo móvil que es el destinatario de la llamada, el MTX envía la señal correspondiente a la radiobase que tiene en su área de cobertura al segundo móvil para que este sea atendido.

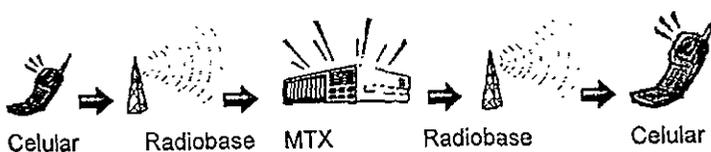


Fig.1.5. Ruta de llamada celular a celular.

1.3. La Telefonía Celular en México.

La telefonía celular en la República Mexicana inicia sus operaciones en 1984 con dos compañías Iusacell, S.A. de C. V. en la Ciudad de México y Radio Móvil DIPSA, S.A de C.V. en Tijuana. Al determinarse el sistema americano AMPS en 1985 para la explotación de la telefonía celular en México.

Para esto la Secretaría de Comunicaciones y Transportes dividió al país en 9 regiones celulares basándose en características similares económicas y geográficas. Así por cada zona y acorde al sistema AMPS, en banda "a" opera una compañía regional y en banda "b" una compañía con cobertura nacional.

REGIÓN NO.	CELULAR 800 Mhz		PCS 1900 M hz					
	BANDA "a"	BANDA "b"	BANDA "A"	BANDA "B"	BANDA "C"	BANDA "D"	BANDA "E"	BANDA "F"
1	Baja Celular	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Baja Celular	N/A
2	Movitel	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Movitel	N/A
3	Norcel	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Norcel	N/A
4	Cedotel	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Cedotel	N/A
5	Iusacell	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Iusacell	N/A
6	Iusacell	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Iusacell	N/A
7	Iusacell	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Iusacell	N/A
8	Iusacell	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Iusacell	N/A
9	Iusacell	Telcel	Unefon	Pegaso PCS	N/A	Telcel	Iusacell	N/A

Fig 1.6.a. Distribución de frecuencias por compañía



Fig. 1.6.b. Regiones celulares en México.

A partir de 1999 se libera la utilización de la banda PCS (Personal Communication System) que opera en la frecuencia de los 1900 Mhz 100% digital en la que se prevee la división de la franja para 6 operadoras, utilizando la misma regionalización que rige a la telefonía celular.

1.4. Protocolos de Comunicación.

Debido a que el sistema celular es la aplicación de las telecomunicaciones de más amplio crecimiento y demanda se ha visto en la necesidad de crear nuevos protocolos de comunicación en éste caso digitales ya que en la actualidad los sistemas análogos ya no son suficientes para atender a la totalidad de los usuarios.

Al Digitalizar el sistema de telefonía móvil se logra *optimizar los canales del espectro* asignado con el fin de aumentar la capacidad de las llamadas. Los teléfonos celulares digitales son más activos en la búsqueda de un mejor servicio para el usuario. En ese afán, los digitales ya no se mantiene fijos por mucho tiempo en un canal de control si no que asisten a la radiobase para la asignación de canales con mejor calidad

En la actualidad se han desarrollado nuevos protocolos de comunicación, todo esto con el fin de aumentar la capacidad del sistema inalámbrico. Tales sistemas tiene *características propias* y son *utilizados* en diferentes frecuencias y en particulares regiones del mundo, como son los siguientes:

***AMPS (Advanced Mobile Phone System):** Como ya se menciona anteriormente es el sistema móvil avanzado de comunicación celular basado en la transmisiones en la banda de los 800 Mhz el cual utiliza 666 canales de frecuencia duplex, o sea transmisión y recepción al mismo tiempo.

***EAMPS (Enhanced Advanced Mobile Phone System):** Este sistema de comunicación celular basado en AMPS, siendo su principal diferencia en la cantidad de canales utilizados, por el cual se le conoce como ampliación de AMPS, utilizando 166 canales más para un total de 832 canales con un ancho de banda de 30 Khz. Con 416 canales para cada operadora en su respectiva banda "a" ó "b".

***NAMPS (Narrow Advanced Mobile Phone System):** Este sistema se basa en EAMPS. La diferencia entre estos dos sistemas es el ancho de frecuencia de la portadora. El sistema EAMPS utiliza frecuencias de 30Khz de ancho de banda, y el sistema NAMPS utiliza frecuencias de 10 Khz, esto le permite trabajar con mayor número de canales 2412. Ambos sistemas trabajan en la frecuencia de los 800 Mhz análogo

***TDMA (Time Division Multiple Access):** Acceso Múltiple Por División de Tiempo, esta tecnología igual que las antenas parte de la estructura básica de AMPS (usuario, MTX y móvil), sin embargo TDMA añade

capacidad al sistema, al permitir que varios usuarios compartan un canal un canal, donde con las anteriores tecnologías era un usuario por canal, con este sistema se triplica las capacidad del mismo.

La tecnología TDMA hace posible dar servicio a tres usuarios en cada canal de radio al convertir los sonidos vocales en un flujo de información digital, la voz es comprimida por un codificador vocal.

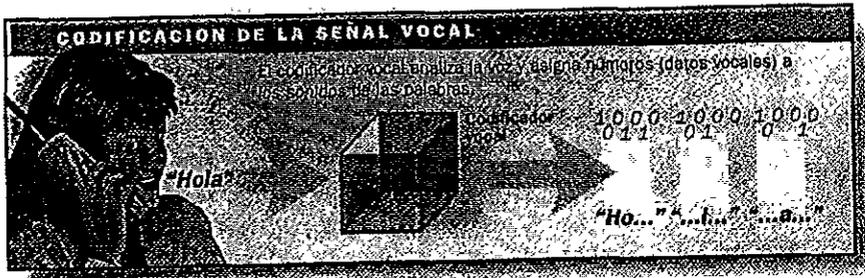


Fig. 1.7. Codificación de la señal vocal.

Los datos vocales son comprimidos en ráfagas cuya duración es solamente un tercera parte de la señal de original. La codificación, la transmisión y la decodificación son casi instantáneas, por lo que el tiempo sobrante queda para otros usuarios.

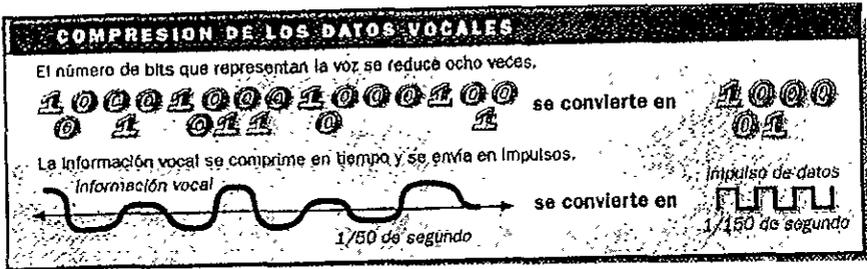


Fig. 1 8. Compresión de datos vocales.

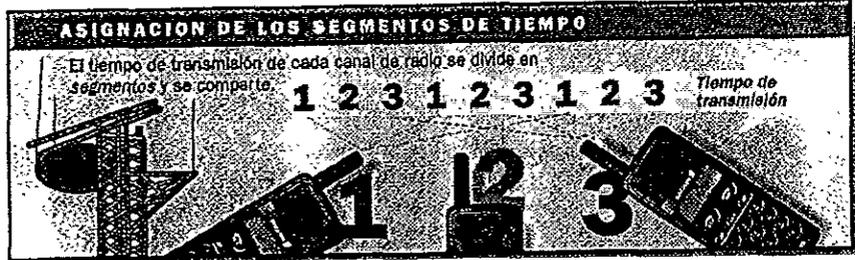


Fig. 1.9. Asignación de segmentos de tiempo.

Un móvil digital recibe información digital y la expande a un flujo completo de datos. Los datos expandidos se decodifican para reproducir la señal vocal original

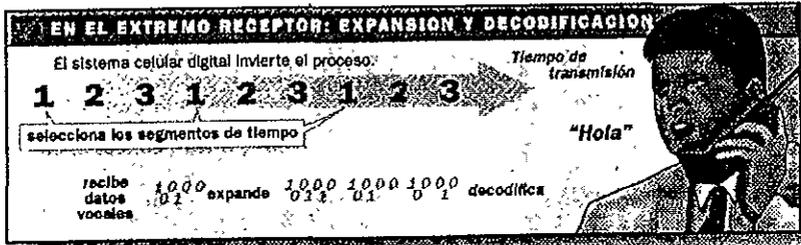


Fig. 1.10. Expansión y decodificación.

Los móviles diseñados para trabajar en este sistema tienen la capacidad de operar en un modo dual lo que les permite operar con un sistema digital u análogo dependiendo de la calidad de la señal en esa área de cobertura.

Cuando los móviles están operando en un sistema digital, estos están ociosos entre impulsos, por lo que les permite consumir menos energía, además de que las transmisiones digitales son codificadas por lo tanto es casi imposible que una persona escuche en secreto una conversación, ya que estas son de difícil codificación y alineación en tiempo con los segmentos digitales.

En México, se ha estandarizado el uso de la tecnología TDMA para la banda "b".

*CDMA (Code Division Multiple Access) Acceso Múltiple por división de Código: Desarrollado en 1955, actualmente es la tecnología digital inalámbrica más moderna que ha abierto la puerta a una nueva generación de productos y servicios de comunicación. Utilizando codificación digital y técnicas de

frecuencias de radio de espectro amplio, provee una mejor calidad de voz, privacidad, capacidad y flexibilidad que otras tecnologías inalámbricas.

CDMA difiere de los demás sistemas debido a que un canal es seis veces más ancho 1.25 Mhz. El sistema asigna a cada usuario un código único, de entre aproximadamente 4 billones de códigos, dejando a las demás señales inaudibles. Este sistema ofrece la posibilidad de prestar servicio a un mayor número de usuarios por canal, que el TDMA ó AMPS. No obstante aunque se aumento la capacidad del sistema, no se le puede asignar una capacidad fija de abonados, ya que ésta depende de la posibilidad de controlar los niveles de potencia del móvil mediante la radiobase, el número de abonados a quienes se puede prestar servicio es menor. Esto por que la radiobase "inteligente" al detectar incremento en el número de usuarios reduce su radio de cobertura, con el fin de prestar un mejor servicio a los móviles activos en esa área de cobertura. Por lo tanto se le considera un sistema flexible.

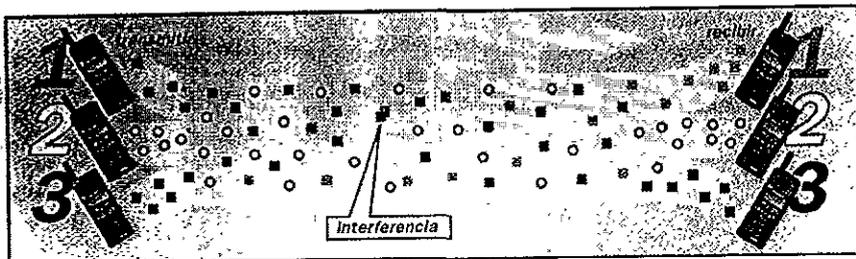


Fig. 1.11. C.D.M.A. Acceso Múltiple por División de Código.

La figura 1.11, muestra la forma en que funciona el sistema codificado. A los bits enviados en un canal se les asigna un código exclusivo, a fin de asegurarse de que se reciba suficiente información para describir con precisión la voz, cada bit de información se repite varias veces.

Para codificar esta mezcla de señales codificadas, el sistema puede ordenar al receptor 1 que refuerce solamente los bits codificados con "cuadros", al 2 que refuerce sólo los círculos, y al 3 los cuadros negros. Cada bitio es repetido varias veces a manera que si se pierden algunos por interferencia, lleguen los suficientes para mantener clara la señal.

Este sistema ha otorgado importantes beneficios tanto a los usuarios como a las operadoras de servicios, en el caso de México para la banda "a".

Beneficios para los usuarios tales como una calidad superior de voz, filtrando ruidos, interferencia y *calidad de llamadas*; *menor interrupción de llamadas* por que la capacidad del sistema ha sido aumentada, reduce significativamente la posibilidad de llamadas alteradas o interrumpidas. CDMA provee mayor cobertura mejorando los servicios con canales digitales, como lo son identificador de llamada, mensajes cortos y transmisión de datos y voz simultáneas. Seguridad y privacidad ya que la llamadas son codificadas digitalmente evitando que se "clonen" los móviles u otro tipo de fraudes.

Beneficios para las operadoras de servicio celular, tales como mayor cobertura de 10 z 20 veces más que las tecnologías análogas, y más de 3 veces la capacidad que otras tecnologías digitales; con su alcance superior y las características de funcionamiento de su señal, CDMA mejora la cobertura al aire libre y bajo techo, con menos asentamientos de celdas, las operadoras reducen su inversión así como también sus costos de operación y mantenimiento. Estos sistemas pueden ser implementados y expandidos con mayor costo-efectividad que la mayoría de las redes de líneas alámbricas, ya que se requieren menos celdas y espacio para ellas. Reconocida ya como la tecnología inalámbrica digital más avanzada, esta siendo *mejorada más aún para apoyar nuevas características y servicios* tales como la alta velocidad de datos

*GSM (Global System for Mobile) Sistema Global de Comunicaciones Móviles: Es un sistema digital TDMA Europeo, que convierte la información vocal y de acceso de datos digitales y comunica tales datos en impulsos durante breves segmentos de tiempo asignados a varios abonados que comparten un canal de radio

Al igual que otras tecnologías digitales GSM codifica, transmite y decodifica impulsos en una fracción de tiempo requiendo para producir sonido. En este sistema ocho abonados pueden compartir el tiempo en el mismo canal, es tres veces más eficiente que TDMA en el uso de las frecuencias. GSM carece de canales de control y solamente usa un sólo tipo de canal de tráfico de 200 Khz para voz y acceso.

Los móviles GSM pueden escoger las radiobases y los canales cuando inician una llamada, durante la misma y facilitan la transferencia midiendo la calidad de los canales de las radiobases cercanas. Estos móviles son complejos y por lo tanto relativamente caros en comparación con otras tecnologías digitales. No obstante los costos de infraestructura son bajos, por que un mayor número de usuarios pueden usar al mismo tiempo el mismo canal.

Los móviles GSM usan una tarjeta SIM (uSer Identifier Module) Modulo de Identidad del Usuario, que contiene el número telefónico, clave secreta, la cartera personal de servicios del usuario, estas tarjetas le proporcionan al usuario acceso a los servicios y a la facturación entre operadoras.

Con este tipo de móviles y tarjetas SIM en Europa, el usuario puede viajar de un país a otro cambiando de móvil y usando su misma tarjeta. Con cobertura en toda Europa y Norte de África

*PCS (Personal Communication Services) Servicios de Comunicación Personal: Este protocolo de comunicación proporciona una amplia gama de servicios celulares, iniciando en Europa y al día de hoy se encuentra operando en más de 60 países, este sistema opera en la banda de los 1900 Mhz en América, en otros países por reglamentación propia opera en la banda de los 1800 Mhz, usando un codificador vocal de capacidad completa reforzado, y funcionan a una potencia máxima menor que el sistema celular de 800 Mhz

Las áreas de cobertura, el consumo energético y los móviles tienden a ser de menor tamaño y peso. Debido a que esta banda es puramente digital 100 por ciento

En 1999 se libera la utilización de la banda PCS en México, en la que prevé la división de la franja para 6 operadoras y por lo tanto se le han asignado 6 bandas (A,B,C,D,E,F). Utilizando la misma regionalización que rige a la telefonía celular. Las operadoras de la banda celular (800 Mhz) tienen licencia para operar en la banda PCS a las cuales les corresponden proporciones menores de la misma.

1.5. Nuevas Tecnologías.

Debido a la gran demanda y al rápido crecimiento de la telefonía celular al rededor del mundo, se han desarrollado nuevos equipos móviles haciéndole más amigable la utilización de estos sistemas al usuario.

Se espera que el número total mundial de usuarios inalámbricos se cuadruplicue en los próximos dos a tres años, mientras que el número total de minutos de uso de servicios se multiplique aun más rápido. La

alta capacidad del sistema seguirá siendo la clave para las operadoras preparando así el camino para futuros adelantos en tecnología. Además está surgiendo un mercado para los servicios de datos a alta velocidad, incluyendo acceso a internet.

El internet móvil está a punto ingresar en nuestras vidas cotidianas en gran escala, cambiara la manera en que nos mantenemos en contacto, en que hacemos negocios, compramos ó el entretenimiento. Como nunca antes los dispositivos móviles serán nuestras ventanas personalizadas al mundo, multiplicando el alcance de la información, de los servicios y de las aplicaciones que están disponibles para nosotros cuando las necesitemos, mejorando la calidad de vida.

Esto significa que a la vez que agregamos una nueva dimensión de movilidad a los servicios actuales de internet, el internet móvil facilita un nuevo paquete de servicios que pueden ser adaptados al sitio y a las preferencias individuales, a las necesidades y a las circunstancias del usuario móvil.

Los fabricantes han planeado tres fases de evolución hacia los verdaderos servicios móviles de internet:

- * La primera fase, ya formada está "cortando la cuerda " del internet. Se puede apreciar en el uso de una computadora portátil con un teléfono móvil para enviar y recibir correos electrónicos o navegar en la red. Los usuarios pueden navegar en la red en cualquier lugar en que se encuentren.

- * La segunda fase, ya ha comenzado, lleva los servicios de internet hasta un dispositivo móvil de bolsillo. Se han adaptado aplicaciones especialmente para trabajar en dispositivos móviles con pequeñas pantallas, usando el WAP (Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas). Mientras que esta fase ofrece movilidad total y conveniente, aún está basada en los servicios tradicionales del internet.

* La tercera fase, el potencial total del internet móvil se materializa. Los servicios, las aplicaciones y el contenido están centrados en torno a la movilidad, el sitio y la ubicación del usuario. Esta inteligencia puede ser usada para crear servicios personalizados de alto valor.

WAP es una norma global abierta para servicios inalámbricos de información y telefonía para móviles digitales. Es una unidad independiente y facilita la entrega directa de correo electrónico y otros servicios a equipos de mano, ofreciendo así un amplio contenido a sus usuarios. En los equipos con capacidad WAP se puede ver información diseñada específicamente para acomodarse al formato más pequeño de teléfonos celulares, localizadores y asistentes personales digitales (APD).

WAP representa el primer paso hacia el internet móvil y la tercera generación (3G) de tecnologías móviles; no se limita solamente a los móviles y las aplicaciones. El usuario necesita conectarse a la vía de acceso de WAP provista por un operador de servicio. Actualmente WAP funciona en los sistemas móviles regulares. Esto significa que la velocidad en la transferencia de datos es limitada ya que estas redes están optimizadas para el tráfico de voz. Pero es el primer paso en un proceso de desarrollo verdaderamente significativo.

El foro WAP, así llamado actualmente por los usuarios de esta tecnología; que trabaja con estandarización e interoperabilidad en los ambientes inalámbricos de internet, proyecta que el WAP será el protocolo predominante para el año 2001. Ya existen equipos con capacidad WAP en Asia y Europa, y actualmente se está introduciendo en América.

Así como el WAP, la tecnología inalámbrica se va encaminando hacia los nuevos productos llamados de tercera generación (3G), en los cuales el usuario tendrá acceso a múltiples servicios, como ya lo hemos

mencionado internet móvil, recibir o mandar mensajes escritos, envío de datos e imágenes, transacciones bancarias de un móvil a otro, el usuario podrá operar la computadora de casa, dándole ordenes para que esté ejecute alguna acción, por ejemplo encender las luces de la casa.

Estos son algunos de los ejemplos a los cuales la tecnología moderna nos lleva. En el mundo actual, *la tecnología es discutida en todas partes*. Es usada y aplicada para explicar los adelantos en cualquier ramo, desde nuevos alimentos hasta el navegador más reciente para el internet.

En la industria de las comunicaciones inalámbricas la tecnología es explotada ampliamente, creando un nuevo mundo en la telefonía móvil, procesamiento de datos y servicios integrados.

Debemos tomar la tecnología como una herramienta y usada para nuestro provecho, haciendo esto a un trabajador tan bueno como la calidad conque realiza su trabajo. Calidad y tecnología para un mismo fin. Los exitosos productos en cualquier parte, deben satisfacer y exceder la expectativas y necesidades de los usuarios, deben estar ampliamente disponibles y de rápida divulgación, y deben de ser de fácil uso.

Por eso la necesidad de implementar nuevos y revolucionarios sistemas de calidad, aplicando una serie de recomendaciones y normas que aseguren los sistemas de calidad con que trabaja una organización, para darle la confianza a los usuarios al adquirir y al hacer uso de nuestros productos.

CAPITULO 2

LAS NORMAS DE CALIDAD ISO 9000.

2.1. Origen de las Normas.

Las definiciones más antiguas de lo que hoy denominamos Normas de Calidad se remontan a épocas muy lejanas, al ábaco utilizado por los Fenicios hace 3500 años, el codo usado por los Egipcios, las unidades desarrolladas por los Romanos, y así podemos encontrar en la civilización occidental muchas manifestaciones de los que fueron medios para la instauración de Sistemas de Aseguramiento de la Calidad.

En la Edad Media, con la aparición de los primeros gremios artesanales en Europa, se inicia el concepto de entrenar al personal, para el logro de destrezas específicas, colocando al aprendiz junto al artesano calificado. Complementario al concepto de entrenamiento, el artesano era responsable del desempeño y confiabilidad del producto, ejemplo más antiguo de lo que hoy en día se denomina Calidad.

El desarrollo de la administración científica a principios del presente siglo agravó el siguiente problema, los empleados se convirtieron en unidades de producción. Tan pronto algo se produjera, inmediatamente se vendía.

En la década de los años veinte fue donde, empezó a crearse la conciencia de que era importante elaborar controles matemáticos de manufactura. La inspección se convirtió en la herramienta para asegurar que los productos se habían manufacturado correctamente.

En los cincuenta varios gobiernos empezaron a imponer conceptos de calidad como un pensamiento gerencial. Este proceso se inicio con la industria militar.

En 1968 el Departamento de Defensa Americano, impuso a sus proveedores los requerimientos reguladores denominados MIL-Q9858. En 1979, el British Standards Institute (BSI) publicó la Norma BS 5750, compuesta de tres partes, para los sistemas de calidad. Esta Norma fue rápidamente adoptada en Inglaterra por la compañía telefónica, la eléctrica y la organización nacional de distribución de gas. Todos los usuarios de esta norma inmediatamente aceptaron las bondades de la misma y así empezó a diseminarse en Inglaterra

A principios de la década de 1980 la International Standard Organization (ISO) inició un arduo trabajo para publicar un sistema normalizado de aseguramiento de calidad. El ISO fue fundada 1946 para desarrollar un conjunto de normas para el sector manufacturero, del comercio y de la comunicación. Esta organización se encuentra en Ginebra, está compuesta por más de 130 países miembros. Todas las normas elaboradas por el ISO no son obligatorias, excepto cuando los países y las industrias las adoptan y les aumentan requerimientos legales.

El esfuerzo inicial culmina con la creación del Comité Técnico denominado TC-176, y por último con la publicación en el año de 1987 de la Serie de Normas genéricamente referidas como ISO 9000.

La norma ISO 9000 se concibió inicialmente con el objetivo de armonizar la gran cantidad de normas ya existentes tanto nacionales como internacionales.

2.2. ¿Qué es ISO?

La *Organización Internacional de Estándares (ISO)* es una federación mundial no gubernamental en donde se encuentran inscritos los organismos nacionales de normalización, el cual está formado por comités de más de 130 países.

Aunque la palabra "ISO" tiene las mismas letras iniciales en inglés, de la *International Organization for Standardization*, no es un acrónimo, se tomo del griego ISOS, que significa igualdad, y se utiliza como prefijo para todas las normas publicadas por este organismo.

La misión de ISO es promover el desarrollo de la normalización y las actividades relativas a ello en todo el mundo, con una visión que permita *facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios*, así como también fomentar la cooperación en el desarrollo dentro de las esferas científicas intelectuales, *tecnológicas y actividades económicas*.

ISO coordina los intereses de fabricantes, usuarios, consumidores, gobiernos y científicos para la elaboración de normas internacionales. ISO está conformada por muchas tecnologías en diversos campos como: procesos de comunicación e información, textiles, empaquetado, distribución de bienes, producción, utilización de energía, construcción y servicios. Esto continuará creciendo en importancia para todos los sectores en un futuro cercano de modo previsible.

La inexistencia de normas homogéneas para tecnologías similares en diferentes países o regiones contribuyen a la llamada *barrera técnica del comercio*. Las industrias exportadoras han detectado la

necesidad de acordar en el ámbito mundial normas que ayuden a racionalizar el proceso de comercio internacional. Este sentir fue lo que originó el establecimiento de ISO

Lo integran tres clases de miembros, los llamados comités miembros, los miembros correspondientes y los miembros suscritos.

Los comités miembros de ISO es el Organismo Nacional que representa al país de origen. De ahí que un sólo organismo por país pueda admitirse en calidad de miembro de ISO. Están habilitados para ejercer con pleno derecho de voto en el seno de todo comité técnico, y son elegibles como miembros del consejo y ocupan un lugar en la Asamblea General. México se encuentra representado en ese grupo por la Dirección General de Normas (DNG).

Un miembro correspondiente es un país en vías de desarrollo que no cuenta con un organismo propio de normalización, no toma parte activa en los trabajos técnicos. Pueden asistir a la Asamblea General como observadores estos miembros son Instituciones Gubernamentales.

La categoría de miembros suscritos ha sido establecida para países con economías muy pequeñas. Un país suscrito paga una pequeña cuota para obtener su membresía, permitiéndoles mantener contacto con eso.

2.3. Propósitos y Fundamentos de la Norma ISO 9000.

El ISO 9000 es una norma acordada internacionalmente para asegurar un sistema gerencial de calidad. La norma desarrolla una serie de guías que apoyan a los proveedores y a los fabricantes para desarrollar un sistema de calidad.

El ISO 9000 se puede aplicar en cualquier tipo de empresa independiente de su tamaño. Identifica las disciplinas básicas y especifica los procedimientos y criterios para asegurar que el producto que abandona la organización satisfaga los requerimientos de los clientes.

La serie de normas cubren las áreas clave en la política y liderazgo de la dirección respecto a la calidad, estudio de mercado, diseño y desarrollo de proyecto y procesos, métodos de producción, formación de personal, técnicas de compras, empaque, ventas y distribución, almacenaje, servicio posventa, auditorías. Siendo esta recopilación de prácticas sobre la calidad está siendo aceptada como una norma universal.

Para que la empresa pueda asegurar que el sistema de calidad está de acuerdo con ISO 9000, debe obtener una certificación de un organismo internacional acreditado.

La búsqueda de ISO 9000 forma la base de un enfoque positivo para el mejoramiento de la calidad en una empresa, utilizando los conceptos de la calidad total y el mejoramiento continuo; desarrollando una serie de requerimientos que son mucho más amplios que el control y/o inspección, busca que todo aspecto

relacionado con la producción, la administración o el proceso de servicios sea adecuadamente planificado y operado, que se tengan registros y que se tomen acciones con relación a los problemas.

El ISO 9000 busca prevenir inconformidades en todos los sistemas de calidad de la empresa, desde el diseño del producto hasta las actividades posteriores a la venta todo debe estar documentado (cada persona debe saber que hacer y que se espera de ella). Todo lo documentado debe estar implantado y mantenido en el tiempo, por medio de una política de auditorías internas

El ISO ofrece un enfoque sistemático para la calidad total presionando a las empresas a documentar, implantar y mantener un sistema contable detallado de sus procedimientos y especificaciones de trabajo. Los compradores siempre están en busca de empresas y productos que tengan calidad.

Una empresa que haya obtenido la certificación ISO 9000, puede asegurar que tiene un sistema documentado, implantado y mantenido de calidad. Uno de los principales errores que se cometen en cuanto a la serie de ISO 9000 es que el registrarse con la norma signifique que la empresa elabora productos de calidad. Registrarse en la norma no significa que un determinado producto haya sido registrado o aprobado. La certificación del sistema de calidad ISO 9000 significa que la empresa tiene un método con registros para poder hacerle seguimiento a lo que realiza.

2.4. Las Normas ISO 9000.

ISO 9000, como ya se mencionó, son unos modelos de aseguramiento de la calidad; la norma no contempla el aseguramiento del producto, asegura el Sistema de Calidad que genera el producto.

El ISO 8402, es un glosario de términos utilizados en toda la serie con el fin de que exista una mutua comprensión en las comunicaciones internacionales. Esto es importante por que a través de ella se unifica la interpretación de los términos básicos que se utilizan en las normas, de modo que se pueda entender claramente la definición de los planteamientos.

El ISO 8402 define el aseguramiento de calidad de la siguiente manera: "Todas las acciones sistemáticamente planificadas en una empresa, necesarias para proveer una adecuada confianza de que los productos o servicios puedan satisfacer determinados requerimientos de calidad". En esencia el ISO 9000 persigue dar confianza al comprador de los productos de la empresa, en el sentido de que existe un sistema de calidad interno que da fe que los productos cumplan con las especificaciones que satisfacen las necesidades del comprador.

Un sistema de calidad se define como (ISO 8402) "Integración de responsabilidades, estructura organizacional, procedimientos, procesos y recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de calidad".

La serie ISO 9000 está formada por cinco documentos, tres de ellos son modelos de aseguramiento de la calidad, específicamente el 9001, 9002 y el 9003. Los otros dos son simples lineamientos que sirven de apoyo.

- ISO 9000 Principios y conceptos, lineamientos para su selección y utilización. Es la guía de selección y uso. Explica los conceptos fundamentales de calidad, define la terminología a utilizar además de ser la guía para seleccionar el uso de las normas 9001, 9002 y 9003.
- ISO 9001 Modelo de aseguramiento de calidad, aplicable al diseño, desarrollo, fabricación, instalación y servicio. Es la norma más completa del sistema de calidad.
- ISO 9002 Modelo de aseguramiento de calidad aplicable a la fabricación, instalación y servicio.
- ISO 9003 Modelo de aseguramiento de calidad aplicable a la inspección y ensayos finales.
- ISO 9004 Principios y conceptos, lineamientos para la gestión de calidad y elementos del sistema de calidad. Describe los conceptos y principios que son aplicables a todas las formas de servicio que ofrecen.

El ISO 9000 y el 9004 son simples lineamientos. El ISO 9000 fue redactado para ayudar a los usuarios potenciales a decidir que modelo de aseguramiento es el más adecuado y relevante para una relación

contractual en particular. El ISO 9004 proporciona al usuario un conjunto de lineamientos bajo los cuales puede ser desarrollado e implantado el sistema gerencial de calidad.

El ISO 9000 y 9004 orientan para alcanzar la calidad en una empresa determinada. Estos documentos son usados sólo para efectos de aseguramiento interno de la calidad; las cuales son actividades orientadas a que la gerencia de la organización confíen en garantizar que se ha logrado la calidad deseada.

Los estándares de conformidad, ISO 9001, 9002 y 9003 se utilizan para propósitos externos de aseguramiento de la calidad. El aseguramiento externo de la calidad implica: "actividades orientadas a proveer confianza al comprador, que el sistema de calidad del proveedor otorgará un producto o servicio que satisfaga los requerimientos de calidad del comprador".

En la siguiente figura establece gráficamente las relaciones entre las normas ISO 9000. Destacando que los requisitos establecidos en estas normas, complementan los requisitos técnicos especificados para el producto o servicio, y que están destinados a ser utilizados en condiciones contractuales.

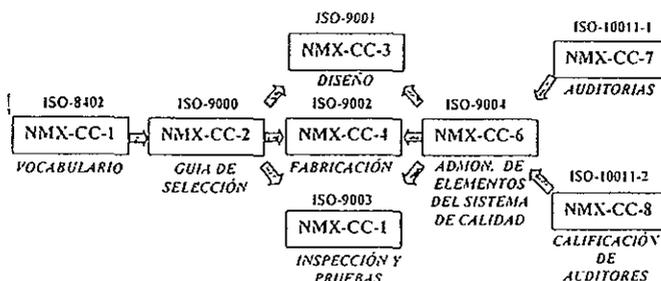


FIG 2.1. Estructura de la norma ISO 9000.

2.5. Aplicación del ISO 9000.

Los tres modelos de aseguramiento de la calidad (9001, 9002, 9003), no fueron escritos para ninguna industria en particular. Son genéricos y la intención es que se puedan adaptar a cualquier tipo de industria. La naturaleza genérica del modelo de aseguramiento puede ser percibida como un medio de confusión o de sabiduría. La norma no indica como se deben implantar los requerimientos, lo que sí enfatiza es como se debe tratar cada requerimiento.

Considerando las relaciones cliente-proveedor son esencialmente de obligaciones contractuales, el Comité Internacional TC 176, consciente de esta problemática, organizó los documentos de aseguramiento de la calidad en tres grandes categorías: 9001, 9002 y 9003.

* Primera opción. ISO 9001, es la más amplia de las normas ISO 9000. Cubre aquellas empresas que están involucradas desde el diseño hasta la instalación y el servicio de sus productos.

* Segunda opción. ISO 9002, cubre aquellas empresas involucradas en producción e instalación, usualmente donde la cadena de producción es bastante extendida.

*Tercera opción. ISO 9003, es la más sencilla de implantar. Es la norma más adecuada para las empresas que tienen un ciclo de manufactura poco intensivo, pero que desean asegurar a sus clientes que están generando un adecuado nivel de inspección y control en los productos terminados.

Cláusulas	Modelo de Aseguramiento		
	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
Responsabilidad Gerencial	4.1	4.1	4.1
Sistema de Calidad	4.2	4.2	4.2
Revisión del Contrato	4.3	4.3	
Control de Diseño	4.4		
Control de Documentos	4.5	4.4	4.3
Compras	4.6	4.5	
Control de Productos Suministrados por el Cliente	4.7	4.6	
Identificación del Producto	4.8	4.7	4.4
Control de Procesos	4.9	4.8	
Inspección y Pruebas	4.10	4.9	4.5
Control de Mediciones y Equipos	4.11	4.10	4.6
Estado de Inspección y Prueba	4.12	4.11	4.7
Control de Productos no Conformes	4.13	4.12	4.8
Acciones Preventivas y Correctivas	4.14	4.13	
Manejo, Almacenaje, Empaque y Entrega	4.15	4.14	4.9
Registros de Calidad	4.16	4.15	4.10
Auditorias Internas de Calidad	4.17	4.16	
Capacitación	4.18	4.17	4.11
Servicio	4.19		
Técnicas Estadísticas	4.20	4.18	4.12

Fig. 2.2. Lista de referencia de los elementos del sistema de calidad.

En la figura 2.2 notamos que el modelo de aseguramiento de 9001 contempla veinte requerimientos. El modelo 9002 abarca dieciocho requerimientos y el modelo 9003 contempla doce requerimientos.

La serie de documentos ISO 9000 se basa en tres aspectos fundamentales: todo debe ser documentado en el sistema de calidad, todo lo documentado debe ser implantado y todo lo implantado debe ser mantenido a través de auditorías internas. En la lista de referencia de la figura 2.2, el modelo 9003 no incluye las auditorías internas de calidad lo cual implica que dicho modelo no está sujeto a mantenimiento.

En la actualidad tenemos prácticamente sólo dos modelos de aseguramiento, el 9001 y el 9002, ya que el 9003 casi no se aplica y muy pocas empresas registradoras certifican con este modelo.

En la actualidad, la decisión sobre que modelo implantar en la organización es bastante sencillo. La toma de decisiones obedece a un modelo binario, a una simple pregunta "¿estamos involucrados en diseño?". Si la respuesta es "sí", entonces debemos implantar el modelo 9001, si la respuesta es "no", se debiese implantar el modelo 9002.

2.6. ISO 9000 y su Equivalencia con las Normas NMX-CC Mexicanas.

En México al no contar con una normativa nacional se tomaban diferentes normas extranjeras, tales normas proporcionaban una desorientación en las actividades de desarrollo y evaluación de los sistemas, provocando una duplicidad de trabajo. Por lo tanto con el objetivo de unificar la normatividad en México, se realizaron estudios para analizar la tendencia internacional, en cuanto a normatividad de la calidad se refiere.

A finales de 1988 se conformó el COTENNSISCAL (Comité Técnico Nacional de Normalización en Sistemas de Calidad), el cual generó en 1990 la serie de normas mexicanas de control de calidad NMX-CC. Avaladas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, estas tienen el propósito de plantear los lineamientos generales para apoyar a la industria en el establecimiento y desarrollo en los sistemas de calidad, congruente con los requisitos de la Organización Internacional de Estándares (ISO).

Es importante destacar que estas normas son voluntarias, no existe una ley o reglamento que obligue directamente a las empresas a cumplirlas, sin embargo los clientes tienen el derecho de exigir su cumplimiento como parte de los requisitos contractuales entre ellos

Al entrar en vigor la Ley Federal de Metodología y Normalización en 1992, las normas de control de calidad (CC), cambian su denominación de normas NOM a NMX. Ya que las normas NOM son obligatorias, generadas por los comités consultivos de normalización, y por lo tanto las normas voluntarias adoptaron la denominación NMX y emitidas por los comités técnicos de normalización como el COTENNSISCAL.

La equivalencia de ISO a NMX en México queda de la siguiente forma:

ISO	NMX
ISO 8402	NMX-CC-1.
ISO 9000	NMX-CC-2.
ISO 9001	NMX-CC-3.
ISO 9002	NMX-CC-4.
ISO 9003	NMX-CC-5.
ISO 9004	NMX-CC-6.
ISO 10011-1	NMX-CC-7.
ISO 10011-2	NMX-CC-8.

Las normas NMX-CC se traducen íntegramente de las normas ISO 9000, por lo que la estructura es semejante.

2.7. La Utilización de las Normas NMX-CC en México.

El creciente interés por la aplicación de las normas ISO 9000 en México ha sido motivado y originado por diferentes puntos de vista.

Por el creciente uso de esta normatividad en los Estados Unidos y Canadá ha motivado la demanda de los clientes para cumplir con este requisito, ocasionando una fuerte competencia entre compañías. Estas han aplicado políticas corporativas orientadas hacia la implantación de la serie ISO 9000/NMX-CC en México. Unificando los criterios para el desarrollo y evaluación de los sistemas de calidad, desarrollando un marco normativo congruente con los principios aceptados internacionalmente, definiendo los criterios para realizar la evaluación del propio sistema de calidad, así como las características del personal que se asigne a esta función

Esto a propiciado la unificación de esfuerzos en las diferentes empresas que realizan actividades encaminadas al fomento de la calidad, estableciendo las bases para desarrollar la certificación de sistemas de calidad en México.

Las empresas se han convencido de los beneficios que otorga la aplicación de un sistema de calidad, optimizando recursos, aumentando la productividad a menor costo y reduciendo los gastos por reprocesos o retrabajos.

En las empresas mexicanas se ha llegado a la conclusión que la implementación de un sistema de calidad, ha sido motivado principalmente por la presión de los clientes y la incertidumbre de los mercados internacionales y para hacer más atractivas las inversiones extranjeras, ya que se está produciendo con sistemas de calidad avalados internacionalmente.

La mayoría de las grandes empresas en México, y más las que se dedican a la exportación, se encuentran en proceso de certificación conforme a ISO 9000/NMX-CC; muchas de estas empresas ya lo han obtenido y otras tantas están en proceso de obtenerlo.

En México un 90% de las empresas clasificadas como micro, pequeñas y medianas han demostrado su incapacidad de no contar con un sistema documentado y se ven en riesgo de disminuir sus ventas, ya que no pueden demostrar que cumplen con los requisitos de estas normas.

La calidad en la mayoría de las pequeñas empresas, esta basado en un sistema tradicional, que se caracteriza por actividades de inspección y muy pocas cuentan con un sistema de administración de calidad. Está situación es preocupante para las pequeñas empresas las cuales no cuentan con los recursos económicos y humanos para poder documentar su sistema de calidad. En México se han creado mecanismos de sensibilización y apoyo que resultan indispensables para este sector industrial.

2.8. Beneficios de la Aplicación de las Normas ISO 9000/NMX-CC.

La globalización y el crecimiento del comercio mundial han hecho necesario desarrollar un sistema uniforme de aseguramiento de la calidad. Esto hará posible que los suministradores de bienes y servicios aporten una evidencia objetiva de la operatividad de su sistema de calidad, que les permita afrontar todos los requisitos de sus clientes. Las normas de calidad han sido diseñadas para tal motivo, satisfacer las *necesidades del cliente y además aportando datos que se toman como referencia para fines contractuales.* La implantación de estas normas es auditada y certificada por organismos de certificación externos.

La importancia de las normas sobre sistemas de calidad se puede medir por la cantidad de organizaciones nacionales como de grandes regiones geográficas que las han adoptado. Algunos de estos organismos las utilizan sin modificación alguna y otros han adoptado su propio sistema pero manteniendo idénticos los textos de las normas ISO.

La aplicación de esta normatividad es útil ya que inspira confianza entre los clientes y de mucho valor para los proveedores, ya que transforma los sistemas de control de la calidad, en sistemas de calidad organizados y eficaces; ofreciéndoles ventajas competitivas a sus empresas, combinando así alta calidad y bajo costo.

Así la normatividad aporta múltiples beneficios a la empresa como es:

- * El reducir los costos por desechos y reprocesos

- * *Proporcionando la confianza entre los accionistas.*

* Visualizando el comportamiento entre los diferentes procesos del sistema de aseguramiento de calidad.

* Reduciendo los conflictos entre el personal, ya que se delimitan las funciones y responsabilidades

* El personal está capacitado para el desarrollo de sus actividades.

* La operación eficaz de hombres, máquinas y materiales dan como resultado una mayor productividad.

* Se eliminan los "cuellos de botella" en la producción, creando un buen clima de trabajo que dan como resultado buenas relaciones humanas.

* Creando una conciencia de calidad, mejorando la cultura de la calidad de la empresa.

* Mejora la imagen y credibilidad de la empresa ante los mercados nacionales e internacionales, lo cual es lo esencial para el éxito de la actividad de la empresa.

CAPITULO 3.

SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN.

El Modelo de aseguramiento de la calidad escogido por la empresa (ISO 9001, 9002 ó 9003), debe ser documentado de una manera consistente con los requerimientos del esquema seleccionado. No existen requerimientos que detallan cómo se debe documentar el sistema de calidad. La Práctica internacional y las exigencias de las empresas registradoras han presionado a los proveedores para que utilicen el modelo piramidal de cuatro niveles

La pirámide está compuesta por cuatro niveles de requerimientos que son exigencias de la norma. Su implantación obedece al enfoque cascada, o sea se debe empezar por la Política de Calidad, Manual de Calidad, Procedimientos, Instrucciones de Trabajo y Registros de Calidad. Mostrado en la figura 3.1.

Estos documentos son de vital importancia para el lograr con éxito la implementación de la norma ISO 9002, donde cada documento tiene un propósito diferente la cual no indica que estén separados entre sí.

Para la implementación en el laboratorio del modelo de aseguramiento de calidad, se ha optado por la aplicación de la norma ISO 9002, ya que en el mismo no se diseña, siendo el requisito que no cumple para la norma ISO 9001; pero si cumple con todos los requisitos para la norma ISO 9002, donde la empresa en general se encuentra involucrada en procesos de producción y el laboratorio en procesos de reparación e instalación de equipos móviles en unidades automotrices.



Fig. 3.1. Modelo piramidal para la documentación del ISO 9000.

3.1. Política de Calidad.

La política de calidad debe ser el primer paso que debe de desarrollar la empresa proveedora cuando va a documentar su sistema de calidad. La política de calidad forma parte del manual de calidad y su propósito es dar a los empleados y compradores potenciales una indicación inicial de las intenciones de la compañía hacia la calidad.

La política de calidad, se puede definir como las intenciones globales y la direccionalidad de una organización con respecto a la calidad formalmente expresada por la alta gerencia.

3.2. Manual de Calidad.

Es un documento de política general. Describe cómo enfoca la empresa los requerimientos de la norma, sección por sección, describiendo las intenciones de la organización hacia la calidad y la satisfacción de su sistema de calidad.

Este documento plantea en términos generales, los métodos usados por la empresa para asegurar la calidad. Es un documento en donde se puntualiza la intención, en él se describe que se hace para asegurar la calidad.

3.3. Procedimientos de calidad

Desarrollado el manual de calidad, el próximo paso es el diseño de los procedimientos Todos los enunciados que se plantean en cada sección en el manual de calidad, deben ser operacionalizados a través de los procedimientos estos especifican: ¿quién hace qué? y ¿cuándo se realiza la actividad?. El contenido del procedimiento debe bosquejar la secuencia y flujo entre personas y áreas involucradas, se genera para que el personal obtenga una dirección en la ejecución de una actividad en particular.

Los procedimientos pormenorizan en detalle la organización y las responsabilidades para alcanzar las políticas y objetivos planteados en el manual de calidad. El número de procedimientos variará de acuerdo a la complejidad del sistema de calidad.

3.4. Instrucciones de calidad

Son documentos que contemplan en detalle los aspectos técnicos del trabajo, estos responden a la pregunta ¿cómo se hace el trabajo?, pueden incluir información relevante a los planes de calidad, especificaciones del producto, métodos para los ensayos, instrucciones para calibrar u operar una máquina, etc

Estas son escritas usualmente por los dueños del proceso y tienen que estar visibles físicamente junto al operario en su puesto de trabajo.

3.5. Registros de calidad

Son considerados el mecanismo de control del sistema, su contenido esta compuesto por todos los documentos generados al utilizar los procedimientos o las instrucciones de trabajo. Su razón de ser es dar fe que el sistema se esta implantando eficazmente.

Su archivo y la habilidad de encontrar los registros con el menor esfuerzo y la mínima utilización de esfuerzo es antecedente de un buen sistema de calidad.

CAPITULO 4

REQUISITOS BASADOS EN ISO 9002 PARA LA IMPLANTACION EN EL CENTRO DE SERVICIO.

Se selecciono el Modelo de Aseguramiento de Calidad ISO 9002; para la implantación en el Centro de Servicio de Telefonía Celular. Debido a que este departamento se le considera estratégico por cuestiones económicas, desarrollo y capacidad técnica, que cuenta con elementos y equipo de primer nivel, por el alcance y proyección que le representa a la compañía la certificación ISO 9002, en el ámbito Nacional e Internacional.

4.1 La Responsabilidad de la Dirección.

La empresa debe desarrollar una campaña de sensibilización hacia la normatividad llegando a cada uno de los empleados, creando una conciencia de responsabilidad y participación.

Esta cláusula de la norma está relacionada directamente con la dirección, su liderazgo e involucramiento. La dirección tiene la responsabilidad de mantener un sistema efectivo de calidad, asignando los recursos suficientes y necesarios para apoyar todas las actividades en cuanto calidad se refiere

La dirección debe desarrollar el enunciado de su política, incluyendo la misión, el alcance, los objetivos y los lineamientos necesarios para demostrar su compromiso con estos valores.

Debe ser responsable de comunicar la política en toda la organización y reforzar el concepto de propiedad de los valores de calidad en las operaciones cotidianas. Asegurando que la política sea entendida, implantada y mantenida a todos los niveles. Definiendo responsabilidades y autoridades del sistema de calidad. Las cuales se encargaran de examinar periódicamente el Sistema de Calidad para evaluar y asegurar la efectividad y adecuación a la norma.

4.2. El Sistema de Calidad.

La norma requiere que el proveedor mantenga un Sistema de Calidad documentado, como un medio para asegurar la conformidad de los productos con requerimientos específicos, definiendo la estructura organizacional, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la gerencia de Calidad

El Sistema de Calidad ya documentado, debe demostrando que existe y que es formal, organizado y que provee una descripción de las autoridades involucradas. El documento aceptado es el Manual de Calidad, que puede ser corporativo o de una división

Por las características anteriormente mencionadas, la compañía ha optado por certificar en primer lugar el Centro de Servicio y posteriormente los otros departamentos. Ya que la norma lo permite.

Es de suma importancia que el manual defina la amplitud del Sistema de Calidad, debe contemplar todos los requerimientos de la norma. La norma requiere que el proveedor (Empresa) documente los todos *procedimientos del Sistema de Calidad*.

Los procedimientos e instrucciones deben estar implantados eficazmente; evidenciado por:

- * Informes internos de auditoría.

- * Medidas cuantitativas de desempeño.

- * Revisiones gerenciales del sistema.

- * Registros de calidad.

En términos generales, describiendo la responsabilidad del proveedor, ya que se debe estar consciente de la condición de los procesos que afectan la calidad del servicio proporcionado y de los avances tecnológicos que pueden mejorar los procesos de reparación de los equipos. Desarrollando planes para controlar, evaluar y mejorar sus procesos y servicios basado en la condición del proceso y la tecnología existente.

4.3. Revisión del Contrato.

Esta cláusula de la norma cubre los procedimientos que utiliza el proveedor para asegurar que entiende y es capaz de cumplir con los requerimientos contractuales del comprador (Cliente). Para cumplir con los propósitos de esta norma, en el Centro de Servicio ó Departamento, al contrato formal se le denominará Orden de Servicio

<p>ORDEN DE SERVICIO</p> <p>NOTA Después de 90 días de la fecha de ingreso no nos hacemos responsables por su equipo. No se hace entrega de equipo sin la presentación de este documento en original</p>	<p>FOLIO Fecha de entrada</p> <p>Distrb. de Provincia Número de Guía</p>																									
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Clave Cte:</td> <td style="width: 50%;">Tel</td> </tr> <tr> <td>Cliente</td> <td>R.F.C..</td> </tr> <tr> <td>Dirección</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marco</td> <td>Modelo</td> </tr> <tr> <td>ESN</td> <td>MSN</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tipo de servicio: Falla mencionada por el cliente:</td> </tr> </table>		Clave Cte:	Tel	Cliente	R.F.C..	Dirección		Marco	Modelo	ESN	MSN	Tipo de servicio: Falla mencionada por el cliente:														
Clave Cte:	Tel																									
Cliente	R.F.C..																									
Dirección																										
Marco	Modelo																									
ESN	MSN																									
Tipo de servicio: Falla mencionada por el cliente:																										
<p>Desglose de equipo recibido</p>																										
<p>Dictamen técnico</p> <p>Observaciones al Equipo</p>																										
<p>Descripción de la reparación o diagnóstico</p>																										
<p style="text-align: right;">Asignado a:</p>																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Concepto</th> <th style="width: 10%;">Reparado</th> <th style="width: 10%;">Nº de parte</th> <th style="width: 40%;">Descripción</th> <th style="width: 10%;">Costo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Concepto	Reparado	Nº de parte	Descripción	Costo																				
Concepto	Reparado	Nº de parte	Descripción	Costo																						
<p>Reparado por _____</p> <p>Nuevo número de serie _____</p>	<p>Subtotal _____</p> <p>IVA _____</p> <p>Total _____</p>																									
<p>Recibíó</p>	<p>Cliente</p>																									

Fig. 4.1 Orden de Servicio.

Al revisar y procesar una Orden de Servicio ó la Solicitud de Instalación de Equipo, se deben considerar los siguientes aspectos; por parte del personal involucrado en el manejo de los equipos, quienes son.

- * Asistente de la Gerencia.

- * Atención a Clientes.

- * Atención Telefónica.

- * Técnicos.

- * Almacenista.

Estableciendo y manteniendo al día los procedimientos para la revisión de la oferta y/o contrato, y la coordinación de estas actividades, asegurando que:

- * Los requisitos del cliente (comprador) se han definido y documentado.

- * Se ha resuelto cualquier diferencia del contrato y de la oferta.

- * Hay capacidad para satisfacer los requisitos contractuales

- * Identificar las modificaciones de una Orden de Servicio.

Todos estos elementos son de vital importancia, debido a que sobre la base de las Solicitudes de Servicio ó Instalación, el personal involucrado en cada uno de los procesos sabrá que es lo que debe hacer, basándose en su manual de procedimientos

FECHA _____
 FOLIO _____

**SOLICITUD DE SERVICIO
 DE INSTALACION**

NOMBRE DEL USUARIO _____	INSTALACION NUEVA	<input type="checkbox"/>
DIRECCION _____	CAMBIO DE INSTALACION	<input type="checkbox"/>
COLOÑIA _____	DIAGNOSTICO	<input type="checkbox"/>
TELEFONO PARTICULAR _____	REPARACION	<input type="checkbox"/>
	GARANTIA DE SERVICIO	<input type="checkbox"/>
	DEMOSTRAR INSTALACIÓN	<input type="checkbox"/>

EQUIPO CELULAR _____ MODELO _____
 RELEFONO CELULAR _____
 AUTOMOVIL _____ MODELO _____ COLOR _____ PLACAS _____
 REPORTE DEL USUARIO _____

REPORTE TECNICO _____

RADIO	ENCEND	SIST. ELEC	ANTENA	ESPEJOS	LIMPIAD	TAPETES
TAPONES	LL. REFAC	HERRAM.	GATO	EXTINGUI		

INSTALADOR

CONCEPTO

COSTO

SUBTOTAL _____
 I.V.A. _____
 TOTAL _____

 FIRMA DE CONFORMIDAD

Fig. 4 2 Solicitud de Instalación.

4.4. Control de Diseño.

Este punto de la norma no es aplicable para esta actividad de servicio, por los antecedentes anteriormente ya explicados. Ya que la empresa no tiene contemplada una área específica de diseño.

4.5. Control de Documentos.

La norma requiere que el proveedor controle todos los documentos que estén dentro de la amplitud del Sistema de Calidad. Para poder implantar un control eficaz de los documentos, datos y registros relacionados con la calidad, los procedimientos deben definir los mecanismos de control e identificar quién requiere la información.

A los siguientes documentos en el Centro de Servicio se les considera controlados:

- * Manual de Calidad.
- * Políticas.
- * Especificaciones.
- * Ordenes de Servicio e Instalación
- * Instrucciones de Trabajo

La documentación referida al Sistema de Calidad, debe proveer una instrucción precisa, que debe ser revisada y aprobada, con fechas, títulos e identificada.

La norma exige un documento bajo condiciones controladas, todos los documentos relacionados con el Sistema de Calidad deben ser controlados. Esto implica que la Solicitud de Servicio debe tener un folio y asignada a un Técnico en particular, dependiendo de la marca en que esté especializado.

Un documento no controlado será aquel que se emita sólo por razones de información general, por ejemplo un Boletín de Servicio, el cual no requiera actualizarse a medida que transcurre el tiempo.

Este control debe asegurar:

- Que los documentos correctos estén donde deben estar.
- Revisar y adecuar los documentos antes de emitirlos.
- Que puedan ser rastreados por su folio.
- Que exista una distribución eficaz, de tal forma que los documentos pertinentes estén disponibles en donde sean esenciales para el funcionamiento del Sistema de Calidad,
- Que la documentación obsoleta sea retirada y almacenada

4.6. Compras.

La función de compras con los subcontratistas debe ser planificada y manejada bajo un adecuado control, incluyendo evaluación y selección de subcontratistas, aseguramiento de los documentos de compras y verificación del producto adquirido.

En el Centro de Servicio se propone el siguiente objetivo:

Implementar un sistema de compras que asegure que todas las partes y materiales directos e indirectos comprados por Servicio Técnico, cumplan con los requerimientos de calidad, cantidad y tiempo de entrega establecidos en la orden de compra. Basándose en las requisiciones y compras que se generen en el área, así como la selección y evaluación de los proveedores.

Los materiales directos son todas las partes o refacciones utilizadas para las reparaciones o instalaciones, así como el equipo de prueba y servicio de calibración del mismo. Los Indirectos serán los consumibles, producto ó material que se deberá utilizar para el proceso de reparación ó instalación.

Se deberá tener procedimientos documentados en los que se le dará importancia a los siguientes puntos:

- * Se debe asegurar que los productos adquiridos cumplan con los requisitos y características especificadas.

- * Mantener registros de calidad de los proveedores aprobados

- * Evaluación y selección de proveedores en base a su habilidad para cumplir con los requisitos.

- * Los documentos de compra deben contener datos que describan claramente el producto solicitado.

- * En caso de existir alguna inconformidad con los materiales, productos o servicios se elabora un reporte de producto no conforme.

Los procedimientos de compra deberán describir como se evalúa a los subcontratistas, como se revisan y aprueban los documentos de compra.

4.7. Control de Productos Suministrados por el Cliente.

La aplicación de este punto de la norma en el Centro de Servicio, se referirá al control en el registro y manejo de todos los equipos que ingresan al área ya sea para su reparación, diagnóstico o presupuesto. Así como la responsabilidad de responder por el equipo en caso de pérdidas o daños del mismo.

Por lo tanto el objetivo será el controlar la verificación, almacenamiento, mantenimiento y salvaguardando los equipos que proporciona el cliente (comprador) para darle servicio.

Mediante el establecimiento de un sistema de control, el cual generara una Solicitud de Servicio a la cual se le asignará un número de folio. Los equipos son protegidos por una bolsa especial que los mantendrá libres de cualquier evento que perjudique su buen estado físico

Se requiere de procedimientos documentados para asegurar que cualquier material suministrado por el cliente será verificado en cuanto a que cumpla con los requisitos y que será propiamente almacenado y mantenido en lugares asignados durante su estancia en el Centro Servicio

4.8. Identificación y Rastreabilidad del Producto.

Se deberá establecer y mantener procedimientos que permitan identificar los equipos e insumos, que puedan afectar a la calidad del servicio a partir de las especificaciones, durante todas las etapas; desde la recepción, el servicio y la entrega de los equipos al cliente.

Estos procedimientos son aplicables a la identificación de las refacciones, equipos y accesorios que intervienen en la prestación del servicio, productos no conformes o productos proporcionados por el cliente y la rastreabilidad de los mismos en el Centro de Servicio.

Todos los equipos y refacciones utilizadas en el proceso deberán ser identificados por su número de Solicitud de Servicio, la cual describe cliente, marca, modelo, serie, características del equipo, falla mencionada y tipo de servicio; el equipo deberá ser envuelto con su número de folio visible para su identificación y colocados en lugares asignados para su reparación, diagnóstico ó salida.

A las Solicitudes de Servicio se les colocará una etiqueta de color la cual identifican el estado de los equipos que indicarán la situación del mismo, ya sea, presupuesto, no reparable, reparados, o cambio por garantía.

4.9. Control de Procesos.

El establecimiento de un sistema eficaz requiere conocimiento del proceso y de la relación entre las características del producto y las variable claves del proceso. El conocimiento del proceso y la determinación de estas relaciones empiezan en la investigación.

Se deberá identificar y planear todos los procesos de trabajo que se llevan acabo durante la ejecución de la prestación del servicio, todo el personal del Centro Servicio debe estar involucrado.

Elaborando los procedimientos de las tareas que afectan a la calidad del producto, además de definir los criterios de ejecución del trabajo de la forma más clara y práctica posible. Se llevará a cabo un mantenimiento adecuado del equipo de diagnóstico para asegurar la capacidad continua del proceso.

Se deben tomar en cuenta aspectos indispensables tales como:

- * Planificar los procesos de reparación e instalación.

- * Controlar los procesos de trabajo.

- * Documentar las instrucciones de trabajo, donde su ausencia afecte adversamente la calidad.

- * Monitorear el proceso y equipos.

- * Identificar y tener procedimientos para cualquier proceso especial.

- * Mantener registros.

Por lo tanto el Centro de Servicio deberá ser capaz de demostrar que todos los procesos que afectan la calidad: reparación, instalación y servicio, son procesos que estarán bajo control.

4.10. Inspección y Pruebas.

Este punto de la norma cubre los requerimientos para la recepción de equipos, equipos en proceso de reparación y equipos reparados. Estableciendo el buen estado de los equipos y/o accesorios al realizar el servicio solicitado por el cliente, verificando el buen funcionamiento de los mismos.

Por lo tanto son todos los diagnósticos y resultados que el emita el Ingeniero de Servicio de las revisiones del estado en que se encuentran los equipos, accesorios y materiales necesarios para la reparación que se reciben comprobando y verificando su óptimo funcionamiento.

Estas inspecciones deben hacerse desde que se reciben los materiales a utilizar, durante el proceso de reparación, hasta estar seguros de que se entregue al cliente su producto trabajando a satisfacción del mismo

La inspección de recepción incluye verificar que los subcontratistas hayan cumplido con sus obligaciones de calidad y que los materiales adquiridos que ingresan al Centro de Servicio cumplan con las especificaciones preestablecidas

Las inspecciones y pruebas durante el proceso de reparación de los equipos, deberán cubrir todas las especificaciones del equipo e incluyendo los servicios. Todas las pruebas que efectúe el Ingeniero de Servicio deberán hacerlas de acuerdo a su preparación y a la información contenida en los manuales de servicio de cada marca. Los resultados serán utilizados para controlar el proceso y poder verificar la conformidad de los requerimientos. Así mismo son todas las pruebas que se realizan en mesa de trabajo hasta la liberación del equipo serán registradas en la Solicitud de Servicio

Se requieren registros para demostrar que se han realizado las inspecciones requeridas, en todo el equipo, reparado o verificando su correcto funcionamiento, el Ingeniero de Servicio deberá verificar que la falla detallada por el cliente no sea duplicada,

Se utilizarán certificados o "test" de análisis durante la inspección o comportamiento de los equipo, estos formarán parte de los registros de inspección y prueba.

Estos puntos son necesarios para:

- Asegurar que los productos que ingresen sean verificados.
- Inspeccionar, controlar e identificar los equipos según un procedimiento.
- Establecer inspecciones finales para determinar que el equipo ó accesorio cumpla con las especificaciones
- Mantener registros de inspección y pruebas.
- Identificar productos no conformes.

4.11. Control de Equipo de Inspección, Medición y Prueba.

Esta cláusula de la norma es aplicable para controlar, calibrar y mantener los equipos de inspección, medición y prueba para demostrar la conformidad y cumplimiento de los requisitos especificados por los clientes en las Solicitudes de Servicio.

Este procedimiento aplica a todos los equipos de medición y prueba que se utilizan para las inspecciones y pruebas iniciales, intermedias o finales del servicio, ubicados en el Centro de Servicio y que son utilizados para asegurar la calidad en la prestación del mismo

Manteniéndose el suficiente control en todos los sistemas de medición utilizados en las reparaciones, instalaciones y servicios de los equipos, para proporcionar confianza en las decisiones o acciones basadas

en los datos de las mediciones. Se deberá contar con la ubicación del equipo de prueba, marca, modelo, descripción, serie, fabricante, fecha de calibración y próxima calibración del equipo de medición y prueba.

Se debe identificar, calibrar y ajustar los equipos de prueba, que por un mal desempeño puedan afectar la calidad del servicio. La calibración debe hacerse en relación con los equipos certificados que tengan una relación válida con los estándares nacionales reconocidos.

El tiempo de recalibración será fundada en lo especificado por el fabricante en el manual del propio equipo de prueba o lo especificado en el certificado de calibración; el cual será registrado en el programa de calibración y verificación de equipos.

Los procedimientos de calibración deberán estar documentados, aprobados, mantenidos y controlados como parte del Sistema de Calidad, definiendo el criterio de aceptabilidad o los límites y frecuencia de las verificaciones. Este criterio debe estar basado en la precisión requerida para lograr la eficacia en el equipo.

Como resultado de la calibración o verificación del estado de los equipos de prueba, se etiquetará cada equipo que indicará su estado de calibración y la fecha de última calibración, además se mantendrán todos los registros y datos del sistema de medición, desarrollo y control generados por esta cláusula

Por lo tanto en el Sistema de Calidad implantado se velará que el equipo utilizado esté calibrado para verificar las especificaciones de los equipos celulares, para que cumplan con su propósito y manteniendo los registros para conocer la incertidumbre de la medición.

4.12. Estado de Inspección y Prueba.

Para cualquier estado del proceso en que se encuentren los equipos recibidos en el Centro de Servicio, debe estar claro que las inspecciones o pruebas se han completado y ¿cuáles fueron sus resultados?. Este punto de la norma se refiere específicamente a los resultados de inspección y ensayos requeridos por el Sistema de Calidad, para conocer el status del equipo en proceso hasta el momento de ser devuelto al cliente.

A través de todas las etapas de reparación o instalación debe emplearse una identificación que indique el estado de los productos, de tal manera que se tenga la seguridad de que sólo se expiden, utilizan o instalan productos que han pasado satisfactoriamente las inspecciones o pruebas previstas.

Tal identificación se efectuará mediante, etiquetas, registros de inspección, zonas señalizadas y cualquier otro medio que indique la conformidad o la no-conformidad.

Todo equipo deberá ser clasificado de acuerdo al nivel de proceso donde se encuentre, estableciendo un código de colores que denotará el estado de inspección y pruebas realizadas a los equipos ó accesorios; tales etiquetas de colores denotarán el estado del proceso; ya sea para presupuesto, no reparables, cambio por garantía y equipos reparados o sin falla.

Es indispensable el mantenimiento de la identificación durante el proceso y de los registros de la autoridad responsable de la inspección para el visto bueno de equipos conformes.

4.13. Control de Productos No Conformes.

La norma exige la implantación de procedimientos para prevenir el uso o despacho de productos que cumplan con las especificaciones, contemplando la revisión y la no-distribución de productos no conformes, independientemente de que sean equipos, accesorios, consumibles o refacciones.

Estableciendo un sistema de control que proporcione la identificación, evaluación, segregación, disposición y documentación de productos no conformes, se deberá prevenir el uso inadvertido o despacho de productos no conformes o que no hayan sido inspeccionados.

Los productos no conformes o que no hayan sido inspeccionados, deben ser segregados de los productos conformes y claramente identificados con etiquetas. Es importante que estos procedimientos precisen: La identificación, La documentación, El tratamiento de los productos no conformes y la evaluación.

El personal responsable para la revisión y disposición de productos no conformes serán los Ingenieros de Servicio por tener la pericia para evaluar los efectos potenciales de las acciones a tomar, desde la recepción de equipos y refacciones en almacén que no cubren las especificaciones de las ordenes de compra, llegaron dañadas o se dañaron en el Centro de Servicio.

4.14. Acciones Preventivas y Correctivas.

Esta cláusula de la norma contempla el tener un sistema documentado para la ejecución de acciones correctivas cuando se detecta una inconformidad, tanto en equipos como en el servicio proporcionado.

El propósito básico de ésta es eliminar las causas que generan inconformidad en los equipos y servicios a través de la ejecución de acciones preventivas, desde la llegada del equipo, refacciones o consumibles hasta la entrega y servicio de los equipos a los clientes.

Interviniendo todo el personal del Centro de Servicio en el proceso de prestación del servicio, derivadas de las reclamaciones del cliente, no conformidades, observaciones de auditorías y cualquier otra situación que genere la aplicación de medidas correctivas o preventivas para eliminar cualquier inconformidad que pueda afectar la calidad del servicio.

Estableciendo procedimientos para implantar acciones correctivas que incluyan:

- * Tratamiento de quejas del cliente e inconformidades con los equipos o servicio.

- * Investigación de las causas acerca de las inconformidades.

- * Controles para asegurar la ejecución

- * Iniciar acciones correctivas para prevenir la recurrencia.

Estas acciones tienen el propósito de eliminar las causas de equipos no conformes haciendo correcciones al Sistema de Calidad. En particular, la acción correctiva trata con los problemas actuales y la preventiva con los problemas potenciales.

Estableciendo procedimientos para implantar acciones preventivas que incluyan:

- * Pasos necesarios para resolver cualquier problema que requiera acciones preventivas.
- * Acciones preventivas y controles para asegurar su eficacia.
- * Cambiar procedimientos o instrucciones de trabajo cuando sea necesario.

Definiendo la responsabilidad y autoridad para la aplicación de acciones correctivas como parte del Sistema de Calidad. La coordinación, el registro y la supervisión de la acción correctiva, relacionada con todos los aspectos de los equipos en particular deberán ser asignados a una función específica dentro de la organización.

Los cambios que sean producto de las acciones correctivas deberán ser registrados en los procedimientos, instrucciones de trabajo y en el Sistema de Calidad.

4.15. Manejo, Almacenaje, Empaque y Entrega.

Se tendrán procedimientos documentados para prevenir los daños o deterioros que los equipos puedan sufrir en todas las actividades, durante la estancia de los equipos, refacciones o consumibles en el Centro de Servicio.

Todos los medios de manejo deben estar identificados en el Sistema de Calidad, asegurando que el producto sea manejado de tal manera que se mantenga la calidad del mismo, desde la recepción del equipo al colocarlo en bolsas protectoras de "burbuja" para cuidar que no se deteriore durante el proceso de revisión o reparación en mesa de trabajo hasta su entrega.

Almacenando los equipos bajo condiciones que no deteriore la calidad de los mismos, los cuales serán colocados en estantes y zonas predeterminadas e identificadas. Verificando el estado de los equipos o refacciones con el fin de detectar cualquier deterioro de los mismos.

El empaque será el medio a través del cual un equipo es transportado o almacenado, para este caso los equipos serán empacados en bolsas de "burbujas" o en la caja individual del mismo y las refacciones en bolsas antiestáticas.

Deberán existir procedimientos documentados y claramente definidos para asegurar que se mantenga la calidad durante el proceso de empaque.

Es importante prever la protección de los equipos durante todo el ciclo hasta su entrega, asegurando que el embalaje es adecuado y está controlado, protegiendo los productos en tránsito.

4.16. Registros de Calidad.

Se mantendrán registros adecuados para demostrar el logro de la calidad requerida y poder verificar la eficaz operación del Sistema de Calidad. Por lo tanto será el control y conservación de todos los documentos que servirán como evidencia de la prestación o instalación de cualquier procedimiento relacionado con el Centro de Servicio y que determinará que el Sistema de Calidad es funcional.

Estableciendo, documentando y manteniendo los procedimientos para:

- * Identificar, agrupar, codificar, archivar, conservar y tener disponibles todos los registros e informes relativos a la calidad.
- * Clasificar y archivar los registros para que puedan consultarse con facilidad.
- * Almacenar los registros en condiciones que minimicen los riesgos por daños, deterioro o evitar su pérdida.
- * Definiendo el tiempo de conservación de los registros archivados.

El método deberá contemplar la seguridad que sólo el personal autorizado tendrá acceso a ellos.

4.17. Auditorías Internas de Calidad.

La Auditoría Interna de Calidad es la fuente para responder a tres tipos de pregunta:

- * ¿Todas las acciones del Sistema de Calidad se están ejecutando como se planificaron?.
- * ¿El Sistema de Calidad es eficaz para producir el resultado específico de la calidad?.
- * ¿El Sistema de Calidad cumple con todos los requerimientos externos?.

Un sistema de auditorías internas se deberá iniciar con la política gerencial, la cual deberá describir su alcance, responsabilidades y autoridades, así como puntualizar la cooperación y compromiso del Centro de Servicio.

Estableciendo procedimientos sobre Auditorías Internas para verificar que todas las actividades relativas a la calidad cumplen las disposiciones definidas para evaluar la eficacia del Sistema de Calidad.

Deberán existir procedimientos escritos para la planificación y ejecución de auditorías, la presentación de informes, la documentación para las auditorías de seguimiento, la selección y el entrenamiento de auditores internos.

Las auditorías y acciones subsiguientes deberán desarrollarse siguiendo procedimientos en los que se incluyan

- * Listado área/departamento.

- * Tiempo/calendario asignado a cada área.

- * Lista de comprobaciones del área.

- * Informe de desviaciones encontradas.

- * Actividades de seguimiento.

El resultado de estas auditorías se interpretará como una evaluación del funcionamiento del Sistema de Calidad que detectará las deficiencias las cuales serán corregidas a través de solicitudes de acciones correctivas o preventivas.

4.18. Capacitación.

Se tendrá como objetivo establecer y mantener al día los procedimientos para poner de manifiesto las necesidades relativas a la formación de todo el personal, que realizan actividades que afectan a la calidad y satisfacer estas necesidades

Todo el personal del Centro de Servicio requerirá capacitación. Los Ingenieros de Servicio se entrenarán con los distintos fabricantes de equipos con los cuales se tengan convenios y los asistentes de servicio serán capacitados en cuestiones administrativas y atención a clientes.

De esta capacitación se mantendrán los registros que demuestren que el personal ha alcanzado los requerimientos de su responsabilidad en el puesto de trabajo y los objetivos de instrucción.

Los elementos que se debe contemplar para la documentación de la capacitación serán los siguientes:

- * Contenido de la actividad de capacitación.
- * Identificación del instructor y sus credenciales.
- * Registros de los cursos a los cuales ha asistido el personal.

4.19. Servicio.

Esta cláusula de la norma deberá cubrir todos los aspectos de servicios después de que se haya realizado el servicio (reparación) o instalación, tal como se especifique en la relación contractual (Solicitud de Servicio ó Instalación) con el cliente, este servicio debe ser controlado usando procedimientos documentados.

Cuando así es especificado en la Solicitud de Servicio ó Instalación, en el Centro de Servicio se deberá establecer y mantener los procedimientos que describan como se ofrece el servicio, se verifica y se registra, y que son realizados de acuerdo con los requisitos especificados.

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Los requisitos contractuales para el ofrecimiento del servicio, definen la responsabilidad del Centro de Servicio para ayudar al cliente a asegurar un uso apropiado del equipo posterior a su entrega. Garantizando las reparaciones en los equipos y dando garantía en las refacciones utilizadas. Apoyados en las Políticas de Servicio (condiciones de ingreso y devolución de equipos), Reparaciones con cargo y Reclamos en garantía.

Determinando así que la responsabilidad por la calidad de los productos y la prestación del servicio no acaba cuando son entregados al cliente, sino que se debe considerar como una responsabilidad y servicio post-entrega del equipo que haya sido reparado, instalado ó cambiado.

4.20. Técnicas Estadísticas.

Se establecerán procedimientos para el uso de herramientas estadísticas, para determinar el nivel de confianza en la calidad del servicio, necesario para controlar y verificar si la capacidad del proceso y las características de los productos son aceptables.

Refiriéndose al monitoreo y al control del proceso en el Centro de Servicio a través de la adecuada aplicación de estas técnicas con el fin de detectar posibles causas de conflicto y mejora en el servicio.

Estas técnicas estadísticas deberán ser usadas para supervisar y controlar las operaciones de los procesos del Sistema de Calidad

En el Centro de Servicio estas técnicas pueden ser utilizadas para:

- * Determinar la capacidad del proceso
- * Tiempo respuesta al cliente.
- * Investigar inconformidades.
- * Identificar oportunidades de mejora.
- * Evaluar las quejas de los clientes.

Certificación.

Existen diferentes agencias que otorgan el certificado ISO 9000, de acuerdo a la compañía elegida será el alcance de dicho documento, es decir si se elige una casa que tenga autoridad en Europa y América, el certificado tendrá valor en ambos continentes.

Los auditores generalmente proporcionan una agenda previa a su visita. Estos acudirán y permanecerán en las instalaciones el tiempo necesario para realizar la auditoría. Iniciando con una junta de apertura y posteriormente revisarán el Manual de Calidad y todos los documentos de referencia para verificar que el Sistema de Calidad satisface el estándar ISO 9002.

Después de la revisión de la documentación, los auditores evaluarán el cumplimiento del Sistema de Calidad: ¿Sabe cada quién lo que tiene que hacer?, ¿Se siguen los procedimientos?.

Únicamente los puntos no resueltos durante la revisión de acciones correctivas, al fin de la auditoría, serán considerados como no conformes. Una conformidad menor requiere una posterior visita para verificación de acciones correctivas en el lugar por parte de la casa certificadora.

Una vez obtenida la certificación, la casa certificadora volverá para vigilar que el sistema siga funcionando, la periodicidad entre visitas será semestralmente, y dependerá de que tan sólido se encuentre el Sistema de Calidad. La certificación tiene vigencia y requiere de constantes evaluaciones para revisar que la Empresa, y en este caso en especial el Centro de Servicio de Telefonía Celular, sigue facultado para poseer dicho certificado.

CONCLUSIONES.

El inicio del segundo Milenio estará marcado por una revolución en la industria de las comunicaciones inalámbricas. Por lo tanto, la dimensión en los cambios sociales provocarán los avances tecnológicos que superarán nuestra imaginación, haciendo que mientras más se satisface a la misma Sociedad, ésta más consumirá las nuevas tecnologías, las cuales nos permitirán una comunicación rápida, efectiva y de calidad.

Será un mundo móvil en tiempo y espacio, en imagen y voz, y con la transmisión de datos por los cuales las personas podrán acceder a una comunicación y a un comercio mundial sin fronteras, en que estas *siempre estarán conectadas a través de su equipo celular*. Es de imaginarse el impacto que se producirá en aquellas comunidades que han estado aisladas y de un salto ingresen a la era de las comunicaciones inalámbricas.

Nada de eso será comparable con lo que ocurrirá en los próximos años y más si estos sistemas de comunicación están implantados bajo una normatividad que garantice y certifique la calidad en los productos y servicios que se ofrecen en el ámbito Nacional como en el Internacional.

La implantación de los Sistemas de Calidad en las comunicaciones inalámbricas, deben ser diseñados con el objetivo principal de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Quienes a su vez determinan la calidad del servicio o del producto, además de proteger los intereses de la empresa.

Los requerimientos y necesidades de los clientes, como ya se ha mencionado, están en constante evolución, razón por la cual se abraza la necesidad de mantener el Centro de Servicio a la vanguardia tecnológica y un Sistema de Calidad, con base a un proceso de Mejora Continua.

La Certificación de la Calidad nos permite cumplir con estas expectativas a través de la aplicación de las normas ISO 9000 en el Centro de Servicio.

Mejorando la productividad, reduciendo tiempos de espera por parte del cliente, reduciendo costos por retrabajos, incrementando la calidad en los servicios que se ofrecen e institucionalizando la Mejora Continua.

Debido a la fuerte competencia en el mercado de la telefonía celular (reparación e instalación de equipo celular), la empresa se ha comprometido con su Política, su Objetivo y su Misión, para obtener la certificación ISO 9002, siendo este Centro de Servicio de Telefonía Celular pionero en la implantación de las normas ISO 9000 en Latinoamérica y con un tiempo récord de implantación y certificación.

Dándole un reconocimiento en el cumplimiento de sus políticas y objetivos por parte de los diversos distribuidores y fabricantes de las distintas marcas, en beneficio de la empresa, de sus empleados, de sus proveedores, de sus clientes; a precios justos y con menores riesgos.

BIBLIOGRAFÍA.

* APLICACIÓN DEL ISO 9000 Y CÓMO IMPLANTARLO.

Alberto G. Alexander

Ed. Addison Wesley Longman.

* ISO 9000

Brian Rothery.

Ed. Panorama.

* ISO 9000. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Oscar Francisco Folgar.

Ed. Macchi.

* ISO 9000 EN LA PEQUEÑA EMPRESA.

James L. Lamprecht.

Ed. Panorama.

* CELLULAR OVERVIEW.

Motorola Inc.