



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ARAGÓN**

**“FUNDAMENTOS DE UNA AUDITORÍA DE CALIDAD  
APLICADA EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
LICENCIADO EN INGENIERÍA  
EN COMPUTACIÓN  
P R E S E N T A :  
YO L A N D A      L Ó P E Z      R O C H A**

**ASESOR:**

**M. EN C. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ**

*2005*

**SAN JUAN DE ARAGÓN, EDO. DE MÉXICO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

Acto de fecho de la... de la  
Unidad... de el  
co... al.

Nombre: Lopez Rocha  
Yolanda  
Fecha: 26 - Noviembre - 04  
Firma: Yolanda L.R.



**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN  
DIRECCIÓN**

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

YOLANDA LÓPEZ ROCHA  
**Presente**

Con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobado su tema de tesis y asesor.

**TÍTULO:**

FUNDAMENTOS DE UNA AUDITORIA DE CALIDAD APLICADA EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO

**ASESOR:** M. en C. DAVID MOISES TERÁN PEREZ

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

**Atentamente**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

San Juan de Aragón, México, 3 de octubre de 2003.


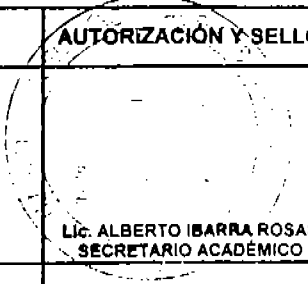
**LA DIRECTORA**

  
**ARQ. LILIA TURCOTT GONZÁLEZ**



Copias: Archivo Académica  
Copiatura de Carrera de Ingeniería en Computación  
Cp. Asesor de Tesis

## SEGUIMIENTO DE REGISTRO DE TESIS

FECHA	CVE.	DESCRIPCIÓN DEL TRÁMITE	AUTORIZACIÓN Y SELLO
09/11/2004		"FUNDAMENTOS DE UNA AUDITORIA DE CALIDAD APLICADA EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES EN MEXICO"	 Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO
			Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS SECRETARIO ACADÉMICO

TRÁMITE	CLAVE
PRÓRROGA	PR
CAM. TÍTULO	C T
CAM. ASESOR	C A
CAM. SEM.	C S
VIGENCIA	VIC
IMPRESIÓN	IMP



ESCUELA NACIONAL DE  
ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN

JEFATURA DE CARRERA DE  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

OFICIO: ENAR/JACO/0661/04.

ASUNTO: Asignación de Jurado

**LIC. ALBERTO IBARRA ROSAS**  
**SECRETARIO ACADÉMICO**  
Presente.

Por este conducto me permito presentar a usted el nombre de los profesores que sugiero integren el Síndico del Examen Profesional de la alumna YOLANDA LÓPEZ ROCHA con el trabajo de tesis "FUNDAMENTOS DE UNA AUDITORÍA DE CALIDAD APLICADA EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO".

<b>PRESIDENTE:</b>	<b>M. EN C. JESÚS DÍAZ BARRIGA ARCEO</b>
<b>VOCAL:</b>	<b>M. EN C. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>ING. ANTONIA NAVARRO GONZÁLEZ</b>
<b>SUPLENTE:</b>	<b>ING. JUAN GERMÁN VALENZUELA RAMOS</b>
<b>SUPLENTE:</b>	<b>ING. JOSÉ ANTONIO ÁVILA GARCÍA</b>

Quiero subrayar que el director de tesis es el M. en C. David Moisés Terán Pérez, el cual está incluido con base en lo que reza el reglamento de Exámenes Profesionales de esta Escuela.

Sin otro en particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
San Juan de Aragón, Edo. de México, noviembre 9 del 2004.  
**EL JEFE DE CARRERA**

**M. EN C. MARCELO PÉREZ MEDEL**

c.c.p. Lic. Ma. Teresa Luna Sánchez.- Jefa del Departamento de Servicios Escolares.  
M. en C. David Moisés Terán Pérez Asesor.  
Interesada.

MPM\*vjd.

*A la memoria de mi madre Epifanía Rocha Hernández.*

*Al apoyo comprometido y solidario de mi hermana Magda y su familia, y*

*A mis amigos que han estado conmigo de una u otra forma apoyándome, incluyendo a mi  
padre.*

## ÍNDICE.

Justificación. . . . .	5
Antecedentes al Trabajo. . . . .	6
Objetivo General. . . . .	7
Objetivos Particulares. . . . .	7
Plan Propuesto. . . . .	7
Introducción. . . . .	8
Capítulo I. Generalidades sobre Calidad, Control de Calidad y Aseguramiento de la Calidad. . . . .	9
I. 1 Desarrollo Histórico. . . . .	9
I. 2 Qué es Calidad. . . . .	22
Capítulo II. Conceptos Generales sobre la Auditoría de Calidad a partir de Norma NMX-CC-7,8 /ISO 10 0011. . . . .	35
II. 1 Desarrollo Histórico. . . . .	35
II. 2 Qué es la Auditoría. . . . .	41
II. 3 Norma NMX-CC-7 / Parte 1. . . . .	45
II. 4 Norma NMX-CC-7 / Parte 2. . . . .	56
II. 5 Norma NMX-CC-8. . . . .	59
Capítulo III Aplicación de la Auditoría de Calidad en la Industria de Telecomunicaciones en México. . . . .	63
III. 1 Antecedentes. . . . .	63
III. 2 Programación y Planeación de la Auditoría Interna. . . . .	71
III. 3 Elaboración de las Listas de Verificación. . . . .	80



III. 4	Ejecución de la Auditoría de Calidad. . . . .	90
III. 5	Cierre de la Auditoría de Calidad. . . . .	100
III. 6	Reporte de Auditoría y Seguimiento de Acciones Correctivas. . . . .	102
	Conclusiones y Recomendaciones. . . . .	104
	Anexo 1. Herramientas Básicas de Calidad. . . . .	106
1.1	Técnicas Estadísticas. . . . .	106
1.2	Abreviaturas y Terminología. . . . .	107
1.3	Herramientas de Calidad. . . . .	109
1.3.1	Hoja de Verificación. . . . .	109
1.3.2	Histograma y Diagrama de Barras. . . . .	110
1.3.3	Diagrama de Pareto. . . . .	115
1.3.4	Diagrama Causa-Efecto. . . . .	117
1.3.5	Diagrama de Dispersión. . . . .	119
1.3.6	Estratificación. . . . .	122
1.3.7	Análisis de Fuerzas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades (FODA). . . . .	123
1.3.8	Muestreo. . . . .	125
1.3.9	Gráficos de Control. . . . .	132
	Anexo 2. Norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000. Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos. . . . .	135
2.0	Introducción. . . . .	135
2.0.1	Generalidades. . . . .	135
2.0.2	Enfoque basado en procesos. . . . .	136
2.1	Objeto y campo de aplicación. . . . .	138
2.1.1	Generalidades. . . . .	138
2.1.2	Aplicación. . . . .	138
2.2	Referencias normativas. . . . .	138

2.3	Términos y definiciones. . . . .	139
2.4	Sistema de Gestión de la calidad. . . . .	139
2.4.1	Requisitos generales. . . . .	139
2.4.2	Requisitos de la documentación. . . . .	140
2.5	Responsabilidad de la dirección. . . . .	142
2.5.1	Compromiso de la dirección . . . . .	142
2.5.2	Enfoque al cliente. . . . .	142
2.5.3	Política de la calidad. . . . .	142
2.5.4	Planificación. . . . .	143
2.5.5	Responsabilidad, autoridad y comunicación. . . . .	143
2.5.6	Revisión por la dirección. . . . .	144
2.6	Gestión de los recursos. . . . .	145
2.6.1	Provisión de recursos. . . . .	145
2.6.2	Recursos humanos. . . . .	145
2.6.3	Infraestructura. . . . .	145
2.6.4	Ambiente de trabajo. . . . .	146
2.7	Planificación del producto. . . . .	146
2.7.1	Planificación de la realización del producto. . . . .	146
2.7.2	Procesos relacionados con el cliente. . . . .	147
2.7.3	Diseño y desarrollo. . . . .	148
2.7.4	Compras. . . . .	150
2.7.5	Producción y prestación del servicio. . . . .	151
2.7.6	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición. . . . .	153
2.8	Medición, análisis y mejora. . . . .	154
2.8.1	Generalidades. . . . .	154
2.8.2	Seguimiento y medición. . . . .	154
2.8.3	Control del producto no conforme. . . . .	156
2.8.4	Análisis de datos. . . . .	157

2.8.5 Mejora. . . . .	157
2.9 Concordancia con Normas Internacionales. . . . .	158
Anexo 3. Manual del Sistema de Gestión de la Calidad, Empresa de Telecomunicaciones. . . . .	159
3.1 Índice. . . . .	160
Bibliografía. . . . .	169

## JUSTIFICACIÓN.

La razón del presente trabajo es aportar a los ingenieros interesados en la Auditoría de Calidad, conocimientos y experiencias, en el ámbito de la revisión de la documentación técnico-administrativa que se maneja en este tipo de actividades, antes y durante la entrevista, debido a que casi no hay trabajos sobre lo que es la Auditoría de Calidad y menos de cómo se realiza en el área de telecomunicaciones.

Además, los pocos trabajos que existen son de uso exclusivo de las industrias que los elaboran y difícilmente los dan a conocer o comparten con alguna institución, aunque sea educativa, con lo que se pierde no sólo conocimiento sino también experiencia, que son tan necesarias para dar otra visión a los interesados en el tema y también a los profesionales de la educación, en el área de ingeniería, porque su conocimiento puede proporcionarles más elementos para una mejor toma de decisiones sobre el tema, con lo que además de beneficiarse ellos mismos, también beneficia a aquellos en los que repercute la decisión. Por lo que se propone exponer cómo se realiza una Auditoría de Calidad Interna en una industria de telecomunicaciones, en México.

Por otra parte, se desea mostrar por medio de la exposición, que la Auditoría de Calidad nada tiene que ver con otros tipos de Auditorías, como la contable o la administrativa, ni siquiera con la cien por ciento técnica, porque aunque sigue una metodología básica que guarda cierta similitud con éstas, cada tipo de Auditoría es diferente de acuerdo su contexto y a su finalidad. Así, la Auditoría de Calidad tiene como principal propósito el proporcionar un diagnóstico del estado real que guarda tanto el sistema administrativo, como el productivo, con el fin de corregir los errores que pueda haber, pero sobre todo, prevenirlos.

Finalmente, y no por ello menos importante, señalar el papel que juegan la experiencia y la adecuada capacitación en Auditorías de Calidad y Sistemas de Calidad, en los auditores; un Sistema de Calidad no es barato y menos si es ineficiente. Por lo que entre mejor preparados y capacitados estén los auditores, más fácilmente podrán detectar desviaciones o errores en el sistema, y mejor aún, problemas potenciales que no son evidentes y que deben ser evaluados en cuanto a su probable impacto, además, tendrán que proponer soluciones si se les solicita y siempre deberán de estar preparados para ello.

## ANTECEDENTES AL TRABAJO.

En la industria de telecomunicaciones, en México, son pocos los trabajos que se han realizado sobre Sistemas de Calidad y menos aún sobre Auditorías de Calidad, esto quizá se deba por una parte a que dichos sistemas sean relativamente recientes, alrededor de quince años, pero también a que en el ramo de las telecomunicaciones no existían más que dos industrias que proporcionaban todo el equipo y soporte que requería la principal proveedora del servicio telefónico en el país.

Por otra parte, aunque las primeras Normas Nacionales Oficiales relativas a la Auditoría de Calidad hicieron su aparición por primera vez en 1990, para responder a la necesidad de unificar y regular la actividad, además de a quienes la ejercían, mediante el establecimiento de directrices; en la primera industria de telecomunicaciones en proceso de certificación del país, había muchas dudas sobre cómo documentar algunos puntos de la Norma relativos al proceso de Auditorías Internas, porque por una parte las mismas Normas no dejaban bien definidos estos puntos y por la otra no había la suficiente información, ni la experiencia que se requería para cubrir esas deficiencias, por lo que se optó por interpretarlos de manera simple y dejar que el organismo certificador hiciera sus observaciones durante la primera Auditoría Externa de Certificación, para hacer posteriormente tanto las modificaciones sugeridas como las observadas a su procedimiento de Auditoría. Con el paso del tiempo el procedimiento no sólo fue mejorando, sino que se generaron dos documentos más para complementarlo, y el material servía para capacitar a los nuevos auditores, pero en la última reestructuración de la empresa, los procedimientos fueron eliminados y sustituidos por un diagrama de flujo, que si bien muestra todo el proceso en términos generales, carece de mucha información que nuevamente genera algunas dudas entre los auditores en proceso de capacitación, con la diferencia de que ahora la empresa ya cuenta con el personal auditor que puede dar respuesta a sus dudas y en forma inmediata. Pero fuera de esta industria, la información sigue restringida y la experiencia no se comparte, por ello la necesidad no solo de exponer como se realiza una Auditoría de Calidad en este sector, sino también de compartir las experiencias más significativas del proceso de adecuación de una Auditoría de Calidad, al contexto de una industria de telecomunicaciones, en México.

## OBJETIVO GENERAL.

Analizar cómo se programa, planea y realiza una Auditoría de Calidad en una industria de telecomunicaciones en México, con base en la Norma ISO 9001:2000.

## OBJETIVOS PARTICULARES.

1. Definir qué es la Calidad, qué es una Auditoría de Calidad y cuál es su filosofía.
2. Revisar las Normas que rigen y regulan tanto la Auditoría de Calidad como el Sistema de Calidad, bajo el cual se audita.
3. Exponer cómo se realiza una Auditoría de Calidad y cuáles son las herramientas estadísticas recomendadas para el análisis de datos y resultados.
4. Mostrar cómo se aplican tanto los criterios de las Normas de Calidad como los establecidos para la Auditoría de Calidad, durante la revisión de la documentación y posteriormente durante la evaluación de la información, en la entrevista.

## PLAN PROPUESTO.

A fin de cumplir con los objetivos planteados en el presente trabajo, éste se desarrollará de la siguiente forma: en el capítulo I se expondrá primero el desarrollo histórico de la Calidad hasta llegar a la Norma ISO 9001:2000, pasando por algunos de sus principales teóricos, y después se definirá qué es la Calidad. En el capítulo II se retomará parte del desarrollo histórico de la Calidad, para que a partir de éste se ubique el de la Auditoría de Calidad, esto puede ser repetitivo pero es necesario dada la escasa información al respecto, posteriormente se le define y se revisan las Normas que rigen y regulan su aplicación. En el último capítulo, que constituye la parte medular del presente trabajo, se describen las condiciones del contexto en el que se da la Auditoría y se expone cómo se realiza ésta, al tiempo que se señala cómo se aplican los criterios de las Normas de Calidad y de la Auditoría misma al proceso.

Por último, el trabajo se complementa con tres anexos. El primero compendia las herramientas de Calidad más usuales; el segundo, muestra la parte medular de la Norma oficial mexicana equivalente a la Norma ISO 9001:2000 y el tercero presenta cómo se documentan seis de los ocho puntos de la Norma, en un Manual de Calidad.

## INTRODUCCIÓN.

El Doctor Ishikawa aseveraba que “sin un diagnóstico del estado que guardaba el Sistema de Calidad de una empresa, era imposible determinar si este estaba funcionando bien y argüía que si los trabajos dependían solo de la experiencia, apreciación y percepción, era signo de que la empresa no tenía tecnología; la administración sólo puede ser mejorada usando hechos, datos y métodos estadísticos (1992: pp. 179- 189)”. Por ello, promovió la implementación y aplicación de Auditorías de Calidad en forma periódica, entre otras acciones más en la industria japonesa, que con el tiempo le valieron el reconocimiento a su labor en el ámbito de la Calidad, no sólo por los resultados obtenidos sino también por las aportaciones que hizo en cuestión de métodos y herramientas para la recolección y análisis de datos. Hoy en día, la *International Organization for Standardization (ISO)* en materia de Calidad, retoma el uso de la Auditoría de Calidad y la vuelve una de las herramientas clave para alcanzar los objetivos del Sistema de Calidad, basado en la Norma ISO 9001:2000. Por lo que al mismo tiempo emitió otra serie; la ISO 10 011, donde establece las directrices que reglamentan y regulan la aplicación de las Auditorías de Calidad. Ambas series fueron adoptadas por todos los países miembros de la organización, ya sea como una serie paralela a sus Normas de Calidad o como una serie incorporada, a la cual se le asigna otro código, como en México.

En el caso del presente trabajo, se utilizaron las Normas NMX-CC-9001-IMNC-2000, NMX-CC-007/1-1993-SCFI, NMX-CC-008-1993-SCFI y NMX-CC-007/2-1993-SCFI, tal como la industria de telecomunicaciones lo hace para evitar hacer traducciones que caigan en la interpretación y sólo consulta las Normas ISO en caso de duda. Es importante mencionar que las Normas NMX están libres de todas las restricciones que estable la ISO para legislar el uso y aplicación de sus Normas, lamentablemente no se puede solicitar una certificación bajo la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 y alegar concordancia con la Norma ISO 9001:2000 porque la Norma mexicana es la traducción autorizada por la misma ISO, por cuestión de delimitación de ámbitos, es decir, mientras la certificación bajo la Norma ISO 9001:2000 es reconocida en todos los países miembros del organismo, la certificación bajo la NMX-CC-9001-IMNC-2000 sólo es reconocida en México.

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES SOBRE CALIDAD, CONTROL DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

### I.1.- DESARROLLO HISTÓRICO.

En el pensamiento popular es muy conocido el refrán que reza “me dieron gato por liebre”, pero cuando se habla de Calidad este pensamiento se invierte, de manera que Calidad sería “dar liebre por gato”, es decir, dar más de lo que se pide. En otras palabras, es cumplir con lo estipulado, y aún más, mejorarlo; de manera que la Calidad se establezca como una Norma para todos.

Es importante recordar que el mejoramiento continuo es una cualidad intrínseca del ser humano y ha formado parte de su vida desde siempre, entonces, si el mejoramiento continuo es la base de la Calidad, se puede inferir que ésta ha existido al paralelo del desarrollo del hombre; desde que el homínido o naciente ser humano descubrió que podía convertir elementos rudimentarios como piedras, madera y bejucos, en herramientas para proveerse de alimento y, al mismo tiempo, en armas de defensa que le permitían sobrevivir a los ataques tanto de sus congéneres como de otros depredadores. Así es como se inicia la historia del hombre y la Calidad, y su evolución hasta nuestros días.

El desarrollo del Hombre se inicia en la llamada Edad de Piedra, durante el periodo Paleolítico y Paleolítico Superior, como lo evidencian los descubrimientos paleontológicos del aún troglodita, más que hombre, de Neanderthal, del periodo Paleolítico, y el hombre de Cro-Magnon, del Paleolítico Superior (Enciclopedia Metódica Larousse, 1991: pp. 222 - 226). En ese momento lo que empezaba a definir al Hombre como tal, era su tendencia a agruparse y el desarrollo de su capacidad mental para mejorar sus herramientas y poder satisfacer las necesidades que se le iban presentando. (Anda, 1995: p. 25).



El Hombre comenzó a distinguirse realmente del animal el día en que fabricó herramientas, por consiguiente, fue un técnico en sus inicios antes de manifestar su preocupación por el arte o la metafísica (López, 1991: p. 34), y como nómada trató de satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y seguridad; al agruparse, además, el homínido desarrolló su capacidad mental o inteligencia en su intento por resolver los problemas que se le plantearon, cuando empezó a tallar la piedra o el sílex el proceso fue lento, pero su habilidad fue mejorando al convertir sus herramientas rudimentarias, que le permitían obtener alimento, en armas para defenderse tanto de otros hombres como de animales salvajes. Tuvieron que pasar varias generaciones para que pudiera ir dominando el medio hostil que lo rodeaba, para ello aprendió a organizarse en forma primitiva dividiendo las actividades de acuerdo con el género y la edad, así como bajo la ley del más fuerte (el más fuerte era quien dirigía al grupo), ello le permitió producir lo que necesitaba y conformar agrupaciones que fueron creciendo, al tiempo que fue creando nuevas necesidades.

En el periodo Neolítico dejó de ser nómada y se volvió sedentario. Al descubrir la agricultura y empezar a labrar la tierra también comenzó a pulimentar la piedra y a asentarse en habitaciones lacustres o palafitos (Enciclopedia Metódica Larousse, 1991: p. 226). Ahí es cuando se puede observar la lenta pero continua evolución del ser humano; su desarrollo cultural en general, desde las sociedades primitivas nómadas dedicadas por completo a la cacería y la recolección de frutos (cuando dependía en gran medida de la buena Calidad de sus armas no sólo para poder alimentarse sino también para poder subsistir), pasando por los trashumantes (sociedades primitivas ganaderas nómadas), quienes domesticaban algunos tipos de animales para su uso y consumo, hasta el cambio cuando descubrió la agricultura y empezó a explotar la tierra, lo que trajo como resultado que se volviera sedentario, momento en que nace la primera división del trabajo que también marca los nuevos tipos de sociedades; la mujer se dedica a cultivar la tierra (agricultura) y el hombre a la ganadería. En este tiempo surge también la primera célula social; la familia, no como se conoce ahora, pero de alguna forma estaba reglamentada por un núcleo matrimonial y adoptaba formas muy amplias de parentesco, como la patriarcal (propias de las sociedades ganaderas) o matriarcal (típica de las sociedades agricultoras).

Con la nueva forma de sociedad nacieron los primeros pequeños asentamientos humanos y la agricultura demandó nuevas y mejores herramientas, surgió una incipiente cerámica y paulatinamente los pequeños poblados se convirtieron en grandes asentamientos, así la sociedad pasó en forma muy rápida de simple a compleja (comparativamente, de su paso de nómada a sedentaria) y su estructura económica se hizo más diversa así como sus necesidades, empezó a producir para el intercambio, aquí la Calidad no parecía ser un factor de importancia. Su organización social también fue cambiando, este proceso se dio entre los periodos Eneolítico y Edad de los Metales.

En la Edad de los Metales, o del Bronce y del Hierro (hacia el milenio V a.C.), se conocían metales como el oro, el cobre, el hierro, la plata y el plomo, así como ciertas aleaciones de bronce y latón (Enciclopedia Metódica Larousse, 1991: p. 225). El Hombre ya no sólo buscaba pasto o lugares fértiles para sus actividades, también buscaba minas y canteras; en esa época el desarrollo en la cultura, la economía y política fue impresionante, prueba de ello son los vestigios de las magníficas construcciones de gran calidad, lo mismo que las muestras de cerámica, utensilios y armas, entre otras tantas cosas descubiertas por diversos arqueólogos a través del tiempo, y de esas grandes civilizaciones asentadas tanto en Europa, como en Asia y en la parte Noreste de África. Lamentablemente se tiene poco material documentado por ellos mismos, debido a que se perdió la mayor parte, algunos sin razón aparente y otros debido a las guerras que el hombre emprendía en su afán de dominar otras civilizaciones y poseer mayores riquezas, destruyendo lo que creía inservible. En cuanto a América, se cree que su lento desarrollo comparado con el de estas culturas se debió a sus ideas religiosas, porque aunque se conocía el círculo y hay evidencia de piezas en forma circular o ruedas, no la utilizaron por considerarla un símbolo sagrado, con consecuencias desastrosas, si solo se compara con los medios de transporte desarrollados por civilizaciones como la griega o la romana; lo que los mantuvo aislados aún dentro del continente. El punto de comparación era limitado, dado que en los territorios que ahora ocupan: Canadá, Estados Unidos y el norte de México, las tribus eran completamente nómadas y sólo al centro, esto es, desde la meseta central de México hasta la parte sur del Perú, se registraban grandes asentamientos, pero su interés estaba más centrado en mejorar su urbanización y desarrollar sus conocimientos, tanto astronómicos como matemáticos.

En lo que concierne a la Calidad de lo que se producía o hacía, se sabe por las diversas investigaciones y descubrimientos arqueológicos que durante este periodo se dieron grandes avances, sobre todo en las civilizaciones que rodeaban el mediterráneo y se podía apreciar el gran desarrollo intelectual que estaban adquiriendo a la par con la gran Calidad de las obras de urbanización que realizaban, por ejemplo, en regiones como Egipto (caracterizado por sus magníficas construcciones) se tiene evidencias de que existían personas que hacían las veces de capataces y que realizaban funciones de lo que ahora se conoce como Control de Calidad y, en cuanto a trabajos como el orfebre, la variedad de usos que podían dar a los diferentes tipos de metales desde ornamentos hasta armas, pasando por diversos utensilios, todos ellos en gran variedad, mientras que los procesos de producción dependían por completo de los maestros artesanos, es decir, no existía la división del trabajo, al menos como se conoce hoy. En esta etapa nacen y desaparecen grandes civilizaciones como Tebas, Egipto, Grecia, y el Mundo Islámico. Mientras que en América, en el mismo periodo, no hay evidencia de algún pueblo que se haya logrado un desarrollado similar o por lo menos cercano.

Como se puede apreciar, tanto el desarrollo del ser humano, como el de la sociedad, no es el mismo en todo el mundo, y lo mismo acontece con la Calidad, que está condicionada por las necesidades o los requerimientos del hombre, que a su vez está condicionado por una gran variedad de factores tanto culturales, como geográficos, políticos e incluso religiosos; la única constante en todo esto es el cambio, el hombre modificó sus gustos, sus necesidades y sus requerimientos conforme desarrolló su intelecto y entró en contacto con otras culturas, así la percepción de la Calidad de los productos y servicios también se fue modificando en el doble papel que juega el hombre; el de productor y el de consumidor de bienes y servicios, y del cual muchas veces no tiene plena conciencia.

En la Edad Media, entre los siglos V y XV aproximadamente (López, 1991: pp. 26, 163) en lo que respecta a la Calidad, el hombre tomaba como una obra perfecta aquella que al inspeccionarse no mostrara defecto alguno. Más adelante, en la Época Artesanal (siglos XV y XVII), el juicio sobre la Calidad era establecido por la relación entre el cliente (usuario) y el artesano (productor) y, por lo regular, estaba condicionado a la experiencia del artesano y a la confianza que el cliente le tenía.

Típicamente el artesano era el dueño del taller artesanal, se trataba de un negocio familiar, en el cual el artesano solía elaborar el producto por encargo y de acuerdo con los requerimientos que el cliente establecía, desafortunadamente, los requerimientos las más de las veces no eran muy específicos y era la experiencia del artesano la que pesaba para poder hacerle el encargo del producto deseado, de tal manera que ambos sabían antes y después de elaborar el producto si éste podía cumplir con la Calidad requerida.

Con el descubrimiento y colonización de América (finales del siglo XV) se inició una nueva transformación de la sociedad más que del hombre, debido principalmente al crecimiento desmedido de algunas ciudades del llamado Viejo Mundo y, con el tiempo, de algunas del Nuevo Mundo, donde la composición de la sociedad también cambió debido a la mezcla de culturas, por lo tanto, los requerimientos y necesidades de la sociedad se ven modificados por los diferentes gustos existentes, así como por el carácter comercial y de intercambio que adquieren, donde la variedad y la calidad de los productos responden a los requerimientos del sector al que va dirigido; para poder satisfacer sus necesidades de consumo; los pequeños talleres artesanales crecieron y se multiplicaron. Como la Calidad del producto, la relación cliente-artesano se fue transformando y los talleres dejaron de ser solo familiares, para incorporar a aprendices que fueran supervisados por el maestro artesano, quien continuaba siendo el responsable de la calidad de la producción; mención aparte requieren los proyectos de urbanización o navieros, donde ya existía la división del trabajo, dada la envergadura del producto; la labor de equipo era más evidente en los proyectos navieros que en los de urbanización, que por lo regular recaían en una sola persona.

Con respecto al Nuevo Mundo, cabe mencionar que el desarrollo de las nuevas colonias está marcado por dos visiones totalmente diferentes que influirán en forma definitiva en el desarrollo de sus pueblos (Montaño, 1990: pp. 45-47), así:

- La parte hispana, colonizada por españoles y portugueses que sólo buscaban la explotación tanto de los recursos naturales como de los humanos, tomaban los mejores productos para ellos y el resto para el consumo restringido, además evitaban cualquier tipo de competencia comercial y que los nativos adquirieran conocimientos, lo cual logró prolongar la explotación hasta finales del siglo XVII.

- La parte sajona, colonizada en el siglo XVII tanto por ingleses como por franceses, principalmente, que buscaban un lugar dónde poder vivir e imponer sus instituciones y la tecnología de sus países, que era la más desarrollada de su época. Eran personas, las más de ellas, con preparación intelectual, y por razones políticas o religiosas no podían residir en sus lugares de origen, así que al venir a colonizar la parte norte de América eliminaron casi en su totalidad a los nativos que poblaban esas regiones.

Con el arribo de la Revolución Industrial a Gran Bretaña (mediados del siglo XVIII), y posteriormente a los Estados Unidos, rápidamente se empezó a popularizar en las fábricas el uso de máquinas impulsadas por energía y los procesos iniciaron su mecanización; se institucionalizó la división del trabajo (Ordóñez, 1995: p. 4); la forma de garantizar la calidad se tecnificó; se introdujeron controles y procedimientos para supervisar la Calidad de los productos fabricados en forma masiva, y los inspectores-capataces hicieron acto de presencia. Al ampliarse y mejorarse la productividad, el excedente se encaminó a mercados más grandes, desapareciendo casi por completo la relación personal cliente-artesano en las grandes ciudades: Nace la Era Moderna.

Con el desarrollo del capitalismo en Europa, el mundo sufre una gran transformación a raíz de la acelerada industrialización y los nuevos avances tecnológicos, se acrecienta el encono entre obreros e industriales, se dan las huelgas y surgen los primeros sindicatos con la consecuente creación de una legislación laboral. En lo económico se sufre la primera gran depresión económica; en lo social y cultural se da la Revolución Francesa en Europa, mientras que en América, Estados Unidos se independiza de Gran Bretaña, a finales del siglo XVIII, y hace importantes aportaciones tecnológicas como el barco de vapor, el telégrafo eléctrico y diversas armas, entre otras.

Mientras que los españoles más que los portugueses, expanden su colonización por toda Latinoamérica y las ideas de la Ilustración apenas empiezan a permear en la mente de los mestizos y criollos, que son los únicos nativos que pueden gozar de cierta preparación y educación: la vieja fórmula de explotación continúa dando frutos tanto para españoles como para portugueses, pero solo ingleses y estadounidenses reportan un desarrollo real y constante en cuanto a tecnología.

Como ya se mencionó, con la nueva estratificación social también se establecen nuevos niveles de Calidad de acuerdo con el sector al que va dirigido el producto, así, la mejor Calidad y el trato tipo “cliente-artesano” es reservado a quienes puedan “apreciarlo” y, por lo tanto, pagarlo; a su vez, estos niveles de Calidad son adoptados por las grandes industrias como la marítima o la ferroviaria e incluso por sectores gubernamentales, con altas normas de seguridad, a fin de obtener mayores ganancias económicas. Sin embargo, es hasta finales del siglo XIX y principios del XX cuando la Calidad adquiere una gran importancia por la creciente competencia entre las diferentes empresas y la pujante modernización de la sociedad que demandan más y mejores productos; así es como el concepto de Calidad se revoluciona. En este mismo periodo y mientras los Estados Unidos entran de lleno a la era industrial y de la producción a gran escala, en Latinoamérica se sigue viviendo de la explotación de las minas, tierras y esclavos, pero ahora por parte de los criollos y los mestizos de la América española, quienes parecían no estar interesados en la generación de una tecnología propia (Montaño, 1990: pp. 48-49).

Ahora, ya no se habla de la Calidad de la producción, sino del Control de la Calidad, específicamente en la línea de producción, por lo tanto, se puede considerar que junto con la división del trabajo y la producción en serie, se desarrolla el Control de la Calidad, que abarca casi en forma exclusiva todo el siglo pasado, con cambios significativos en periodos aproximados de veinte años (Martínez, 1995: p. 7). Estados Unidos y no Europa es quien marca el paso del desarrollo, así el primer intervalo del Control de Calidad abarca desde los últimos años del siglo XIX hasta los primeros del siglo XX, y en él se puede observar una nueva administración orientada a los especialistas con una planeación, organización y dirección bajo un control generalizado; aparece el operador de Control de Calidad, quien realiza la supervisión de los productos como parte inherente de la fabricación. En esta etapa se sientan las bases del desarrollo de la Calidad en los procesos en serie.

Mientras esto acontecía a nivel industrial en países como Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia y Alemania; en México el gobierno de Porfirio Díaz mantenía firme la idea de no crear una tecnología propia, porque era mejor y más barata adquirirla, con solo abrir las puertas del país a la industria de estos países.

Así se importó, a gran escala, desde la maquinaria hasta los ingenieros que dirigieran la construcción y operación de las fábricas, mientras que los técnicos y los obreros calificados que las hacían funcionar eran en su mayoría mestizos o criollos, quienes debían garantizar la producción de artículos de buena Calidad a un bajo costo. La educación en México se vio favorecida, después de la primaria se podía cursar una carrera técnica a fin de aportar los técnicos que la industria requería.

A principios del siglo XX se establece el segundo intervalo, aquí los procesos de fabricación o manufacturación (más propiamente dicho), nuevamente experimentan cambios y surge el capataz de control de Calidad, observándose un ligero retroceso en el área de supervisión ante la necesidad imperiosa de imponer por la fuerza los criterios de Calidad. En este lapso, se observa el gran impacto del concepto de factorías modernas, en las que un gran número de hombres agrupados desempeñaban actividades similares en las que eran supervisados por un capataz, quien en forma automática asumía la responsabilidad de garantizar la Calidad del trabajo (Martínez, 1995: p. 8).

El tercer periodo, y el más significativo, está marcado por una gran división del trabajo donde ya se vislumbra la especialización por áreas y las rivalidades entre ellas, es decir, el deterioro de la comunicación y la descalificación del trabajo del otro; en 1930 se realizaron los primeros estudios estadísticos en forma aleatoria en Europa, pero no encontraron eco en el Viejo Continente; tres años después, el movimiento y conceptualización de la Calidad como tal, ve la luz en los Estados Unidos, cuando se aplica por primera vez el control estadístico en los procesos de producción en una compañía telefónica, los laboratorios Bell, quien proporciona el soporte estadístico es el reconocido doctor Walter Shewar (Ishikawa, 1992: p. 12). El principal propósito fue iniciar la aplicación del control estadístico en la industria, con el objetivo de mejorar la relación costo-beneficio de las líneas de producción, obteniéndose los siguientes resultados.

1. Uso eficiente de la estadística.
2. Incremento en la producción industrial.
3. Aumento en las ganancias económicas por la disminución de los errores en el proceso de producción.

Con estos tres elementos se inició la implantación del Control Estadístico en los Procesos (CEP), que no es otra cosa, que la utilización de la estadística para comprender y reducir la variación existente en un proceso, de manera que pueda aumentarse su eficiencia y reducir el desperdicio de materias primas.

Durante este periodo, México modificó, por una parte, sus políticas económicas para dar inicio al desarrollo de su infraestructura carretera y ferroviaria para la distribución interna y externa de las mercancías; y por otra parte, realizó las reformas educativas que le permitió a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizar las investigaciones científicas que necesitaba el país; además, en 1936 se crea el Instituto Politécnico Nacional (IPN) para garantizar los técnicos que la industria solicitaba. En 1937 nació la Comisión Federal Nacional de Electricidad y en 1938 se dio la expropiación petrolera, despertando la conciencia social respecto a la dependencia tecnológica del extranjero, surge Petróleos Mexicanos (PEMEX), y en ese mismo año, con una España convulsionada por el franquismo efervescente, el presidente Cárdenas invitó a un grupo de destacados intelectuales y profesionales españoles a radicar en México, contribuyendo éstos a mejorar en gran escala la educación superior y la investigación científica, así como a elevar el nivel cultural de los estudiantes (Montaño, 1990: p. 50).

En Europa, en 1935, la oficina Británica de Normas (BS) editó su Norma "*Control Charts*", también conocida como Aplicación de los Métodos Estadísticos para la Normalización Industrial, con base en los métodos y técnicas desarrollados por el doctor Shewhart, pero no existía la capacitación mínima requerida en la industria inglesa y la Norma no tuvo la acogida esperada.

En 1939, cuando inició la Segunda Guerra Mundial, la industria gira casi por completo en torno de la guerra y los sistemas de fabricación se hacían más complicados, la eficiencia del proceso era tan vital como la calidad de la producción, Estados Unidos hizo del CEP su arma secreta, introduciéndola por primera vez en la industria militar, buscando garantizar la mínima pérdida de vidas humanas, así fue como estableció la diferencia entre ganar o perder una guerra. Mientras que para 1942 la Gran Bretaña emite las normas BS 1009 "*War Emergency Quality Control*" (Herrera, 2002: p. 4).



En este periodo tanto los descubrimientos científicos, como los avances tecnológicos y la investigación de nuevos métodos y procedimientos para mejorar la producción bélica son impulsados sobre todo por ingleses, estadounidenses y alemanes, la meta era, por un lado, hacer más eficiente la producción y, por el otro, crear nuevas y mejores armas de destrucción masiva. Como el tiempo era apremiante, se daba la operación inmediata de procesos, equipos y hasta descubrimientos lo mismo en Oriente como en Occidente, y las pruebas y correcciones se hacían en un tiempo récord, haciendo caso omiso de toda advertencia sobre las posibles consecuencias futuras por el uso de dichas armas, caso específico, la bomba nuclear.

Estados Unidos, Francia y Gran Bretaña, entre otros, estaban inmersos en la guerra y su producción giraba alrededor de ella, debido a esto, la importación de insumos energéticos por parte de México se dificultó, además de que diversas industrias intentaron condicionar la venta de éstos como protesta a la nacionalización del petróleo, en ese momento México decidió crear una planta petroquímica y generar sus insumos energéticos, para extraerlos con la Calidad requerida convocó a los mejores profesionistas del ramo. De esta manera, se creó en el país una industria propia basada en los derivados del petróleo.

En 1943 se intensificó la búsqueda de estándares de Calidad y en Estados Unidos surgió la primera Norma llamada Z/1, la cual buscaba mantener el rango de errores entre cero y uno. Entre tanto, en Gran Bretaña se usaba la Norma N600, la cual se había establecido en 1935 y hacía referencia al Aseguramiento de la Calidad más que al Control de la Calidad, sin embargo, y considerando los tiempos de guerra que se vivían, a los pocos meses de haber surgido la Norma Z/1, ésta se fusionó con la N600, surgiendo la Norma N1008, que compendia lo mejor de ambas normas y permitía tanto a los Estados Unidos como a la Gran Bretaña incursionar en la industria bélica; sin embargo, la aplicación de estas Normas no fue del todo exitosa debido a la falta de capacitación de los empleados de las industrias y organizaciones que imperaban en ese tiempo. Apareció entonces el doctor Edwards Deming (desconocido durante la Segunda Guerra Mundial) en la Universidad de Stanford dando capacitación a ingenieros militares en la Norma Z/1 y contribuyendo a mejorar la Calidad en la industria estadounidense (Guzmán, 1997: p.71).

Dadas las condiciones existentes durante la Segunda Guerra Mundial, la industria mexicana registró su mayor desarrollo y crecimiento comercial, pero no alcanzó su independencia tecnológica y económica del extranjero.

Al terminar la guerra, en 1946, se funda la *International Organization for Standardization* (Organización Internacional para la Normalización ISO); ISO proviene de la palabra griega ISOS, que significa igual y también ISOS es raíz del prefijo isométrico (de igual medida o dimensión). La elección se basó en la ruta conceptual que lleva de “igual” a “uniforme” y a “norma”. Aquí nace la idea de unificar las normas de producción a nivel mundial, es decir, surge el término *standard* en medidas, pesos, volúmenes y términos, y en su elaboración participan países como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Italia, España, la ex Unión Soviética y lo que fue la Alemania Oriental (Herrera, 2002: p. 4).

Un año después, en 1947, el doctor Deming (en la actualidad, considerado uno de los “gurús de la Calidad”) viajó al Japón para impartir cursos sobre CEP a los ingenieros militares japoneses; paradójicamente el control de Calidad le fue impuesto a los japoneses por las fuerzas de ocupación estadounidenses por la mala Calidad de su sistema telefónico y, como lo dijo el doctor Ishikawa (1992: p. 13) “no sólo debido a los efectos de la guerra sino porque era la época de la mala Calidad”. En 1951 se instauró con éxito el sistema en 45 plantas y, con el paso del tiempo, éste se adaptó a la ideología del pueblo japonés, quienes revolucionaron el concepto de Calidad hasta convertirlo en su sello de garantía, y para 1960, Japón no sólo exportaba a todo el mundo productos, sino también su tecnología de Calidad, lo que le ha valido el reconocimiento mundial y le ha permitido alcanzar y mantener sus altos objetivos comerciales.

En el lado opuesto de la balanza, tanto económica como tecnológica e intelectualmente, México propició una acelerada industrialización entre 1938 y 1950 con base en sus dos empresas gubernamentales, PEMEX y CFE; estableció las condiciones políticas para que la naciente investigación científica no se viera obstaculizada por intereses ajenos al país, lo que permitió a la vez el desarrollo de otras industrias y gracias al periodo de guerra, ni las industrias extranjeras ni sus gobiernos podían intervenir o presionar para detener este cambio.

Alrededor de 1960 inició el cuarto intervalo, con las Normas MIL-Q-9858 como una publicación de Aseguramiento de Calidad en la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN); en esa década Japón y Estados Unidos se convirtieron en las primeras potencias mercantiles del mundo al exportar a otros países productos de excelente Calidad a un bajo costo, al tiempo que atendieron las necesidades de su mercado interno, con esta política marcaron la pauta a seguir de la sociedad actual, este momento marca el arribo a una división del trabajo caracterizada por una alta especialización. Países como Francia, Inglaterra, Italia y Alemania, principalmente, producían artículos de Calidad pero a un elevado costo, por lo que se vieron obligados a aceptar el reto y adoptar los nuevos estándares de Calidad, mientras que países como México, que dependen tecnológicamente en gran medida de los países llamados industrializados, prefirieron tomar medidas arancelarias proteccionistas. Cabe señalar que no por ello las comunidades europea y asiática dejaron de establecer un cerco proteccionista tiempo después y lo mismo hicieron Estados Unidos y otras regiones del mundo en su momento.

Para poder hacer frente al reto de la modernidad, los países más industrializados de Europa realizaron reformas en sus Normas de Calidad (Herrera, 2002: p. 5), en 1979 el *British Standard Institute* (BSI) desarrolló su primera Norma de Sistemas de Calidad Comercial conocida como BS 5750 y la ISO estableció el Comité Técnico 176 con la finalidad de desarrollar la serie de normas ISO 9000, que no vio la luz hasta 1986, mientras tanto, se promovió la visita de los más reconocidos expertos tanto del Japón como de los Estados Unidos y, la experiencia y capacitación empezó a llegar de especialistas como:

- Joseph Juran, quien enfocaba su teoría en la ingeniería de la Calidad.
- Philip Crosby, que revolucionó la Calidad bajo el esquema de cero defectos.
- Edwards Deming, quien basaba su trabajo en la evidencia estadística.
- Armand V. Feigenbaum hacía referencia al Control Total de la Calidad y
- Kaoru Ishikawa mostró que el trabajo en equipo hace la diferencia.

Así como otros tantos que contribuyeron de manera independiente y en forma conjunta a elevar la Calidad a su máxima expresión (Guzmán, 1997: p 71).

Entre tanto, en México entre 1950 y 1960 se dio un segundo gran impulso a la industria nacional y se crearon grandes empresas tanto estatales como mixtas y de productos básicos. La industria eléctrica se desarrolló, y contra viento y marea (ante la presión de las industrias americana y europea), se instaló la segunda industria petroquímica del país en la Refinería de Azcapotzalco con tecnología cien por ciento nacional y que cumplía con los estándares internacionales de seguridad y Calidad, de esta manera, el país demostraba que contaba con la capacidad y la habilidad técnica para crear una industria nacional, desafortunadamente, tanto los recursos económicos como administrativos nacionales dejaron de corresponder a este gran esfuerzo y a partir de 1970 la industria transnacional fue copando todo esfuerzo al respecto. Así, mientras que en Japón, Estados Unidos y Europa se continuaba desarrollando tecnologías tendientes al crecimiento, en México día con día se sienten los estragos de la carencia de una tecnología propia y de una estrategia de crecimiento tan fundamental como la Calidad.

## 1.2.- QUÉ ES CALIDAD

El Pequeño Larousse Ilustrado (1988) define Calidad como: "Conjunto de cualidades de una persona o cosa. Importancia, calificación. Carácter, índole. Superioridad, excelencia de alguna cosa. Condición social, civil, jurídica, etc. Nobleza. Fig. Importancia".

En la Administración Pública, la Calidad representa las propiedades de un producto para saber en qué grado la tiene, y cuando se dice que la tiene se debe entender como un juicio positivo que es equivalente a los términos excelencia o perfección, según el Diccionario de Política y Administración Pública (1992).

En la Administración Moderna, la palabra Calidad designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que permiten un juicio de valor acerca de él. En este sentido se habla de la nula, poca, buena o excelente Calidad de un objeto (Nf, 1995: p. 60).

Guzmán (1997: p. 71) define la Calidad como el conjunto de características que tiene un elemento que le confiere la aptitud para satisfacer las necesidades implícitas y explícitas del cliente.

Para Anda C. (1995: p. 59), la Calidad es la propiedad de un producto y para mejorarlo se requiere del compromiso y la responsabilidad no sólo de la dirección, sino de todos y cada uno de los miembros de una organización.

Para *Time Manager International A/S* (TMI) no es posible describir el término Calidad clara y objetivamente, porque es un concepto ambiguo que depende de la situación (Flores, 1992: pp. 4 - 8). La razón es que hay que considerar diversos factores al juzgar la Calidad de cualquier producto o servicio. Un producto o servicio puede satisfacer necesidades muy diferentes y la gente juzgará la Calidad de acuerdo a sus necesidades en una situación dada. Es un hecho que:

- Las personas establecen diferentes estándares de Calidad.
- La Calidad que la gente espera de otras personas depende de quienes son esas otras personas.

- La Calidad que las personas esperan de los demás no es siempre la misma Calidad que esperan de sí mismos.

La importancia del factor humano es a menudo subestimada por la industria privada, los funcionarios públicos y los expertos en Calidad. Las expectativas y exigencias no sólo pueden aplicarse a la Calidad técnica de un producto o servicio, también se pueden aplicar al aspecto humano de la Calidad, es decir, a la actitud y al comportamiento de la gente que hace un producto o entrega un servicio.

En tanto que para Frank Voehl la Calidad es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se relacionan con su capacidad de satisfacer determinadas necesidades (1997: p. 1).

En el libro Aseguramiento de la Calidad, se define la Calidad como la totalidad de peculiaridades y características de un producto o servicio que determinan su capacidad de satisfacer necesidades declaradas o implícitas (Stebbing, 1991: p. 19), definición que fue tomada a su vez de ISO 8402-1986: Calidad-Vocabulario.

En el Control Estadístico de la Calidad, se define la Calidad como la aptitud para el uso (Montgomery, 1992: p. 1).

La definición que la ISO proporciona mediante la Norma 8402; *Quality management and quality assurance-Vocabulary, Second Edition* (1994-04-01) con algunas notas aclaratorias, es la siguiente:

*Quality. Totality of characteristics of an entity that bear on its ability to satisfy stated and implied needs.* (Calidad. Conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud de satisfacer las necesidades implícitas o establecidas).

Con las siguientes notas aclaratorias:

1. En un contexto contractual o regulado, tal como el campo de la seguridad nuclear, las necesidades están especificadas, mientras que en otros contextos las necesidades implícitas deben identificarse y definirse.
2. En muchos casos, las necesidades pueden cambiar con el tiempo, lo que implica la revisión periódica de los requerimientos de Calidad.

3. Las necesidades se traducen usualmente en características con criterios específicos, que pueden incluir, por ejemplo, aspectos de desempeño, de aptitud de uso, de seguridad, de carácter cumplidor (disponibilidad, confiabilidad, mantenimiento), ambientales, económicos y estéticos.
4. El término "Calidad" no deberá usarse como un término aislado para expresar un grado de excelencia en un sentido comparativo ni deberá ser usado en un sentido cuantitativo para evaluaciones técnicas. Para expresar esos significados deberá utilizarse un adjetivo calificativo, por ejemplo, se puede utilizar cualquiera de los siguientes términos:
  - a) "Calidad relativa", cuando se clasifica a las entidades en una base relativa en función de su "grado de excelencia" o de una forma "comparativa".
  - b) "Nivel de Calidad" en un sentido cuantitativo (como el utilizado en muestras de aceptación) y "Medidas de la Calidad", cuando se realizan evaluaciones técnicas precisas.
5. La ejecución de Calidad satisfactoria involucra todas las etapas del bucle de la calidad como un todo. Las contribuciones a la Calidad de las diversas etapas es algunas veces identificada en forma separada para enfatizarlas; por ejemplo, Calidad debida a la definición de necesidades, Calidad debida al diseño del producto, Calidad debida a conformidad, Calidad debida al soporte al producto durante todo su tiempo de vida.
6. En algunos libros, se refieren a la Calidad como a la "aptitud de uso", "aptitud de empleo", "satisfacción del cliente" o "conformidad con los requerimientos". Estas expresiones sólo representan ciertas facetas de la Calidad, como se definió anteriormente.

La empresa de Telecomunicaciones en México, en la cual se realizará la Auditoría de Calidad, definía además en su procedimiento "Terminología del Sistema de Aseguramiento de la Calidad" (1997: pp. 5-7), con referencia a la Norma ISO 8402:1994, los siguientes términos:

*Calidad.* La totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se relacionan con su capacidad para satisfacer determinadas necesidades.

*Aseguramiento de la Calidad.* Todas las actividades planeadas e implantadas en forma sistemática dentro del Sistema de Calidad, las cuales son necesarias para proporcionar la confianza de que una entidad cumplirá los requerimientos de calidad.

Notas:

1. Existen propósitos tanto internos como externos para el Aseguramiento de la Calidad:
  - a). El Aseguramiento de la Calidad dentro de una organización proporciona confianza a la administración.
  - b). El Aseguramiento de la Calidad dentro de situaciones contractuales u otros, proporciona confianza a los clientes u otros.
2. Algunas acciones de Control de Calidad y Aseguramiento de la Calidad están interrelacionadas.
3. A menos que los requerimientos de la Calidad reflejen completamente las necesidades del usuario, el Aseguramiento de la Calidad no puede proporcionar confianza adecuada.

*Administración de la Calidad.* La totalidad de las actividades de la función general de administración que determinan la política de Calidad, objetivos y responsabilidades, y su implantación por medios tales como planeación de la Calidad, Control de Calidad, Aseguramiento de la Calidad y mejora de la Calidad dentro del Sistema de Calidad.

Notas:

1. La Administración de la Calidad es responsabilidad de todos los niveles de la administración y debe ser dirigida por la Dirección General. Su implantación involucra a todos los miembros de la organización.
2. En la Administración de la Calidad los aspectos económicos son considerados.

*Control de la Calidad.* Técnicas y actividades operacionales que se utilizan para cumplir con los requisitos de Calidad.



Notas:

1. El Control de la Calidad implica técnicas y actividades operacionales que tienen como fin supervisar un proceso y eliminar las causas de los defectos en todas las etapas de la Espiral de la Calidad con el fin de lograr una eficacia económica.
2. Algunas acciones de Control de Calidad y Aseguramiento de la Calidad están interrelacionadas.

Las definiciones que proporciona la ISO conjuga elementos tanto administrativos como técnicos, dado que van orientadas tanto a los administradores que manejan los recursos de las empresas como a los ingenieros que controlan los procesos productivos, y ofrece una serie de aclaraciones a situaciones que se pueden presentar debido a la gran variedad de industrias a las que se aplica. Para llegar a la primera serie de definiciones de Calidad que proporciona la ISO (1986), se tuvieron que condensar los últimos 50 años de trabajos tanto de teóricos como de profesionales de la Calidad, que recrearon cada uno con su particular punto de vista y estilo, su filosofía en las diferentes industrias en las que laboraron alrededor del mundo, estableciendo modelos a seguir, como se muestra a continuación:

1. Edwards Deming dice que Calidad es superar las necesidades y expectativas del consumidor a lo largo de la vida del producto (Martínez, 1995: p. 5).

El doctor Deming junto con otros teóricos difundió sus teorías sobre el mejoramiento del Control de Calidad mediante el trabajo en equipo para lograr un alto nivel de productividad. Su filosofía era obtener evidencia estadística de los procesos como hechos irrefutables y establecer el compromiso de la dirección como el ingrediente insustituible de la empresa, al respecto manifestaba: “no es suficiente que la dirección de una empresa se comprometa para toda la vida con la productividad y la Calidad. Debe saber a qué se compromete; es decir, qué es lo que debe hacer. Estas obligaciones no pueden delegarse. El apoyo no basta. Se requiere la acción”. Esta declaración en los años 50 precedida de un método estadístico ampliamente respaldado por los resultados durante la guerra, no sólo era fuerte, también resultaba tan revolucionario e innovador, que desde entonces se establecieron tres puntos básicos e importantes para la dirección en el Método Deming:

- Conocimiento profundo

- Constancia de propósitos y
- Mejora continua

El planteamiento de Deming es: "si mejora la Calidad, disminuyen los costos, traduciéndose en una mayor productividad". Con esto, la empresa es capaz de capturar un mercado cada vez mayor, lo que le permite a su vez mantener y mejorar las fuentes de trabajo para sus empleados. El Modelo de Calidad que propone establece los siguientes puntos como necesarios para Asegurar la Calidad (Alvear, 1999: p. 15):

- Crear perseverancia en el propósito de mejorar productos y servicios
- Adoptar la nueva filosofía
- Dejar de depender de la inspección para lograr la Calidad
- Mejorar de manera permanente y constante el sistema de producción y servicio con el fin de alcanzar la Calidad y la productividad, y así reducir los costos
- Eliminar las barreras que le quitan al trabajador su derecho a sentir orgullo por su trabajo
- Desechar el miedo, de tal manera que cada uno pueda trabajar con eficacia para la compañía
- Destruir las barreras entre departamentos
- Instituir un programa moderno de capacitación
- Eliminar lemas, exhortos y objetivos que solicitan a los trabajadores, cero defectos y nuevos niveles de productividad
- Eliminar los estándares de trabajo (cuotas) en planta. Sustituirlos por liderazgo
- Implantar el liderazgo
- Instituir un programa vigoroso de educación y automejora
- Acabar con la práctica de hacer negocios con base en el precio
- Poner a todo el personal de la compañía o empresa a trabajar para conseguir la transformación

2. Joshep M. Juran señala que "La calidad es adecuación al uso" (Anda, 1995: p. 61). Es decir, el producto cumple con los requerimientos del uso especificado.

En su teoría sobre el mejoramiento del Control de Calidad establece el trabajo en equipo para lograr el alto nivel de productividad deseado, así, su filosofía se orienta al estudio de los costos de Calidad y de los importantes ahorros que los administradores pueden lograr si estudian inteligentemente el problema, propone:

- La planeación financiera
- El control financiero y
- El mejoramiento financiero

Desde el punto de vista administrativo todo ello se convierte en planeación de Calidad, Control de Calidad y mejoramiento de la misma, a lo que él denominó “la trilogía de la Calidad”. Con su Modelo de Calidad propuso los siguientes puntos como necesarios para lograr y mantener la Calidad (Alvear, 1999: p. 16):

- Crear perseverancia en el propósito de mejorar productos y servicios
- Establecer la infraestructura necesaria para asegurar la mejora anual de la Calidad
- Identificar las necesidades específicas para mejorar (proyectos de mejora)
- Crear para cada proyecto un equipo que tenga la responsabilidad clara de dirigir el proyecto hacia un fin satisfactorio
- Proporcionar los recursos y la motivación necesaria para que los equipos:
  1. Diagnostiquen las causas
  2. Fomenten el establecimiento de remedios y
  3. Establezcan controles para que perduren los logros

3. Philip B. Crosby dice: “La Calidad es el cumplimiento de los requisitos del usuario o cliente; a su vez, la administración de la Calidad es una forma sistemática de garantizar que las actividades se lleven a cabo en la forma que fueron concebidas. Por lo tanto, es una disciplina general que se encarga de prevenir los problemas antes que éstos ocurran, a través de la creación de actitudes y controles” (Anda, 1995: p. 60).

La idea básica de su pensamiento se resume en la siguiente frase: “Hay que aprender cómo hacer bien las cosas desde el principio y hacerlas así todo el tiempo” (Guzmán, 1997: p. 71).

Su teoría se basa en conocer lo que realmente el cliente quiere, luego desarrollar una estrategia (mejoramiento del control de Calidad), para prevenir posibles errores, y después capacitar y convencer al personal para producir con “cero defectos” (trabajo en equipo), dónde popularizó la frase; “hazlo bien a la primera vez”, es decir, hazlo con Calidad. Con este movimiento buscaba lograr obtener el más alto nivel de productividad de las empresas, el modelo de Calidad que propuesto, establece los siguientes puntos como necesarios para controlar la Calidad.

- Establecer el compromiso de la dirección con la Calidad
- Formar el equipo para la mejora de la Calidad (EMC)
- Capacitar al personal en los conceptos de Calidad
- Establecer mediciones de Calidad
- Evaluar los costos de Calidad
- Crear conciencia sobre la Calidad
- Tomar acciones correctivas
- Planificar el día “cero defectos”
- Festejar el día “cero defectos”
- Establecer metas
- Eliminar las causas de error
- Dar reconocimiento
- Formar equipos de Calidad
- Repetir todo el proceso

4. Mientras que Kaoru Ishikawa (1992: p. 8) prefiere ser más explícito al indicar que la verdadera Calidad es la que cumple con los requisitos de los consumidores; practicar el Control de Calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de Calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.

El doctor Ishikawa basa sus teorías sobre el Control Total de la Calidad en una filosofía orientada principalmente al usuario o al cliente, (que podría ser el siguiente proceso en la cadena de producción) mediante el trabajo en equipo, y para ello desarrolló en 1962 los círculos de control de Calidad en el Japón.

Los círculos de Control de Calidad en el Japón, tenían como principal característica, que los trabajadores participaban en forma voluntaria y se capacitaban en forma permanente, al tiempo que revisaban y analizaban sus procesos con la finalidad de satisfacer a su cliente. Decía: “la Calidad comienza con educación, continúa con educación y termina con educación”. El Modelo de Calidad que propone, establece los siguientes puntos como necesarios para el Control Total de la Calidad (Guajardo, 1996: pp. 72- 76):

- Implantar el control de Calidad en toda la compañía
- Establecer programas de educación y capacitación en estadística a todos los niveles como pilar fundamental para el desarrollo de la cultura de Calidad
- Formar círculos de Calidad
- Realizar Auditorías de control de Calidad
- Aplicación de métodos y herramientas estadísticas
- Promoción de actividades de Control de Calidad en toda la nación

Ishikawa enfatizaba también que “si los trabajos dependían sólo de la experiencia, percepción e intuición, era signo de que la compañía no tenía tecnología; la administración sólo puede ser mejorada usando hechos, datos y métodos estadísticos”. La administración por si sola no puede proporcionarse los elementos de análisis, depende de la habilidad de los ingenieros y sus conocimientos matemáticos para la recolección y análisis de datos, en base a métodos estadísticos bien definidos.

5. Armand Feigenbaum definió en 1956 el concepto de Control de Calidad, “como el establecimiento del Control de Calidad desde el diseño mismo hasta su terminación, cuando el artículo está ya en manos del consumidor satisfecho” (Anda, 1995: p. 103).

Y si la Calidad empieza por el diseño del producto o servicio, cabe señalar que diseños mediocres generarán productos mediocres, sería mejor y más conveniente aprender a diseñar primero y después a producir. Por lo tanto, la Calidad es la propiedad de un producto, y para mejorarla se requiere del compromiso y responsabilidad de todos los miembros de la organización. Esto implica que se debe ser capaz de identificar los rasgos y características de los productos y servicios que se relacionan con la Calidad y que integran la base de su medición y control.

6. Genichi Taguchi, al igual que Crosby, pero de una manera más contundente, pretende explicar lo que cuesta la ausencia de Calidad, los trabajadores se dan cuenta de que el costo de que no haya Calidad en su empresa la condena a desaparecer y con ella sus empleos (Guajardo, 1996: p. 77).

Sin embargo, la Calidad Total va mucho más allá, es un conjunto de filosofías y sistemas técnicos y de administración orientados al logro eficiente de los objetivos de la organización para garantizar la satisfacción del cliente e incrementar al máximo el valor ante los accionistas y directivos del negocio. Así, una empresa deberá diseñar, producir e incluso proporcionar un servicio con Calidad y no inspeccionarlo para encontrar qué productos o servicios tienen Calidad después de haberlos producido, o de intentar acomodar lo que esté mal. La Calidad total se alcanza por medio del mejoramiento continuo del sistema y, en consecuencia, se convierte en un modo de vida; en la cultura para la Calidad, la Calidad personal es la primera de todas las demás Calidades, donde el reto fundamental tanto de las personas como de las organizaciones es encontrar la síntesis entre sus características tradicionales y los reclamos de la modernidad; es decir, el equilibrio entre sus valores y las nuevas oportunidades, como se planteó al final del desarrollo histórico. Por lo tanto, toda organización debe tratar de hacer explícitos y claros los comportamientos deseables en todos y cada uno de los integrantes de la organización. Desde luego, detrás de la cultura organizacional debe existir la idea de facilitar y generar condiciones propicias para el desarrollo de las personas. Estos valores constituyen la parte central de la cultura organizacional y, promoverlos, es un requisito fundamental para lograr un cambio de cultura.

Hay que recordar que los modelos de Calidad más conocidos contienen una filosofía y un método que conlleva aspectos de liderazgo, participación activa de todos los miembros de la institución y, entrenamiento y capacitación no sólo en el uso y manejo de técnicas estadísticas de Calidad, sino también en el uso de métodos administrativos y económicos; todo ello sobre una base de valores compartidos en la organización, o de un código de ética establecido por la misma; como se puede apreciar en los modelos de los pioneros de la Calidad y ahora en la Norma ISO 9001.

7. Norma ISO 9001:2000. *Quality management systems - Requirements*. La suma y síntesis de todos los métodos y filosofías de Calidad a través del tiempo proporciona ahora un modelo de Calidad basado en los ocho principios de Gestión de la Calidad.

La finalidad de proporcionar el Modelo de Calidad que da la ISO al final de los modelos de los principales teóricos es mostrar su evolución hasta la normalización internacional y su evolución hasta relacionar la Gestión moderna de la Calidad con los procesos y actividades de una organización, incluyendo la promoción de la mejora continua y el logro de la satisfacción del cliente, tomando como base los siguientes ocho principios (Herrera, 2002: pp. 12 - 13):

- Organización enfocada al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque a proceso
- Enfoque del sistema hacia la gestión
- Mejora continua
- Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones
- Relación mutuamente beneficiosa con el suministrador

Así, se obtiene un modelo que elimina el excesivo énfasis en la documentación, sin que ello signifique que se deje de proveer la evidencia objetiva de la eficacia de sus procesos y su sistema de gestión de calidad, conservando la esencia de los requisitos originales:

- Responsabilidad de la dirección
- Gestión de recursos
- Realización del producto y
- Medición, análisis y mejora

Para todo esto es muy importante la educación, entendiéndose ésta como el proceso permanente de perfeccionamiento del ser humano, de lo que es a lo que debe ser, aunque la educación no crea al hombre, sí le ayuda a crearse a sí mismo; por lo tanto, se persigue tanto el mejoramiento intencional de las potencialidades que cada uno de los seres humanos tiene, como una educación que tenga que ver con la ética.

En resumen, en un sistema de Calidad Total se establecen programas para la mejora continua de la Calidad, y así poder garantizar la generación de nuevas ideas, métodos innovadores, actualización del equipo, personal capacitado, sin olvidar la capacitación continua de la dirección, programas de prevención de errores, nuevos servicios que satisfagan las necesidades y demandas del cliente, en fin, la mejora de los servicios existentes. Para alcanzar la Calidad, se deben atender todas las reclamaciones, quejas y sugerencias del cliente y del personal de la organización.

Sin olvidar que los enfoques de Calidad buscan hacer realidad dentro de las empresas, por una parte, la aplicación de conceptos como prevención, satisfacción de los clientes, trabajo en equipo, control del proceso, medición y mejora continua planeada, y por otra, la evaluación y modificación de los procesos para mejorar sustancialmente los resultados, dado que las investigaciones recientes hacen énfasis en ello. Por último, la revisión de mecanismos de Aseguramiento de la Calidad para mantener los resultados después de la operación de propuestas de mejora, es decir, hacer que los cambios logrados y los resultados obtenidos formen parte del sistema de la organización.

Así, los proyectos de mejora continua requieren de cuatro tareas relacionadas con el manejo de la información o herramientas básicas de Calidad:

- Recabar información. Obtener datos o ideas útiles con base en un objetivo predeterminado. Utilizando herramientas como la “Tormenta de Ideas”, “Hoja de Verificación”, etcétera.
- Clasificar información. Ordenar la información con base en criterios para la realización de inferencias con herramientas como la Estratificación, Diagrama de Pareto, Histograma, etcétera.
- Diagnosticar causas. Identificar las causas que originan los efectos o resultados por medio de Diagrama de Causa-Efecto, Análisis FODA, Diagrama de Flujo, etcétera.
- Generar soluciones. Generando o facilitando la identificación de acciones que propicien la solución del problema con el Rediseño de Procesos, Gráficos de Control, etcétera.



Se sugiere revisar las herramientas de Calidad, mostradas en el Anexo 1. De las herramientas de calidad básicas mostradas en el Anexo 1, durante la revisión de la documentación, en la Auditoría de Calidad, se usa la hoja de verificación para elaborar las preguntas que se realizarán durante la entrevista, de acuerdo a la secuencia de los procedimientos que se revisaron y de esta forma poder llevar un control del proceso y los puntos a verificar durante la entrevista; por otra parte, la empresa de telecomunicaciones donde se aplica la Auditoría, usa la técnica de muestreo en su área de recepción de materiales para cables y herrajes principalmente, y con los datos realiza histogramas o gráficos de control, para analizar el comportamiento de proveedores y garantizar la Calidad de los insumos nacionales, los internacionales están garantizados por la empresa matriz mediante certificación ISO 9001; en lo que concierne a sus procesos, la empresa realiza gráficos de control para garantizar la capacidad y habilidad de los mismos, y usa cualquiera de las siete herramientas restantes para analizar problemas en los procesos o los resultados de las Auditorías.

Una vez expuesta la evolución de la Calidad, su conceptualización y las filosofías de los llamados "gurús de la Calidad", así como algunos de los modelos de calidad propuestos, el siguiente paso es mostrar cómo se documentan algunos puntos de la Norma ISO 9001, en base a los procesos de una empresa de telecomunicaciones, para ello se recomienda observar primero el Anexo 2 que documenta la parte medular de la Norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-200 equivalente a la ISO 9001:2000 y después, el Anexo 3 que muestra seis de los ocho puntos que documenta la Empresa de Telecomunicaciones, en su Manual del Sistema de Gestión de la Calidad.

## CAPÍTULO II

### CONCEPTOS GENERALES SOBRE LA AUDITORÍA DE CALIDAD A PARTIR DE LA NORMA NMX - CC - 7, 8 / ISO 10 011.

#### II. 1. DESARROLLO HISTÓRICO.

Auditoría de Calidad es el nombre más apropiado para la actividad de verificación y evaluación que se realiza, pero el más desafortunado para su correcta aplicación, porque condiciona a las personas que son sujetas a tal actividad, dado que todavía existen muchos que creen que aquellos que son sujetos de una Auditoría, aunque sea de Calidad, han hecho algo malo y deben ser juzgados. Creen que los auditores son como la policía de la empresa, los que interrogan, pero además juzgan y sentencian sin conocimiento y sin consideración. Nada más erróneo y alejado de la realidad.

La Auditoría de Calidad es un diagnóstico que proporciona un conocimiento real del estado que guarda el Sistema de Calidad de una empresa e incluye productos y procesos con el fin de determinar, si se pueden hacer mejoras, o se requieren correcciones; en otras palabras, es la revisión y evaluación de las actividades que realiza un tercero, que conoce bien la actividad pero no tiene intereses de ningún tipo con la misma, lo que le permite detectar puntos de corrección y de mejora; de manera tal que la Auditoría cierre el círculo: Planificar - Hacer - Verificar - Actuar.

Haciendo historia nuevamente, se observa que el ser humano aprendió muy rápidamente a revisar, evaluar y mejorar sus herramientas o armas (finalidad de la Auditoría), se diría que fue lo segundo más importante que aprendió con el paso del tiempo, una vez que descubrió que su vida dependía de ello; lo que reafirmo su condición de técnico en sus inicios, antes de manifestar preocupación por cualquier otra actividad (López, 1991: p. 34). En ese tiempo, la Calidad se expresaba en términos básicos; servía o no servía, y se comprobaba por medio de pruebas muy simples, pero de tipo destructivo.

En el periodo Neolítico el Hombre descubrió la agricultura y se volvió sedentario; de hecho fue la mujer quien empezó a labrar la tierra y el hombre se dedicó a la ganadería, lo que marcó la primera división del trabajo y también el nacimiento de la primera célula social. En lo concerniente a sus habilidades técnicas, éstas fueron mejorando y él mismo se proporcionó sus armas y utensilios, por lo tanto él era el único responsable de la Calidad de éstas, de las pruebas y de las correcciones. Sin embargo el crecimiento de los asentamientos y el desarrollo de la agricultura y la ganadería demandando nuevas y mejores herramientas, por lo que empezaron a surgir artesanos o personas que se “especializaban” en elaborar las armas, herramientas y utensilios que se requerían. Así, la sociedad pasó muy rápidamente de simple a compleja y su estructura económica se hizo más diversa, lo mismo que sus necesidades, surge la relación: cliente - artesano.

Al principio, los artesanos realizaban el producto esencialmente por encargo del cliente y en colaboración con él, y aunque la Calidad estaba garantizada por el artesano, las más de las veces, él mismo proporcionaba el producto al cliente para que lo revisaran y probaran. Si las armas o herramientas no cumplían con los requerimientos, el artesano hacía las correcciones, en el caso de las herramientas más que de las armas se cree que las pruebas eran de tipo destructivo.

Hacia el V milenio a. C., el descubrimiento de la metalurgia y la obtención de algunas aleaciones, abre un universo de posibilidades al Hombre y la Era de los Metales entra de lleno en su vida (Enciclopedia Metódica Larousse, 1991, p. 225) porque el material es relativamente más fácil de moldear y correcciones se pueden hacer sobre el proceso, a la par el desarrollo tanto intelectual, como económico y político es impresionante, pero también aparecen los grandes ejércitos con igual número de necesidades en cuestión de armamento. El sector artesanal crece y mejora sus técnicas y procesos; las pruebas se relacionan más con el gusto. Mientras que la producción para satisfacer los requerimientos de la milicia mantiene pruebas de tipo destructivo para probar la Calidad del producto y se cree eran realizadas por los mejores guerreros. En lo comercial, los talleres artesanales eran de tipo familiar y estaban a cargo del maestro artesano, quien era el responsable de la calidad de los productos que realizaban sus aprendices.

Durante la Edad Media, entre los siglos V y XV aproximadamente (López, 1991: pp. 26, 163), los métodos de producción artesanal sufren cambios poco significativos y se tomaba como una obra perfecta, aquella que al inspeccionarla o probarla no mostraba defecto alguno. Los avances quizá más significativos, siguieron dándose en la producción bélica, aunque los métodos de evaluación y prueba no tuvieron muchos cambios. La relación cliente - artesano se mantuvo estrecha.

Durante el descubrimiento y colonización del llamado Nuevo Mundo, tanto españoles como portugueses fortalecieron sus viejas formas de explotación de tipo feudal al demandar para sí mismos propiedad y poder sobre las tierras y hombres conquistados, así como de sus pertenencias, y respondían por ello únicamente ante el poder de la corona político o de la iglesia (Montaño, 1990: pp. 45-47). Así, el ingreso a sus arcas de importantes cantidades de metales preciosos como el oro y la plata, y piedras semi - preciosas como el jade, nutrieron de vida y renovada a España y Portugal, que experimentó un desarrollo acelerado, del cual el Nuevo Mundo no se vio beneficiado. La producción y explotación, tanto minera como agrícola de América Latina, fue muy intensa; españoles y portugueses evaluaban la Calidad del producto y exportaban lo mejor, conservando una parte para su consumo; por lo que la responsabilidad de la producción recaía en los esclavos y no aceptaban fallas.

La transferencia de tecnología al Nuevo Mundo fue mínima y la educación que se proporcionó a los nativos de la región, por parte de los frailes evangelizadores, buscó la obediencia, aceptación y sumisión ante las nuevas condiciones, así como la abolición de su cultura. El control y la supervisión de la producción, eran ejercidos de forma tal, que los esclavos eran los únicos responsables de las fallas y por lo tanto podían ser severamente castigados, como ejemplo a los demás de lo que podía sucederles si desobedecían o no hacían lo que se les pedía. Lamentablemente, este tipo de prácticas permanecieron por mucho tiempo en América Latina, aún después de que todos los pueblos se independizaron, y permearon profundamente en el pensamiento y sentir de la mayoría, marcando su cultura y moldeando su idiosincrasia, misma que debe tomarse en cuenta en la implementación y desarrollo de nuevas culturas, como la de Calidad, que envuelve actividades que se podrían considerar de sojuzgamiento, como la Auditoría.

Con el arribo de la Revolución Industrial, mediados del siglo XVIII, la nueva forma de producir demandó nuevos procedimientos y controles que permitieran evaluar la Calidad de los productos fabricados en forma masiva (Ordoñez, 1995: p. 4); la forma de garantizar la Calidad se tecnificó y la Era Moderna nació; la relación cliente-artesano casi desapareció y entró en escena la ley de la oferta y la demanda; el fabricante sustituyó al artesano en la producción de bienes y el cliente seleccionó al fabricante que cumplía sus requerimientos.

Con la Era Moderna, el cliente tenía más opciones de compra, pero perdía contacto con el artesano que le garantizaba la Calidad de su producto y la responsabilidad de garantizar la Calidad fue adquirida por los inspectores, quienes revisaban y evaluaban, si los productos cumplían con la Calidad requerida antes de enviarlos al mercado. Así, la labor de revisar y evaluar se volvió más meticulosa e independiente de los obreros que realizaban la labor, incluso el producto era labor de todos y no de un sólo trabajador, con lo cual se empezó a perder el orgullo por lo hecho y la satisfacción de la labor realizada; aquí la evaluación de la Calidad del producto empezó a considerar al proceso en general, para establecer puntos de control a lo largo del mismo (Martínez, 1995: p. 9).

Durante la Primera Guerra Mundial, los sistemas de fabricación se tornaron cada vez más complicados y la Calidad de la producción fue tan vital como la eficiencia del proceso, se requería de todo un sistema más que de pruebas finales para garantizarla, y se volvió más científica que técnica, o administrativa. Para la Segunda Guerra Mundial, la inspección tanto de los productos, como de los procesos mediante técnicas estadísticas se hizo esencial, se corregía pero no se prevenía el error y el CEP fue establecido por primera vez en la industria bélica de los Estados Unidos; su uso por parte de un grupo muy especializado de inspectores probó su eficiencia y eficacia, es decir, a partir de ese ahí la Calidad fue garantizada por técnicos especialistas que no estaban involucrados en los procesos productivos, pero que tenían pleno conocimiento de él.

En cuanto a México, el retraso era enorme, la mayor parte de la producción nacional era de tipo artesanal debido a los métodos de explotación largamente impuestos, no se contaba con una tecnología propia y había una dependencia total del extranjero, lo que impedía iniciar un crecimiento. De hecho, no había interés en generar una tecnología propia, y se tardó en ver lo erróneo de esa idea.

En 1930 México modificó algunas de sus políticas económicas y educativas para establecer las reformas educativas que pudieran garantizar la generación de investigación científica en la UNAM y empezar a generar un poco de tecnología propia, pero la demanda de técnicos lo llevo a crear el IPN y la Comisión Federal Nacional de Electricidad, alguien tenía que inspeccionar y hacer las pruebas de Calidad demandadas. Para 1938, los requerimientos energéticos del país en combinación con el desabasto mundial y la poca presión política y económica que podían ejercer los países extranjeros durante la Segunda Guerra Mundial, permitieron crear la primera industria petroquímica con tecnología cien por ciento nacional (Montaño, 1990: pp. 48 - 50) y un Sistema de Calidad básico, pero propio. Lamentablemente, esto no fue suficiente para poder cristalizar una independencia económica y técnica del extranjero, y las presiones tanto políticas como económicas se volvieron a dejar sentir al término de la guerra, frenando el desarrollo del país.

Las nuevas condiciones económicas del país, orillaron a la industria nacional a basar su crecimiento en la petroquímica y se iniciaron los primeros trabajos con respecto a la Calidad y el Control de Procesos, mediante revisiones técnicas (se sentaban las bases de la Auditoría de Calidad). La necesidad de producir con una tecnología propia forzó a los científicos e ingenieros nacionales a mejorar los procesos y en colaboración con destacados intelectuales y profesionales españoles crearon nuevos métodos de realimentación que incluía meticulosas pruebas, lo que llevó a elevar el nivel técnico y científico del país.

Al finalizar la Guerra; Francia e Inglaterra buscaron la forma de reactivar sus economías mientras Estados Unidos continuó su creciente desarrollo basando su producción en los métodos estadísticos que habían probado su valor durante la guerra, en tanto que Alemania entró en un proceso de reconstrucción dirigido por una parte, por las fuerzas de ocupación estadounidenses y por la otra, por Rusia. En ese periodo, nadie cuestionó la eficiencia del CEP, simplemente lo aplicaba, pero en Japón el método impuesto por Estados Unidos, entre 1947 y 1951, se asimiló y se revolucionó totalmente para 1960 al adaptarse a la ideología y cultura del pueblo japonés, quienes además agregaron conceptos como el de Círculos de Control de Calidad y Auditorías de Calidad, como una mejor forma de controlar y verificar los Sistemas de Calidad (Ishikawa, 1992: pp. 14, 180), volviéndolo su sello de excelencia mundial.

Ahí se demostró que la Auditoría de Calidad era la mejor forma de verificar un Sistema de Calidad, al poder aplicarse a toda la empresa o a un área específica, incluso al producto y tenía la ventaja de proporcionar información para su mejoramiento, para ello la Auditoría de Calidad debía ser realizada por personal con una amplia experiencia en el ramo, pero sin ningún compromiso o relación con el área que pudiera condicionar su objetividad, y debía poseer conocimientos sólidos en ingeniería, matemáticas y administración.

Sin embargo, para Estados Unidos y América en general, la Auditoría no era más que una función administrativa, orientada a evaluar la situación económica de la empresa, con el fin de optimizar los recursos tanto económicos como humanos, para generar mayores ingresos. En términos más concretos; para la industria estadounidense, la Auditoría era una actividad que permitía mantener o incrementar las ganancias. Así, mientras la Auditoría de Calidad estaba debidamente considerada en los Sistemas de Calidad de la industria japonesa en 1951, no fue hasta 1979 cuando Estados Unidos y Europa la empezaron a considerar, y debieron pasar otros ocho años más, antes de que fuera reconocida como un elemento clave de los Sistemas de Calidad y se introdujera formalmente en los procesos de Calidad. México hizo lo propio dos años más tarde.

Como la eficiencia y eficacia de las industrias japonesas se iba poniendo de manifiesto con el paso del tiempo, aunado al rápido desarrollo y complejidad que las empresas iban adquiriendo, la Auditoría de Calidad fue rápidamente aceptada en Europa, e incorporada a las Normas ISO 9000, mientras que en Estados Unidos fue más lenta su aceptación. Así, la Auditoría de Calidad amplió su campo de acción y se promovió la revolución del cambio de pensamiento con respecto a la responsabilidad compartida, sobre la calidad del producto o servicio que se produce, lo que a su vez ofrece servicios más constructivos, y de mayor protección a las organizaciones.

En la actualidad existen diferentes tipos de Auditoría de Calidad, las cuales dependen de lo que se desee verificar, y se pueden practicar desde el producto hasta el Sistema de Calidad, incluyendo: diseño, compras, procesos y proveedores. La Auditoría de Calidad es una actividad aplicable, pero no en forma exclusiva, a empresas u organizaciones que producen o realizan productos o servicios.

## II. 2. QUÉ ES LA AUDITORÍA.

La palabra Auditoría proviene del latín “auditorius” que significa: “tener la virtud de oír”. El Pequeño Larousse Ilustrado (1988) la define como: “Examen de las operaciones financieras, administrativas y de otro tipo de una entidad pública o de una empresa por especialistas ajenos a ella y con objeto de evaluar la situación de las mismas”.

La Biblioteca Práctica de Negocios de la McGraw-Hill, Tomo III (1990: p. 230) define la Auditoría Administrativa como una verificación general del control del cumplimiento de las Normas y procedimientos, así como de las políticas que rigen una empresa.

El Instituto Mexicano de Contadores Públicos (IMCP) en el Boletín C de las Normas y Procedimientos de Auditoría (1982) indica: “La Auditoría no es una actividad meramente mecánica que implica la aplicación de ciertos procedimientos cuyos resultados, una vez llevados a cabo, son de carácter indudable. La Auditoría requiere el ejercicio de un juicio profesional, sólido y maduro, para juzgar los procedimientos que deben seguirse y estimar los resultados obtenidos”.

Los Contadores Víctor Paniagua y Fernando Espinoza en su libro “Auditoría Integral” (1987: p. 73) establecen que: “La Auditoría debe ser un servicio integral, útil y oportuno para la administración de la entidad y debe formar parte del Proceso Administrativo. Es un encargo profesional regulado por principios éticos y técnicos, con características propias y objetivos específicos, tendiente a verificar una situación, hechos, circunstancias o, en su caso, un problema. Esta actividad debe realizarla un profesional y debe culminar con un informe.

El libro “Aseguramiento de la Calidad. El Camino a la Eficiencia y la Competitividad” de Lionel Stebbing (1991: p. 202), define la Auditoría de Calidad como: “Una actividad planeada y documentada realizada de acuerdo con procedimientos y listas de verificación por escrito, para comprobar mediante la investigación, el examen y la evaluación de la evidencia objetiva, que se han elaborado, documentado y puesto en práctica con efectividad los elementos aplicables de un programa o plan de Calidad, de acuerdo con requisitos especificados”.



El Doctor Lamprecht en su libro "ISO 9000 en la Pequeña Empresa" (1997: p. 104), dice que la Auditoría de Calidad evalúa la eficacia y factibilidad continua del Sistema de Aseguramiento de la Calidad e involucra a toda la empresa.

El libro "ISO 9000. Guía de Instrumentación para Pequeñas y Medianas Empresas" (Voehl, 1997: p. 184), define la Auditoría de Calidad como una verificación y vigilancia de la instrumentación del Sistema de Calidad, que permite identificar problemas y encontrar soluciones, por medio de la búsqueda de deficiencias soportadas por evidencia objetiva. En el proceso de Auditoría, no se emiten juicios sobre la causa de la deficiencia, ni se culpa a nadie.

Sin embargo, para el Doctor Ishikawa (1992: p 180), la Auditoría de Calidad no es más que un diagnóstico, una revisión que determina si el Sistema de Control de Calidad está funcionando bien y permite tomar medidas preventivas para evitar errores; agrega, que la finalidad de la Auditoría es conocer por medio de entrevistas y revisión directa, qué se hace y cómo se hace, dejando de suponer que se tiene establecido el mejor sistema y que se cumple, porque así se dice; sugiere además, que si hay errores en el sistema, se acepten y analicen, porque si se rechazan y se castiga a quien lo muestra, la verdad se ocultará. Por último, lo que se busca es mejorar, no ajustar a partir de errores.

Mientras que la Norma NMX-CC-7-1-1993 (COTENNSISCAL, 1994: p. 1) define la Auditoría como "Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen las disposiciones preestablecidas y si éstas son implantadas eficazmente y son apropiadas para alcanzar los objetivos".

Y agrega las siguientes notas:

- 1) La Auditoría de Calidad se aplica esencialmente, pero no está limitada, a un Sistema de Calidad o a elementos del mismo. También es aplicable a procesos, a productos o a servicios. Tales Auditorías son a menudo llamadas "Auditorías del Sistema de Calidad", "Auditorías de Calidad de Proceso", "Auditorías de Calidad de Producto", "Auditorías de Calidad de Servicio".
- 2) Las Auditorías de Calidad pueden ser efectuadas con propósitos internos o externos."

- 3) Las Auditorías de Calidad son efectuadas por personas que no tienen responsabilidad directa en las áreas auditadas, pero que trabajan preferentemente en colaboración con el personal de esas áreas.
- 4) Un propósito de la Auditoría de Calidad es evaluar la necesidad de mejorar o aplicar alguna acción correctiva. La Auditoría no debe confundirse con las actividades de vigilancia de la Calidad o de inspección, que se efectúan con el propósito de controlar el proceso o aceptar el producto.

Si se comparan las definiciones que se han proporcionado, se tiene que la Auditoría de Calidad (o diagnóstico, nombre mucho más afortunado para la actividad que se realiza) es muy parecida a una Auditoría de procesos del área administrativa y tiene algunos elementos de la del tipo contable, esto es debido a que todas parten de un principio aunque cada una tiene un fin diferente. Sin embargo la Auditoría de Calidad guarda gran semejanza con la de tipo administrativo (Biblioteca Práctica de Negocios de la McGraw-Hill, Tomo II, 1990: pp. 215 - 234), porque revisa y evalúa todo el sistema sin olvidar que la finalidad es mejorar, no ajustar. En otras palabras, es una revisión que permite que gire el círculo de Shewhart; Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) y no solamente hacer que mejore la eficiencia de las máquinas.

En lo particular y con base en la experiencia, la definición más completa es la de Stebbing y se complementa con la descripción, más que definición, del Doctor Ishikawa, y agregaría otros aspectos a cuidar como la ética, en la cual el dolo no tiene cabida, y “las virtudes” de oír y observar, para conocer, antes de revisar y evaluar.

Hay que recordar que la Auditoría de Calidad busca hacer el seguimiento del proceso de control y tiene la importante tarea de vigilar la manera en cómo se lleva a cabo el Sistema de Gestión de la Calidad; es decir, revisa cómo se hace el control, cómo se incorpora dentro de la organización la Calidad al producto, cómo se controlan los subcontratistas, cómo se manejan las quejas del cliente y cómo se garantiza la Calidad desde el diseño hasta el servicio. En suma, es una revisión que determina si el Sistema de Gestión de la Calidad está funcionando bien y permite a la organización tomar las medidas correctivas o preventivas que eviten errores.

Los resultados de la Auditoría de Calidad, también permiten a la Alta Dirección, observar cómo se está realizando el control y la organización de la misma; las partes, el todo y la forma en que interactúan. Así, la Alta Dirección podrá hacer cada vez mejor su trabajo de mejorar la eficiencia y eficacia, en la ejecución de las operaciones propias de la organización, por medio de la continuidad y el mejor uso de los recursos.

Aunque en México, rara vez la Alta Dirección conoce el verdadero estado de su empresa y cuando se le rinde un informe de los hechos, tiende a enfadarse con los subalternos por las cosas que están funcionando mal, sin poner atención que ellos sólo ejecutan lo que se les pide; en consecuencia, la información no fluye como debe y es de vital importancia reestablecer la comunicación, por lo que los Sistemas de Calidad y la Auditoría de Calidad, en específico, buscan reestablecer esa comunicación, con la finalidad de promover el desarrollo y crecimiento no sólo de la empresa sino de todos y cada uno de los miembros que la constituyen; mediante la aceptación y el reconocimiento de la importancia de la labor realizada por cada uno de los miembros y de las áreas que la constituyen.

Otro beneficio adicional de la Auditoría, es que hace necesario enfrentar y resolver problemas; en casi toda organización, existe la tendencia a remendar o improvisar y concentrarse en el corto plazo, es decir, pase lo que pase, el producto tiene que salir y el dinero tiene que ingresar (o lo equivalente). Este tipo de trabajo reduce la visión, y si no se levanta la cabeza para ver a largo plazo, de pronto veinte años de experiencia constituyen veinte años de repetir los mismos errores. Un Sistema de Calidad diseñado para cumplir con los requisitos de la ISO 9000, exige la visión a largo plazo, por medio de la identificación y solución de problemas, una y otra vez, y cuantas sean necesarias, hasta que todo esté prácticamente perfecto, porque en éste tipo de sistemas, los problemas se pueden pronosticar, se comunican y finalmente se evitan desde el principio.

Así, antes de comenzar a revisar la Norma sobre Auditorías, es necesario recordar que aunque existen diferentes tipos de Auditorías dentro de un proceso de Calidad, las más importantes por su alcance y profundidad son: la Auditoría Interna y la Auditoría Externa. El trabajo se enfoca sobre la Auditoría Interna que busca mejorar los procesos, mientras que la Auditoría Externa tiene como fin el registro o certificación de la organización.

## II. 3. NORMA NMX – CC – 7 / Parte 1.

La Norma Mexicana sobre Sistemas de Calidad, NMX-CC-7/1-1993-SCFI “Directrices para Auditar Sistemas de Calidad -Parte 1- Auditorías” (COTENNSISCAL, 1994), equivale a la Norma ISO-10 011 -Part 1, “*Guidelines for Auditing Quality Systems –Part 1- Audits*”, la cual pone especial énfasis en la importancia de la Auditoría de Calidad como una herramienta clave de la Gestión de la Calidad, para alcanzar los objetivos de la política de Calidad de una organización, se sugiere revisar la versión anterior de la Norma, la NOM-CC-7-1990 (SECOFI, 1990), tan sólo para comparar.

Las Auditorías de Calidad se efectúan con el fin de definir si los diferentes elementos del Sistema de Calidad son efectivos y apropiados para alcanzar los objetivos de Calidad establecidos y proporcionar evidencia objetiva relativa a la necesidad de reducir, eliminar y sobre todo, prevenir no conformidades. Los resultados pueden ser usados por la Dirección para mejorar el desempeño de la organización.

El objetivo de la Norma, es proporcionar los fundamentos básicos, criterios y métodos de Auditoría, así como proporcionar las directrices para establecer, planear, efectuar y documentar Auditorías de Sistemas de Calidad para comprobar la existencia e implantación de los elementos de un Sistema de Calidad y para verificar la habilidad del Sistema para alcanzar los objetivos de Calidad.

La naturaleza de la Norma es general, por lo que su campo de aplicación no se restringe solamente a los Sistemas de Calidad, y permite su aplicación a diferentes tipos de organizaciones. Con el fin de homogenizar criterios, la terminología de los Sistemas de Calidad está definida en la Norma NMX-CC-1-1993-SCFI (COTENNSISCAL, 1994). “Administración de Calidad y Aseguramiento de Calidad –Vocabulario”, equivalente a la Norma ISO/DIS 8402:1991 “*Quality Management and Quality Assurance. Vocabulary*”. Aquí se proporcionan sólo algunas definiciones, como:

*Sistema de Calidad.* Es la estructura organizacional, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de Calidad.

Y la Norma agrega las siguientes notas:

- 1) Es conveniente que el Sistema de Calidad no sea más amplio de lo necesario para alcanzar los objetivos de Calidad.
- 2) El Sistema de Calidad de un organismo está diseñado principalmente para satisfacer las necesidades de administración interna y es más amplio que los requisitos de un cliente en particular, quien evalúa únicamente la parte del Sistema de Calidad que le concierne.
- 3) Para los propósitos de una evaluación de Calidad contractual u obligatoria, puede requerirse la demostración de la implantación de elementos específicos del Sistema de Calidad.

*Auditor de Calidad.* Persona calificada para realizar Auditorías de Calidad.

Y la Norma agrega la siguiente nota:

El auditor de Calidad designado para dirigir una Auditoría de Calidad es llamado "Auditor Líder de Calidad".

*Auditado.* Organismo a ser auditado.

*Observación.* Declaración de un hecho, efectuada durante una Auditoría de Calidad y soportada por evidencias objetivas.

*Evidencia Objetiva.* Información que puede ser probada como verdadera, basada en hechos obtenidos por medio de observaciones, mediciones, pruebas u otros medios.

*No Conformidad.* Incumplimiento de un requisito especificado.

Y la Norma agrega la siguiente nota:

La definición cubre la desviación o ausencia de una o más características de Calidad, e incluye características de seguridad de funcionamiento o elementos del Sistema de Calidad, a los requisitos especificados.

*Cliente.* Persona u organismo que solicita la Auditoría.

Y la Norma agrega las siguientes notas, en la que especifica que el cliente puede ser:

- 1) Una organización que desea tener auditado su propio Sistema de Calidad contra alguna Norma de Sistemas de Calidad.

- 2) Una organización que desea auditar el Sistema de Calidad de un proveedor usando sus propios auditores o una tercera parte.
- 3) Una agencia independiente autorizada para determinar si el Sistema de Calidad provee el control adecuado de los productos o servicios que se entregan (por ejemplo, organismos reguladores de medicamentos).
- 4) Una agencia independiente asignada para efectuar una Auditoría con el objeto de documentar el Sistema de Calidad del organismo auditado en un registro.

El objetivo de una Auditoría de Calidad es verificar un Sistema de Calidad y durante la misma, el único responsable de lograr los objetivos de Calidad, es el personal operativo, responsabilidad que no puede transferir al organismo auditor.

Las razones para iniciar una Auditoría pueden ser:

- Verificar que el Sistema de Calidad de una organización está implantado y cumple con los requisitos especificados.
- Valorar inicialmente a un proveedor con el que se desea establecer una relación contractual.
- Evaluar el Sistema de Calidad de una organización contra una Norma de Sistemas de Calidad.
- Dentro de un marco contractual, para comprobar que el Sistema de Calidad de un proveedor está implantado y continúa cumpliendo los requisitos especificados.

Aunque también se efectúan con el propósito de:

- Determinar la conformidad o no conformidad de los elementos del Sistema de Calidad con los requisitos definidos.
- Evaluar la efectividad del Sistema de Calidad implantado para cumplir objetivos de Calidad.
- Proporcionar al auditado la oportunidad de mejorar su Sistema de Calidad.
- Cumplir con requisitos regulatorios.
- Permitir el registro del Sistema de Calidad del auditado.

Sin importar la razón por la cual se inicie o efectúe una Auditoría, ésta puede estar establecida en un programa de Auditorías, o derivarse de cambios significativos en el Sistema de Calidad, en los procesos o en los productos y/o servicios de la organización; o deberse al seguimiento de una acción correctiva.

En forma independiente, los resultados de la Auditoría no debe conducir a un incremento en el alcance de las funciones de Calidad, más allá de aquellas necesarias para cumplir los objetivos de Calidad.

Las Auditorías deben ser realizadas por un equipo auditor (de una o más personas) y debe contar con un auditor líder designado como responsable de la Auditoría. El equipo auditor podrá incluir expertos con conocimientos especializados, auditores en entrenamiento y observadores; todo esto depende de las circunstancias y de que sean aceptados por el cliente, el auditado y el auditor líder.

La definición de funciones y responsabilidades, tanto del organismo auditor como del auditado, establece y delimita el rango de acción de cada uno; evita duplicidad, traslape o incumplimiento de funciones por desconocimiento de la responsabilidad. Así, las responsabilidades de los auditores son:

- Cumplir con los requisitos aplicables a la Auditoría.
- Comunicar y aclarar los requisitos de la Auditoría.
- Planear y ejecutar las responsabilidades asignadas en forma efectiva y eficiente.
- Documentar las observaciones y las no conformidades.
- Informar los resultados de la Auditoría.
- Verificar la efectividad de las acciones correctivas tomadas como resultado de la Auditoría (si lo solicita el cliente).
- Mantener y salvaguardar los documentos correspondientes a la Auditoría para:
  - \* Entregar dichos documentos cuando sean requeridos.
  - \* Asegurar la confidencialidad permanente de tales documentos.
  - \* Tratar la información privilegiada con discreción.
- Cooperar y apoyar al auditor líder.

El auditor líder es el responsable de todas las fases de la Auditoría, por lo que tiene que contar con la suficiente capacidad administrativa, así como con la experiencia y autoridad necesarias para tomar las decisiones finales, con respecto a la conducción y a cualquier otra observación que pueda surgir en la Auditoría. Las responsabilidades del auditor líder también comprenden:

- Seleccionar o ayudar en la selección de los demás miembros del equipo auditor.
- Preparar el plan de Auditoría.
- Representar al grupo auditor con la administración del auditado y,
- Presentar el informe de Auditoría.

Durante la Auditoría, todas las personas y organismos involucrados, tienen que respetar y apoyar la independencia e integridad de los auditores, los cuales deben ser imparciales y estar libres de influencias que puedan afectar su objetividad durante sus actividades.

Las actividades del auditor líder comprenden: definir los requisitos de ejecución de la Auditoría, como las calificaciones requeridas de los auditores, para poder formar parte del equipo; cumplir con los requisitos de la Auditoría y de otras directrices aplicables; planear la Auditoría, es decir, preparar los documentos de trabajo necesarios e instruir al equipo auditor; revisar la documentación del Sistema de Calidad para determinar su adecuación; notificar de cualquier obstáculo importante encontrado al efectuar la Auditoría, e informar claramente los resultados de la Auditoría, en forma concluyente y sin demora, lo mismo que las no conformidades críticas en forma inmediata al auditado.

Mientras que las actividades de los auditores deben mantenerse dentro del alcance de la Auditoría, es decir, actuar con ética y objetividad; recoger y analizar evidencias que sean relevantes y suficientes para poder obtener conclusiones respecto al Sistema de Calidad auditado; prestar atención a los detalles que puedan influir en los resultados de la Auditoría y que puedan requerir de una investigación más amplia; tener la mente abierta, sin dejar de lado la capacidad de cuestionarse, sobre la eficiencia de la documentación del Sistema de Calidad, en cuanto a su aplicación y adecuación para alcanzar los objetivos de la Calidad requeridos.



En cuanto a las funciones y responsabilidades del cliente, éste es quien determina la necesidad y el propósito de la Auditoría e inicia el proceso; selecciona el organismo auditor; define el alcance general de la Auditoría, tal como, la Norma o documento de Sistemas de Calidad que se usa como referencia para conducir la Auditoría; recibe el informe de Auditoría y determina en su caso, cuales acciones de seguimiento se tomarán, y lo informa al auditado.

Las funciones y responsabilidades de la administración del auditado son informar a los empleados involucrados, sobre los objetivos y el alcance de la Auditoría; asignar a el personal responsable de acompañar a los miembros del equipo auditor así como proveer los recursos necesarios, con el fin de asegurar un proceso de Auditoría efectivo y eficiente; permitir el acceso a las instalaciones y material de evidencia, cuando sea solicitado por los auditores; cooperar con los auditores para permitir que se alcancen los objetivos de la Auditoría; determinar e iniciar las acciones correctivas con base en el informe de Auditoría.

El alcance y la profundidad de la Auditoría son definidos por el cliente, y por lo regular éstos están declarados en el Manual de Calidad o el Plan de Calidad del auditado. El cliente es quien determina los elementos del Sistema de Calidad, lugares y actividades de la organización que serán auditados, de acuerdo a un programa definido. Esto se hace con la asistencia del auditor líder y sólo si es necesario, el auditado será llamado cuando sea determinado el alcance de la Auditoría.

El cliente especifica la Norma o documentos que requiere sean satisfechos por el Sistema de Calidad del auditado, asigna los recursos tanto humanos como materiales necesarios para lograr el alcance y la profundidad esperados y permite la disponibilidad de las evidencias objetivas suficientes, para demostrar la operación y efectividad del Sistema de Calidad del auditado. La frecuencia de las Auditorías es determinada por el cliente, quien considera los requisitos especificados o regulatorios del sistema, además de otros factores como: Los cambios significativos en la administración, organización, políticas, técnicas o tecnologías que puedan afectar al Sistema de Calidad, incluso cambios al sistema mismo y los resultados de Auditorías previas.

Aunque también pueden realizarse Auditorías internas periódicas en la organización con propósitos administrativos o del negocio.

Antes de iniciar una Auditoría, el auditor líder debe revisar en forma preliminar la adecuación de la descripción de los métodos del auditado, para satisfacer los requisitos del Sistema de Calidad, es decir, el Manual de Calidad o su equivalente. Esta revisión revela si el Sistema descrito por el auditado es o no adecuado para satisfacer los requisitos. Si no lo es, la Auditoría se para hasta que las dudas del cliente, del auditor y donde sea aplicable, del auditado, se resuelvan a satisfacción. Si la revisión preliminar no muestra problemas, el auditor líder elabora el plan de Auditoría que somete a la aprobación del cliente. Una vez aprobado, éste es comunicado a los auditores y al auditado. Al diseñar el plan de Auditoría debe considerarse su flexibilidad con el fin de permitir los cambios que se requieran, en base a la información recopilada durante la Auditoría y hacer uso efectivo de los recursos.

El plan debe incluir:

- El lugar y la fecha de realización de la Auditoría.
- El idioma de la Auditoría y del reporte de la misma.
- Los objetivos y el alcance de la Auditoría.
- La identificación de los miembros del equipo auditor.
- La identificación de los documentos de referencia (como la Norma de Sistemas de Calidad aplicable y el Manual de Calidad del auditado).
- La identificación de las unidades organizacionales a ser auditadas.
- La identificación de las personas involucradas con responsabilidades directas considerando los objetivos y el alcance.
- La fecha y la duración estimada de cada actividad principal de la Auditoría.
- La programación de las reuniones a realizarse con la administración del auditado.
- Los requisitos de confidencialidad.
- La distribución del informe de Auditoría y la fecha de emisión esperada.

Cualquier objeción al plan de Auditoría por parte del auditado debe comunicarse en forma inmediata al auditor líder, y debe ser resuelta entre él y el auditado, y si es necesario, con el cliente, antes de ejecutar la Auditoría.

Los detalles específicos del plan se comunican al auditado durante la Auditoría, solamente si su revelación prematura no compromete la recopilación de evidencias objetivas, en caso contrario se omiten.

El auditor líder asigna a cada auditor los elementos o departamentos funcionales específicos del Sistema de Calidad que debe auditar, y se los confirma por escrito. Las asignaciones las hace con base en una consulta previa con el grupo auditor.

Los documentos de trabajo requeridos para facilitar la investigación del equipo auditor, y documentar e informar resultados, puede incluir:

- Manual de Calidad, Plan de Calidad, procedimientos e instrucciones de trabajo.
- Listas de verificación para evaluar elementos del Sistema de Calidad (cada auditor elabora las listas que requiere para auditar el elemento o área que se le asignó).
- Formatos para reportar las observaciones de la Auditoría.
- Formatos para documentar las evidencias que respalden las conclusiones obtenidas por los auditores.

Los documentos de trabajo resultantes como las lista de verificación deben elaborarse de modo que no restrinjan actividades de Auditoría adicionales o investigaciones que puedan hacerse necesarias, como resultado de la información recopilada durante la Auditoría. Los documentos de trabajo que contengan información confidencial o de propiedad deben ser resguardados apropiadamente por la organización auditora.

La Auditoría inicia propiamente con la reunión de apertura, y su propósito es:

- Presentar a los miembros del equipo auditor a la Alta Dirección del auditado.
- Revisar el alcance y los objetivos de la Auditoría.
- Presentar un resumen de los métodos y procedimientos a ser usados en la Auditoría.
- Establecer los canales de comunicación oficial entre el equipo auditor y el auditado.
- Confirmar que los recursos y facilidades para el equipo auditor estén disponibles.
- Confirmar las horas y fechas para la reunión de cierre y para reuniones inmediatas del equipo auditor y la Alta Dirección del auditado.
- Aclarar cualquier detalle confuso del plan de Auditoría.

El examen del sistema se inicia con la recopilación de evidencias por medio de la revisión de documentos, entrevistas y, observación de actividades y condiciones en las áreas involucradas. La información reunida mediante entrevistas debe ser confirmada mediante registros y mediciones. El auditor debe prestar atención a los detalles que sugieran posibles no conformidades y tomar nota de ello para iniciar su investigación, aunque no esté contemplada en las listas de verificación. Si es necesario para asegurar el logro óptimo de los objetivos de la Auditoría, el auditor líder puede cambiar en el último momento las asignaciones de trabajo de los auditores y el plan de Auditoría, con la aprobación del cliente y el consentimiento del auditado. Si los objetivos de la Auditoría parecieran tornarse inalcanzables, el auditor líder debe informar las razones al cliente y al auditado.

Todas las observaciones de la Auditoría son documentadas por los auditores después de auditar las actividades, posteriormente son revisadas por todo el equipo auditor para determinar si son posibles no conformidades que deban notificarse y hacerlo. El equipo auditor debe asegurarse de que esas no conformidades estén documentadas de manera clara y concisa, y que estén respaldadas por evidencias objetivas.

Las no conformidades deben ser identificadas en términos de incumplimiento de los requisitos especificados en la Norma o documento de referencia contra los cuales ha sido conducida la Auditoría. Las observaciones de no conformidades, deben ser revisadas por el auditor líder con la gerencia responsable del auditado. Todas las observaciones de la Auditoría deben ser hechas del conocimiento de la Dirección del auditado.

La reunión de cierre se celebra al término de la Auditoría, y antes de la preparación del informe de la misma. El equipo auditor se reúne con la Alta Dirección del auditado y con los responsables de las funciones involucradas, con el propósito principal de presentar las observaciones de la Auditoría a la Alta Dirección, de forma tal, que se asegure que han comprendido claramente los resultados de la Auditoría. El auditor líder presenta las observaciones en base a su importancia, misma que él determina y las conclusiones del equipo auditor considerando la efectividad del Sistema de Calidad, para asegurar que se satisfacen los objetivos de Calidad y los registros de la reunión de cierre, se conservan.

El auditor de Calidad, puede hacer recomendaciones al auditado sobre mejoras al Sistema de Calidad, sólo si se lo solicitan. Las recomendaciones no son obligatorias para el auditado. Es decisión del auditado determinar el alcance, la manera y los medios para mejorar el Sistema de Calidad.

El informe de Auditoría es un registro de Calidad y es parte de los documentos de Auditoría que se deben conservar como evidencia. El informe se prepara bajo la dirección del auditor líder, quien es el responsable de que esté completo y sea exacto, deberá estar fechado y firmado por él mismo y reflejar con fidelidad tanto la forma como el contenido de la Auditoría, además debe contener los siguientes puntos, en tanto apliquen:

- Alcance y objetivos de la Auditoría.
- Detalles del plan de Auditoría, fechas de la misma, identificación de los miembros del equipo auditor y de los representantes del auditado e identificación de la organización específica auditada.
- Identificación de los documentos de referencia contra los cuales se efectuó la Auditoría (Norma de Calidad, Manual de Calidad del auditado, etcétera).
- Observaciones de las no conformidades.
- Apreciación del equipo auditor sobre la extensión del cumplimiento del auditado con las Normas del Sistema de Calidad aplicable y documentos relacionados.
- La capacidad del sistema para lograr los objetivos de Calidad definidos.
- La lista de distribución del informe de Auditoría.

A partir de la reunión de cierre y antes de la emisión del informe, todo comunicado debe ser hecho por medio del auditor líder.

El informe de Auditoría debe ser emitido a la brevedad posible y todo retraso, informado tanto al cliente como al auditado, antes de acordar una nueva fecha de emisión. El informe es enviado al cliente por el auditor líder y es responsabilidad del cliente, proveer de una copia del informe de Auditoría, a la Alta Dirección del auditado. Cualquier distribución adicional deberá ser consultada con el auditado. Los informes de Auditoría que contengan información confidencial o de propiedad, deben ser custodiados apropiadamente por el organismo auditor y por el cliente.

Los documentos de Auditoría son retenidos por el tiempo acordado entre el cliente, el organismo auditor y el auditado, y de conformidad con cualquier requisito regulatorio. La Auditoría concluye con la presentación del informe de la Auditoría al cliente.

En el caso de acciones correctivas, el organismo auditor debe mantener informado al cliente del estado de las actividades de las acciones correctivas y de las Auditorías de seguimiento. Cabe señalar que el auditor es únicamente responsable de identificar la no conformidad y es responsabilidad del auditado, determinar e iniciar las acciones correctivas necesarias, para corregir la no conformidad o la causa, de la no conformidad, dentro de un lapso de tiempo convenido con el cliente y el organismo auditor, proyectando las Auditorías de seguimiento subsecuentes.

Después de verificar la implantación de las acciones correctivas, el organismo auditor puede preparar un informe de seguimiento y distribuirlo de manera similar al informe de Auditoría original.

Aquí cabe aclarar, que el cliente por lo regular es el representante legal de la empresa para todo lo relacionado a su Sistema de Calidad y en determinado momento dentro del proceso de Auditoría, también puede ser el auditado, mientras que el auditado en términos generales, son todos los miembros que componen la organización a Auditar.

Por otra parte, la Norma sugiere la revisión por parte de todo el grupo auditor, de todas las observaciones detectadas, con el fin de definir cuales son no conformidades; en la práctica, durante la ejecución de una Auditoría, si se encuentra una no conformidad claramente comprobable, en ese momento se “levanta”, es decir, se le indica al auditado y se procede a hacer la solicitud de acción correctiva.

## II.4 NORMA NMX - CC - 7 / Parte 2.

La Norma Mexicana sobre Sistemas de Calidad; NMX-CC-7/2-1993-SCFI, "Directrices para Auditar Sistemas de Calidad -Parte 2- Administración del Programa de Auditorías", (COTENNSISCAL, 1994), equivale a la Norma ISO - 10 011 -Part 3, "Guidelines for Auditing Quality Systems -Part 3- Management of Audit Programmes" y describe las actividades a administrar en un proceso de Auditorías, tan sólo para establecer un punto de referencia, se sugiere revisar la Norma NOM-CC-7-1990 (SECOFI, 1990).

· El objetivo de la Norma es proporcionar las directrices básicas para establecer, mantener y administrar un programa para auditar Sistemas de Calidad, para ello primero se definirá que se entiende por Administración del Programa de Auditorías en los Sistemas de Calidad ISO 9000.

*Administración del Programa de Auditorías.* Área o función dentro de un organismo al que se le ha dado la responsabilidad de planear y realizar una serie de Auditorías programadas a Sistemas de Calidad.

Cualquier organización que tiene que realizar Auditorías a Sistemas de Calidad de manera continua, debe demostrar su capacidad para mantener una administración de todo el proceso, misma que es independiente de la responsabilidad directa de la implantación del Sistema de Calidad a auditar y la cual por lo general, está a cargo de su área de Calidad.

La administración del programa de Auditorías es realizada por el personal que tenga el conocimiento práctico de los procedimientos y las prácticas de Auditoría de Calidad. Usualmente es el representante de la Dirección para cuestiones de Calidad quien realiza la administración y determina las Normas de Sistemas de Calidad contra las que se audita.

La administración del programa de Auditorías debe emplear solamente auditores que sean aprobados por el panel evaluador. Tanto el panel evaluador como los auditores tienen que cumplir con las recomendaciones dadas en la Norma NMX-CC-8-1993-SCFI (COTENNSISCAL, 1994), o su equivalente.

Con el fin de asegurar que las aptitudes de los auditores seleccionados, y el auditor líder designado, sean las apropiadas para todas y cada una de las asignaciones dadas, la administración del programa de Auditorías considera los siguientes factores:

- Tipo de Norma de Sistema de Calidad contra la cual se auditará.
- Tipo de producto o servicio y sus requisitos regulatorios asociados (ambiental, instrumentación, etcétera).
- Contar con una calificación profesional o la experiencia técnica en una disciplina en particular.
- El tamaño y la composición del equipo auditor
- Habilidad para administrar al equipo auditor.
- Habilidad para hacer uso efectivo de las aptitudes de los auditores seleccionados.
- Habilidades personales para tratar con un auditado en particular.
- Conocimiento del idioma requerido.
- Ausencia de cualquier conflicto, de interés real o aparente.

La administración del programa de Auditorías evalúa continuamente el desempeño de sus auditores, mediante observación, principalmente durante las Auditorías y otros medios como exámenes. La evaluación obtenida, permite a la administración mejorar la selección y el desempeño de los auditores, así como identificar cualquier desempeño inapropiado del auditor. El panel evaluador de la administración tiene a su disposición esta información, cuando lo solicite.

La administración del programa de Auditorías establece métodos para medir y comparar el desempeño de los auditores, con el fin de lograr consistencia entre ellos, de tal manera que en las Auditorías conducidas por diferentes auditores, sobre las mismas operaciones y bajo las mismas condiciones, se lleguen a conclusiones similares. Los métodos incluyen:

- Entrenamiento del auditor en el área de trabajo.
- Comparación del desempeño del auditor.
- Revisión de los informes de Auditorías.
- Evaluación de su desempeño y
- Rotación de los auditores entre los equipos auditores.

La administración del programa de Auditorías evalúa regularmente la necesidad de entrenamiento de los auditores y toma las acciones pertinentes para mantener y mejorar la destreza de los auditores.



Con el fin de asegurar la consistencia del trabajo de los auditores y su respaldo, la administración del programa de Auditorías documenta en procedimientos los siguientes factores:

- Asignación de los recursos adecuados, con el fin de cumplir con los objetivos del programa de Auditorías.
- Planeación y programación de las Auditorías, con objeto de planear y agendar los programas de Auditorías.
- Informe de Auditoría, con la finalidad de normalizar la presentación del informe, en la medida de lo posible.
- Seguimiento de las acciones correctivas, si es que la administración del programa de Auditorías, así lo requiere.
- Confidencialidad, con el fin de salvaguardar la confidencialidad de la información auditada, o de cualquier Auditoría.

En el caso en que varios organismos auditores cooperen para auditar conjuntamente un Sistema de Calidad, deben acordarse las responsabilidades específicas de cada organismo, particularmente con respecto a la autoridad del auditor líder, las interfases con los auditados, los métodos de operación y distribución de los resultados antes de iniciar la Auditoría.

El Aseguramiento de la Calidad en las Auditorías, implica establecer un método de mejora continua para el programa de Auditorías por medio de la evaluación externa, y la realimentación interna, así como las recomendaciones de todas las partes involucradas.

En la operación y administración de los programas de Auditorías se debe considerar la necesidad de incluir un Código de Ética por escrito, que garantice el desempeño profesional y honesto tanto de auditores como de auditados, lamentablemente es un puesto de poder y aunque está bajo constante observación la posibilidad de corrupción o deshonestidad están latentes en todo momento.

## II.5 NORMA NMX - CC - 8.

La Norma Mexicana sobre Sistemas de Calidad; NMX-CC-8-1993-SCFI, "Criterios de Calificación para Auditores de Sistemas de Calidad" (COTENNSISCAL, 1994), equivale a la Norma ISO - 10 011 -Part 2- "*Qualifications Criteria for Quality Systems Auditors*" que describe los criterios mínimos para calificar a los auditores de programas de Auditorías, con el fin de que éstas se efectúen en forma efectiva y uniforme. Provee así mismo de un método mediante el cual se evalúa y mantiene el cumplimiento del auditor. Esta Norma complementa a las NMX-CC-7-1993-SCFI, partes 1 y 2. Se sugiere ver la edición anterior de la Norma, la NOM-CC-008-1990 (SECOFI, 1990), se podrá ver que hubo pocos cambios.

El objetivo de la Norma es establecer las directrices sobre los criterios de calificación y certificación de auditores. Se aplica a todos los candidatos a auditores, auditores en funciones, aspirantes a auditor líder y auditores líder.

Los candidatos a auditores deben contar por lo menos con el nivel medio superior, o su equivalente, y demostrar su competencia para expresar conceptos e ideas, en forma clara y fluida, tanto en forma oral como por escrito.

La administración de programas de Auditorías debe proporcionar el entrenamiento necesario y suficiente a los candidatos a auditores para asegurar su competencia al efectuar y administrar Auditorías. El entrenamiento incluye;

- Conocimiento y comprensión de las Normas de Calidad contra las cuales se pueden realizar las Auditorías de Calidad.
- Técnicas de evaluación de exámenes, cuestionamientos, registros e informes.
- Habilidades para administrar Auditorías, tales como planeación, organización, comunicación y dirección.

La competencia la demostrarán por medio de exámenes escritos, orales o los medios que considere el panel de evaluación. El tipo y el tiempo de experiencia que los candidatos a auditores deben tener es determinado por el panel, la Norma estipula un mínimo de cuatro años de experiencia práctica adecuada (sin incluir entrenamiento), dos años de los cuales, por lo menos, deben haber sido en actividades de Aseguramiento de Calidad.

Antes de asumir la responsabilidad como auditor de Sistemas de Calidad, el candidato debe haber obtenido experiencia en el proceso completo de Auditoría, mediante su participación activa en un número de Auditorías determinado por el panel de evaluación, esto incluye revisión de la documentación, actividades propias de Auditoría e informes. Toda la experiencia relevante tiene que ser razonablemente reciente.

La actividad de auditor lo lleva no sólo a investigar y evaluar, sino también a proponer cuando se le es solicitado, por lo que debe tener una mente abierta, habilidades analíticas, capacidad de juicio, la habilidad para percibir situaciones de una manera realista y la madurez para comprender operaciones complejas desde una perspectiva amplia y entender el papel de las unidades individuales dentro de todo organismo. El auditor debe ser capaz de aplicar estos atributos con el fin de:

- Tratar al personal involucrado de modo tal que logre el propósito de la Auditoría.
- Obtener y evaluar evidencia objetiva en forma apropiada.
- Evaluar constantemente los efectos de la Auditoría y las interacciones personales durante la misma.
- Reaccionar con sensibilidad de acuerdo con la cultura regional de donde se efectúa la Auditoría.
- Realizar el proceso de Auditoría, sin desviaciones debidas a distracciones.
- Permanecer fiel al propósito de la Auditoría sin temor o favoritismo.
- Reaccionar en forma efectiva en situaciones tensas.
- Proporcionar atención y apoyo total al proceso de Auditoría.
- Llegar a conclusiones aceptables, basadas en las observaciones de la Auditoría.
- Permanecer fiel a una conclusión, independientemente de las presiones que se den para cambiarla, sin base en evidencias.

El conocimiento y las habilidades administrativas de los candidatos a auditor se evalúan por diferentes medios, para garantizar la adecuada ejecución de una Auditoría.

La competencia de los auditores se mantiene mediante revisiones de desempeño del auditor, por el panel evaluador, por lo menos cada tres años y se toman acciones como:

- Cursos de actualización de Normas.

- Cursos de actualización de Auditorías.
- Participación en re-entrenamientos de Auditoría, cuando sea necesario.

Las medidas aseguran que el auditor continúe cumpliendo con los requisitos de la Norma. Las revisiones consideran cualquier información adicional, positiva o negativa, generada en forma posterior a la revisión anterior.

El idioma en que se realizan las Auditorías Internas es el Español. Sin embargo en Auditorías Externas de certificación, por organismos internacionales, la Auditoría puede ser en el idioma acordado entre el cliente y el organismo, o bien realizada en Español y reportada en el idioma acordado, y ningún auditor que no tenga la fluidez en el idioma acordado, podrá participar en la Auditoría. La administración del programa de Auditorías debe tener siempre disponible a una persona con las habilidades técnicas necesarias del idioma en que se audite y la cual no estará sometida a presiones que puedan afectar el desempeño de la Auditoría.

El auditor líder debe ser seleccionado por la administración de programas de Auditoría, entre los auditores calificados para tal fin y de acuerdo a los siguientes criterios adicionales: contar con la calificación y certificación, ya sea en forma interna o externa, para realizar la actividad, y haber demostrado capacidad para comunicarse eficientemente, tanto en forma oral como escrita. El panel de evaluación, que puede ser interno o externo, tiene el propósito principal de evaluar las calificaciones de los candidatos a auditor tomando en consideración las Normas aplicables.

El panel debe estar presidido por una persona actualmente activa en administrar operaciones importantes de Auditoría, haber cumplido con las recomendaciones de calificación de auditores establecidas en la Norma y que sea aceptado por la mayoría de los miembros del panel y por la administración de la organización responsable de las actividades del panel. El panel puede estar constituido por representantes de otras áreas con conocimientos actualizados e informados del proceso de Auditoría. Los métodos para seleccionar a los miembros del panel dependen del tipo de Auditoría prevista tal como: Auditorías internas, Auditorías de clientes o Auditorías independientes por terceras partes. En la práctica, el panel suele ser el mismo y el que cambia, es el equipo auditor.

Un panel de evaluación estará integrado por lo menos por dos miembros. Los paneles operan bajo reglas definidas, con procedimientos basados en los criterios establecidos en la Norma y diseñados para asegurar que el proceso de selección no sea arbitrario, ni sea susceptible a un conflicto de intereses.

Para evaluar a los candidatos a auditor, el panel les realiza; entrevistas, exámenes y trabajos por escrito, ya sea en forma interna o externa a la organización, que generen la evidencia que demuestre que el candidato posee los conocimientos necesarios y las habilidades para efectuar y administrar Auditorías; así mismo evalúa a satisfacción, que la experiencia mostrada por el candidato ha sido lograda en forma reciente y obtenida dentro de un tiempo aceptable.

Para determinar si los atributos personales de los candidatos son los requeridos, el panel realiza; discusiones con empleadores anteriores o colegas, juego de roles, pruebas estructuradas con las características apropiadas, observaciones bajo las condiciones reales de Auditoría, revisión de registros de entrenamiento así como exámenes relacionados y entrevistas con los candidatos.

El panel de evaluación revisa periódicamente el desempeño del auditor y tiene en cuenta la evaluación de desempeño de la administración del programa de Auditorías, para cualquier revalidación de la certificación del auditor.

Sólo el panel de evaluación puede aprobar o rechazar a los candidatos a auditores, así como las revisiones de desempeño de los auditores en funciones. Las decisiones son documentadas y comunicadas a los interesados.

En la práctica, todos los puntos de la Norma son tomados en consideración para su adaptación a la estructura de la organización, aunque no todos son evidentes ni necesarios para lograr el objetivo de Asegurar la Calidad de las Auditorías, los auditores y su proceso de selección, así como su labor. Ahora, antes de iniciar el proceso de Auditoría, se sugiere revisar el Anexo 2, que muestra la parte medular de la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 (COTENNSISCAL, 2001), con la finalidad de observar posteriormente como se documentan en el Anexo 3, seis de los ocho puntos que marca la Norma, en el Manual de Calidad (Guillén, 2003: pp. 1-9) que servirá de base para la realización de la Auditoría.

## CAPÍTULO III

### APLICACIÓN DE LA AUDITORÍA DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.

#### III. 1. ANTECEDENTES.

La Auditoría Interna de Calidad que es objeto de este tema, reviste dos puntos muy importantes tanto para la industria de telecomunicaciones en México, en la cual se realiza, como para el grupo auditor que la ejecuta:

1°. El Sistema de Gestión de la Calidad es totalmente nuevo, diseñado para satisfacer tanto los requerimientos del cliente, como los de la empresa y en concordancia con la Norma. Se elimina el anterior sistema documental de Calidad, que fungía como la columna vertebral de todo, y que fue por más de doce años el material principal de las Auditorías de Calidad; el sistema contaba con poco más de ciento veinte procedimientos, tan sólo en Conmutación Pública, principal división de la empresa y actual *Fixed Network Division* (FND).

2°. Es la primera Auditoría Interna de Calidad bajo el enfoque de procesos de la Norma ISO 9001:2000 previa a la Auditoría de Re-certificación, e incluye varios cambios, que por sí solos, la Norma considera como razón suficiente para iniciar una Auditoría. Los cambios fueron más producto de la reestructuración que realizó la empresa entre los años 2002 y principios de 2003, que de los requerimientos de la Norma; es decir, la eliminación del área de capacitación de Conmutación Pública y la asignación de la función al área de Recursos Humanos; la reestructuración de la empresa en cuatro Divisiones: *Fixed Network Division* (FND), *Optical Network Division* (OND), *Wireless Transmision Division* (WTD) e *Integral Services Division* (ISD), y la creación del área de Calidad Corporativo, con la asignación de su nuevo Director como representante de la Alta Dirección para todo lo relacionado con el sistema, tanto interna como externamente, y por lo tanto responsable del nuevo Sistema de Gestión de la Calidad.

Para proporcionar un panorama más amplio de la magnitud del impacto de los cambios en el Sistema de Calidad de la empresa y por lo tanto en la Auditoría Interna, se resume la historia del Sistema de Calidad en la empresa y se toma como referencia el año de 1990. Antes de ese año, la empresa no contaba con un Sistema de Calidad, de hecho, sólo contaba con un departamento de inspección para su planta de aparatos telefónicos que tomaba como base las tablas *Militar Standar* y un departamento de inspección para el área de instalaciones de Conmutación Pública, con la finalidad de verificar el montaje de las centrales telefónicas Sistema Doce (S-12). En 1990, la empresa hace una reestructuración e inicia negociaciones con el organismo auditor, Bureau Veritas, con la finalidad de obtener la asesoría necesaria para implementar su sistema con base en la Norma internacional ISO 9001 y poder certificarse bajo la misma, en diciembre de ese año. La razón de solicitar los servicios de este organismo y no los de otro, fue porque así lo estipuló la Casa Matriz (con sede en Europa), la cual ya estaba certificada bajo esta Norma y lo requería como parte de su proceso de Calidad.

Lamentablemente, la falta de enfoque en un principio y la envergadura del proyecto posteriormente, no permitieron cumplir con la certificación en la fecha pactada y fue necesario solicitar una prórroga de seis meses, para que a mediados de 1991, la empresa obtuviera la certificación con el aval de Bureau Veritas. En aquella ocasión solo se certificaron la Planta de aparatos telefónicos, actualmente empresa filial con sede en Toluca, y Conmutación Pública; las otras divisiones se incorporaron con el tiempo. Para 1994, la empresa solicitó su primera re-certificación como lo establece la Norma, es decir, después de tres años de implementar y desarrollar el sistema, mediante la aplicación de mejoras y la realización tanto de Auditorías Internas como Externas de seguimiento, dos de cada una por año, o por lo menos una de cada una. Así, la empresa se ha re-certificado cuatro veces; la segunda y la tercera bajo la edición de 1994 y la cuarta bajo la edición del 2000. en Noviembre de 2003. La razón por la cual la empresa apenas se certificó bajo esta edición, es porque la Norma así lo prevé, al indicar que en el año en que se emite una nueva edición de la Norma, las empresas que soliciten certificarse o re-certificarse, lo podrán hacer bajo la edición anterior; por lo que en el 2000, la empresa se re-certificó bajo la edición de 1994.

Como la implementación del Sistema de Calidad en la empresa, no fue un proyecto que estuviera previsto con anterioridad, sino que fue producto de un requerimiento de la casa matriz, no se analizó su envergadura real y la planeación fue deficiente desde el principio, por lo que la Dirección General se vio obligada a hacer modificaciones sobre la marcha y esto se reflejó en la imposibilidad de cumplir con las fechas programadas para tener en operación las diferentes partes del Sistema de Calidad. Las actividades que consumieron más tiempo a la gerencia de Calidad, fueron las negociaciones para realizar el análisis de puestos y, la revisión y análisis de los procesos productivos y su correspondiente documentación; la Dirección tuvo que modificar el plan de capacitación, ampliar las fechas del programa, pero sobretodo los tiempos para documentar, porque se descubrió que más de la mitad de los procesos productivos no estaban bien definidos y se llegaron a detectar hasta tres métodos similares, pero no iguales, para realizar un mismo trabajo, lo que generaba conflictos en la misma área y con las que interactuaba, ante este hecho, los ingenieros de la gerencia de Calidad tuvieron que prestar asesoría en forma individual y programada a las áreas con más conflictos para garantizar los nuevos tiempos programados para conformar el Sistema Documental de Calidad, es decir; el Manual de Calidad, los Planes de Calidad y los Procedimientos, dado que los Registros de Calidad se obtendrían al poner el sistema en marcha, y sugirieron que las funciones y responsabilidades de todos los departamentos de las áreas, se documentaran en el mínimo de procedimientos necesarios, con lo que se podría llevar un adecuado control de los mismos y su actualización sería rápida. Así, los documentos tenían como principal característica, describir de acuerdo al organigrama, las funciones y responsabilidades de cada área de la empresa, señalar las interfases departamentales y los registros generados de dicha función; era como una declaración por escrito que debía cumplir con ciertos lineamientos de elaboración, tales como formatos normalizados, código de identificación, control de cambios y edición, responsables de emisión y aceptación, y estructura definida; atributos que lo hacían uniforme, pero también vulnerable a las fallas y un punto obligado a auditar. Independientemente, los documentos constituían el principal material de una Auditoría, porque proporcionaban el material necesario para elaborar las listas de verificación y generaban la evidencia objetiva del cumplimiento con la Norma.



Cabe señalar que la primera reacción por parte de los directivos de producción e ingeniería, al proceso de implementación del Sistema de Calidad, fue rechazar el plan propuesto para documentar sus funciones y responsabilidades; sobretodo el personal de mayor edad y con más tiempo en la empresa, que lo consideró como una ofensa personal y argumento: “no soy un obrero, soy un ingeniero y sé mi trabajo”. El reto era que la Norma solicitaba comprobar que se hacía lo que se decía y todo debía ponerse por escrito; además el trabajo debía ser evaluado por un auditor, en ese momento, un ingeniero de la gerencia de Calidad y él determinaría si el proyecto-producto cumplía con las especificaciones o debía ser reprocesado; aunque también se proyectaba la posibilidad de que el jefe de departamento emitiera una solicitud de desviación, comprometiéndose a corregir las fallas antes de que el producto saliera del siguiente proceso y, siempre y cuando el siguiente departamento lo aceptara; hecho que consideraron inadmisibles e inservibles, además de burocrático, y tampoco estaban de acuerdo en tener que someterse tanto a Auditorías Internas como Externas. Así, la estrategia de la gerencia de Calidad fue propiciar la comunicación con el personal, a todos los niveles, para que a partir de ella se pudiera negociar la capacitación y la asesoría necesarias para documentar los procesos, hecho que finalmente se logró.

La parte más difícil y complicada de manejar para los ingenieros de la gerencia de Calidad, fueron las descalificaciones a su persona, producto de su labor más que de su capacidad, y no fue hasta el proceso de capacitación, que se descubrió el problema; había miedo a perder el trabajo, debido a la reestructuración y el masivo recorte de personal que se había realizado. El hecho se hizo evidente durante el análisis de puestos, y en la revisión de funciones y responsabilidades, cuando gran parte del personal descubrió que realizaba actividades redundantes y rompía las reglas constantemente para entregar a tiempo su trabajo, lo que implicaba un reproceso posterior, decían; “no hay tiempo para hacerlo bien la primera vez, pero si para reprocesarlo”; se confirmó que no había un método de trabajo, sino varios para realizar un mismo proyecto-producto y fue difícil lograr un consenso sobre cuál era el método que se debía seguir, de acuerdo al proyecto; más difícil aún, fue redefinir y establecer los canales de comunicación más apropiados entre áreas, a fin de lograr una comunicación efectiva y eficiente.

La posterior aplicación de Auditorías de producto en forma constante, fue otro punto de discordia, porque tanto ingeniería como producción creían que estaban perdiendo una parte muy importante del control de sus procesos al tener que sujetar su trabajo a la evaluación de un auditor, quien no pertenecía a su área y sobre quien no podían ejercer presión para que determinara que el proyecto-producto cumplía con las especificaciones, lo peor era que podía solicitar su reproceso o las medidas correctivas necesarias para permitirle pasar a la siguiente fase del proceso productivo; por otra parte, elaboraba registros que indicaban el estado de los productos con respecto a las especificaciones, al momento de la Auditoría e iba firmado por el ingeniero responsable y el auditor, con lo que se generaba la evidencia de la labor de ambos. El personal operativo por su parte, consideraba que los auditores no estaban capacitados para evaluar su trabajo, por lo tanto no tenían porque retenerlo, sobre todo cuando éste urgía; hecho que se daba con mucha frecuencia al principio y del cual se empezaron a llevar estadísticas, lo que creían que los exhibía ante la Dirección General, como unos incompetentes. La gerencia de Calidad analizó los reportes obtenidos contra los procedimientos, antes de emitir un reporte, y determinó que las fallas reflejaban problemas de método, es decir, aún había problemas en la implementación de los procedimientos, así que ofreció la asesoría necesaria a las áreas con mayores problemas, hecho que permitió disminuir los rechazos en un setenta por ciento, y ganó la confianza y respeto de las otras áreas.

Antes, tanto producción como ingeniería tenían absoluta libertad para controlar sus procesos y consideraban normales algunos problemas, nada que no se pudiera solucionar en forma interna, por lo que no reportaban grandes problemas a la Dirección General, pero sí buenas ganancias. Así, al decidir la empresa implementar el Sistema de Calidad, ésta creyó que el proceso sería fácil, dadas las condiciones que se le reportaban, y que le tomaría la mitad del tiempo propuesto por el organismo auditor e incluso, menos de las obligaciones; por lo que sólo se planeó la capacitación externa de una tercera parte de la gerencia de Calidad, es decir, los niveles de mando y el resto del personal lo haría en forma interna. La realidad mostró que el Sistema de Calidad era mucho más que sólo documentar los procesos existentes para probar que se hacía lo que se decía y se reconsideró la propuesta inicial del organismo auditor con algunas modificaciones.

Las Auditorías de producto que se practicaban a las áreas de producción estaban basadas en el cumplimiento de las especificaciones básicas de la arquitectura del proyecto-producto y delimitaban los requerimientos específicos que pudieran modificar el funcionamiento y rendimiento final del producto, por ejemplo; el ingeniero de dimensionamiento de centrales telefónicas, realizaba las especificaciones del proyecto con el cliente, en base a la orden de venta de Ingeniería de Desarrollo de Negocios, tomando en cuenta el Plan Maestro de Inversión de Telmex (PMI) y los requerimientos particulares del proyecto y, una vez concluidas, eran firmadas de común acuerdo y enviadas a producción para su elaboración; ahí eran auditadas antes de ingresarlas, contra los procedimientos de dimensionamiento de centrales telefónicas S-12 y de producción CAE-HW, si los requerimientos no se cumplían, el responsable del proyecto debía corregirlas con la aprobación del cliente. Otro ejemplo, los *DLS's steer files* que el ingeniero de HW procesaba en base al PMI, las especificaciones de ventas, las memorias técnicas si era un proyecto en extensión y su correspondiente *Download*, o los planos de la central si era un proyecto nuevo, también se auditaban contra los procedimientos de producción CAE-HW, producción CAE-SW y las especificaciones de ventas, por si había cambios que reportar, antes de ser puestos a disposición de CAE-SW y enviados al área de instalaciones. La finalidad de las Auditorías de producto, era garantizar la calidad del proyecto-producto a lo largo de su elaboración, estandarizar los procedimientos, disminuir los costos de reproceso y abatir los problemas entre áreas debido al incumplimiento de las especificaciones básicas y el no responsabilizarse de las mismas.

Una vez concluido el proceso de implementación y conforme las Auditorías de producto empezaron a arrojar los primeros resultados, en base las estadísticas que de ellas se empezaban a llevar, el grado de control que se tenía de los procesos y del producto permitió a la gerencia de Calidad enfocarse a la primera Auditoría Interna de Certificación; se ofreció asesoraría a todo el personal susceptible de ser auditado, para prepararlos técnica, administrativa y emocionalmente para la entrevista, y se practicó al mismo tiempo que se realizaban las Auditorías de producto, también se les enseñó el marco normativo, más que legal, en el que se podían mover; la propuesta fue bien recibida, en particular por el personal operativo, que no deseaba estar en el reporte de no-conformidades que se haría público después de la Auditoría. La certificación se obtuvo sin mayores problemas.

Los tres primeros años de la certificación fueron los más difíciles, dada la gran cantidad de modificaciones que se hicieron a los procedimientos para garantizar la Calidad, en base a las estadísticas que arrojaban las Auditorías de producto de cada área, y a los resultados de las Auditorías Internas y Externas de seguimiento que se realizaban cada año; en esta labor, las técnicas estadísticas fueron de gran utilidad para identificar problemas y definir estrategias de trabajo en soluciones más complejas, ver el Anexo 1. A partir de la primera re-certificación en 1994, se trabajó en otras áreas de la empresa para que se incorporaran en forma más dinámica al proceso y se incursionó en el Premio Nacional de Calidad, lo que implicó algo más que otra Auditoría Externa al año y en el cual se llegó a ser finalista; se proporcionó así mismo, asesoría a proveedores para que implementaran su Sistema de Calidad y pudieran ser ahora, proveedores calificados. Durante la segunda re-certificación, se trabajó más con las otras divisiones de la empresa, para su completa incorporación, y se insistió en el Premio Nacional de Calidad, mismo que aunque se fue finalista siempre, nunca se obtuvo.

Para la tercera re-certificación, era evidente que el proceso de Calidad estaba en una etapa de receso, aunque éste se extendió a toda la empresa, la cantidad de procedimientos del sistema, era inmanejable y difícil de cubrir en una Auditoría, aún para los auditores internos; la necesidad de una depuración era por demás evidente. Por otra parte, la nueva edición de la Norma ya había sido emitida e implicaba grandes cambios, sin embargo éstos no se darían hasta el 2002, dado que la empresa se podía re-certificar bajo la edición de 1994. Lamentablemente, las condiciones económicas del país y las de la empresa dentro del consorcio mundial del que forma parte, la llevaron a reestructurarse a principios del 2002 y para inicios del 2003, las condiciones habían cambiado totalmente; la Dirección General pasó a ser la Alta Dirección y varios de sus directivos sustituidos por personal extranjero; la empresa quedó constituida en cuatro divisiones, cada una con su área de Calidad; además, se recortó personal a todos los niveles; se creó el área de Calidad Corporativo y su nuevo director, también extranjero, pasó a ser el representante de la Alta Dirección y automáticamente, el nuevo responsable del proceso de Calidad en toda la empresa y de todo lo relacionado con el mismo, tanto interna como externamente.

La primera decisión del director de Calidad, fue eliminar totalmente el sistema existente y crear uno nuevo, diferente. Se repetían dos de las condiciones más difíciles de doce años atrás, cuando se implementó por primera vez el Sistema de Calidad: La reestructuración y el recorte de personal. La ventaja era que todo lo relacionado al Sistema de Calidad ya se veía como parte de los procesos; la desventaja, era que el proceso estaba estancado y no se podía avanzar, porque las cosas no se querían ver de otra manera. Así, la implementación del nuevo sistema fue una fuerte sacudida y las Divisiones de OND y WTD se negaron a adoptarlo y optaron por actualizar el suyo, hecho que se refleja en el “Plan de Calidad” y el documento de “Procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad” de la empresa, con la identificación de los procedimientos que se siguen.

El nuevo Sistema de Gestión de la Calidad consta de solo siete documentos para FND e ISD; elimina el uso del organigrama y de la matriz de funciones y responsabilidades de la empresa, e incorpora el uso de diagramas de flujo y tablas para describir los procesos. Si se toma en consideración que la Norma ISO 9001:2000, la única auditable, cambia su enfoque de áreas a procesos, y no obliga a mantener un Sistema Documental de Calidad, tan solo a documentar seis puntos, aunque se conservan los veinte anteriores; depurar y actualizar el anterior sistema, hubiera sido la mejor opción, pero no sacaba al proceso de Calidad del receso en que se encontraba. Por lo tanto, con base en la experiencia y el continuo contacto de los auditores con el personal operativo, la reacción por el cambio de sistema, se podía controlar mediante la capacitación por departamentos, en grupos pequeños y comenzando por los de más antigüedad; se simularían entrevistas de Auditoría, sobre todo con directivos y niveles de mando, y se actualizaría el código de ética de la empresa.

La finalidad de señalar la Norma y su implementación por una parte, y las reacciones del personal por la otra, así como las medidas y acciones tomadas por la gerencia de Calidad de Conmutación Pública, en su momento, y ahora por la Dirección de Calidad Corporativo, fue establecer el marco de referencia en el cual se realiza esta Auditoría y proporcionar una idea del reto que implica para los auditores realizar su labor, por lo que los conocimientos técnicos no son suficientes, son necesarios conocimientos generales de administración, economía y derecho, soportando un código de ética, que salen del objetivo de este trabajo.

En cuanto al proceso de Auditorías Internas que siguen los auditores, éste inicia con la programación y planeación de la misma. Como se indica a continuación.

### III. 2. PROGRAMACIÓN Y PLANEACIÓN DE LA AUDITORÍA INTERNA.

El Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa, conforme a la Norma ISO 9001:2000 establece la programación y planeación de Auditorías Internas, como sigue; las Auditorías pueden variar debido a cambios en los procesos, resultados de una Auditoría previa, quejas del cliente o cambio de edición de la Norma. Las Auditorías Internas se programan para su realización de manera tal que no coincidan con las Auditorías Externas y típicamente un mes antes de éstas, con la finalidad de que proporcionen información sobre posibles no conformidades con la Norma y sirvan de práctica a todo el personal; esta Auditoría no varía en cuanto a su finalidad. La nueva documentación del proceso de Auditorías Internas es mediante un diagrama de flujo que muestra las funciones y responsabilidades del auditor líder, el representante de la Dirección, los auditores y el auditado, de tal forma que describe los lineamientos generales para planear y efectuar las Auditorías Internas de la empresa.

El representante de la Dirección, quien es también el Director de Calidad Corporativo, programa las Auditorías Internas en forma anual, en base a la revisión que realiza en forma conjunta con la Alta Dirección del "Sistema de Gestión de la Calidad" y la programación de las Auditorías Externas de seguimiento o re-certificación propuesta por el organismo auditor. La planeación de cada Auditoría Interna inicia propiamente con la selección del auditor líder por parte del representante de la Dirección y se hace oficial cuando éste recibe el oficio firmado por el representante de la Dirección, en el que se le informa su nominación y el Programa de Auditorías Internas, formato: 730 15100 JABT. El auditor líder difunde en forma inmediata el Programa de Auditorías Internas y desarrolla un Plan de Auditoría que pone a la atención del representante de la Dirección, formato: 730 15100 KAFU. El representante de la Dirección lo revisa y hace las observaciones pertinentes, antes de difundirlo al auditado, en este caso, Directores y Subdirectores de cada División, quienes a su vez lo ponen a la consideración de sus gerentes de departamento, para que lo revisen y acepten, o hagan las observaciones que requieran.

Si el plan no es aceptado, el auditor líder desarrolla un nuevo plan con base en las observaciones y lo somete nuevamente a la aprobación tanto del representante de la Dirección como de los Directores y Subdirectores de División. Si es aceptado, el auditor líder procede a seleccionar al equipo auditor de la lista que le proporciona el representante de la Dirección, de todos los auditores certificados y aspirantes con que cuenta la empresa.

Es importante insistir que la selección de los auditores y la realización de las Auditorías Internas, deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso, por lo que los auditores seleccionados no deben auditar su propio trabajo, y tanto las Auditorías como los auditores cubren los requisitos que marca la Norma ISO 10 011, partes 1, 2 y 3, o su equivalente en México, las Normas: NMX-CC-7-1-1993-SCFI, NMX-CC-7-2-1993-SCFI y NMX-CC-8-1993-SCFI (1994).

En el presente trabajo se toman como base tanto las ediciones anteriores de las Normas, las NOM-CC-7-1990 y NOM-CC-8-1990, como las actuales, para proporcionar un panorama más amplio de lo que es la Auditoría de Calidad, y hacer más preciso el proceso. Cabe señalar que la nueva edición de la Norma ISO 9001:2000 no marca textualmente el cumplimiento de los requisitos de estas Normas, pero establece la capacitación del personal como obligatoria a demostrar, cuando afecta la Calidad del producto o proceso, y las Auditorías como los auditores pueden afectar la Calidad del proceso, por lo que se infiere deben cumplir con lo establecido en estas Normas, consideradas complementarias.

El equipo auditor quedó constituido por las personas que ocupan los siguientes puestos; el auditor líder que provenía del área de Calidad de la planta de aparatos telefónicos de Toluca, filial de la empresa. Cuatro auditores de las diferentes áreas de Calidad de la empresa: Corporativo (1), FND (2) y OND (1). Cuatro aspirantes (auditores en entrenamiento), también de las diferentes áreas de la empresa, FND (2); Soporte Técnico y Centro de Reparaciones, ISD (1); Operaciones, y WTD (1); Instalaciones, y un observador externo, con la capacitación de un auditor. Se formaron grupos de dos; auditor y aspirante, el auditor es quien guía las entrevistas; el auditor líder trabajo con el observador. La distribución de los grupos debe cuidar que tanto el auditor como su auxiliar sean de áreas afines, para facilitar la asignación del área a auditar.

En la tabla 1 se muestra la conformación de los grupos y las siglas que identificarán a cada uno de los auditores durante la Auditoría:

Tabla 1

Auditor Líder = AL	Auditor observador = Ob	Grupo 1
Auditor Corporativo = AC	Auditor, entrenamiento FND = As	Grupo 2
Auditora de FND = AF1	Auditor, entrenamiento FND = Ac	Grupo 3
Auditor de FND = AF2	Auditor, entrenamiento ISD = Ai	Grupo 4
Auditor de OND = AO	Auditor, entrenamiento WTD = Aw	Grupo 5

Una vez que los auditores son informados de su participación en la Auditoría Interna, así como de los requisitos de la misma, pueden empezar a revisar la documentación básica que requerirán, es decir, la Norma, el Manual de Calidad, el documento de Procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad y el Plan de Calidad. También podrán investigar sobre las áreas que les interesaría auditar, con los otros auditores y entrevistar a quien auditó por última vez el área; sin embargo, no deberán acceder a ninguna información de proyecto o área en particular, con el argumento de estar realizando la investigación previa de la Auditoría, y menos aún, entrevistar al personal del área bajo la misma razón; al respecto, el Código de Ética de la empresa sanciona en forma severa tanto la divulgación, como el uso inadecuado de información restringida o clasificada como confidencial, de hecho, puede ser razón suficiente para cesar a quien lo haga y se reserva el derecho de bofetarle en todas las empresas del sector. La única ventaja del auditor interno sobre el externo, es que conoce bien la empresa; las Divisiones, el personal, los procesos y las áreas involucradas, por lo que tiene acceso a más información, incluso a la que circula de manera libre y que le puede ayudar a orientar su trabajo, sin embargo; con la información libre, el auditor y su auxiliar siempre deberán ser cautelosos, porque puede desviar la atención del problema real y generar graves conflictos, quizá tan graves como el uso de información restringida.

Del primer contacto con la nueva documentación del Sistema de Gestión de la Calidad, se tiene que los documentos están elaborados en un formato más libre, carecen de códigos de identificación y, son manejados y controlados exclusivamente por Intranet.



Los documentos están disponibles de acuerdo al grado jerárquico del personal de la empresa y son sólo para consulta. Se usan diagramas de flujo para ilustrar los procesos de cada Dirección, en forma general, y las tablas que los acompañan indican la secuencia del proceso, los responsables, las actividades, los puntos de monitoreo, los registros de Calidad que se generan y las participaciones del área de Calidad, así como lo que entra y lo que sale. En cuanto a los registros de Calidad, todos los documentos oficiales que se generan durante el proceso, son aceptados como registros de Calidad, por ejemplo; los contratos, las ordenes de requisición y las actas de entrega.

Así el primer problema que se detectó al revisar los documentos, es la imposibilidad de ubicar qué departamentos conforman los procesos y cuales son sus responsabilidades y funciones; si se cambia el enfoque y se revisa por áreas, por ejemplo; el caso de Calidad Corporativo, no se encontró ningún proceso que señalara su participación directa, aunque si la de su Director, como representante de la Alta Dirección y a partir de esa participación, se infirió la del área. Se recomendará el uso de la matriz de funciones y responsabilidades, o del organigrama de la empresa, para ubicar los departamentos que intervienen en cada proceso de las diferentes Divisiones y conocer sus funciones y responsabilidades, sobre todo de las áreas de soporte. La observación se hizo con base en los obstáculos que pueda encontrar el auditor externo y que se traduzcan en observaciones, o peor aún, en no conformidades para la empresa.

Una vez hecha la primera revisión de la documentación y comentado con los auditores la misma, el auditor líder realiza una reunión con el equipo auditor, para que con base en el trabajo y la experiencia de cada uno, así como de sus preferencias, siempre y cuando no se crea que existe un interés fuera de lo profesional, les asigne el área más conveniente. La asignación se hace oficial cuando el auditor líder envía el memorándum al representante de la Dirección, informándole qué auditor y aspirante son asignados a cada área del programa. El documento indica área, departamentos, horarios y el personal a entrevistar (puesto); el tiempo de entrevista puede ser menor al indicado, pero no mayor, a menos que se observe que se requiere más tiempo y el auditado esté de acuerdo en proporcionarlo, entonces el auditor líder podrá autorizar y reprogramar la entrevista, dado que es el único que puede modificar el Plan de Auditorías que se debe cumplir.

En las figuras 1 y 2 se muestran ejemplos de los formatos usados para el Programa de Auditorías y el Plan de Auditoría.

Figura 1

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">LOGO</div> <p>Nombre Empresa</p>	<p><b>PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS DEL SISTEMA DE CALIDAD</b></p>	<p>Fecha: 20-Nov.-02. Hoja: 1 de 3. División: Commutación Pública.</p>												
<p>Año: 2003.</p>														
ITEM	DESCRIPCIÓN		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
4.1	Responsabilidad de la Dirección.	P R			●						●			
4.2	Sistema de Calidad.	P R									●			
4.3	Revisión de Contratos.	P R			●						●			
4.6	Compras.	P R			●						●			
4.11	Equipo de Prueba, Medición e Inspección.	P R			●						●			
4.12	Estado de Inspección y Prueba.	P R			●						●			
4.13	Control de Productos e Insumos no Conformes.	P R			●						●			
4.14	Acciones Correctivas.	P R			●						●			
4.17	Auditoría Interna.	P R			●						●			
<p>Abreviaturas y Simbología:</p> <p>P = Programado      ○</p> <p>R = Real              ●</p>												730 15100 JABT UA ED 2		
Elaboro: Representante de la Dirección.										Aprobó: Director General.				

Figura 2.

<b>LOGO</b>		N: 03-01								
Emoresa		OCTUBRE, 2003				Hoja: <u>1</u> de <u>3</u>				
		<b>DEPARTAMENTO</b>								
Auditor Líder: AL = 1 Auditores: AC y As = 2 AF1 y Ac = 3 AF2 y Al = 4 AO y Aw = 5 Ob = 1		Dirección.	Calidad.	Relaciones Industriales	Dirección.	Dirección.	Adquisiciones.			
<b>ISO</b>	<b>Día: 1.</b>	2	3	2	2	1	3			<b>No. de Reporte</b>
<b>9001</b>	<b>Hora:</b>	09	08	10	10	10	08			
	<b>Grupo auditor:</b>	1	1	5	1	1	3			
4	Sistema de Calidad.		X		X					
5.1	Compromiso de la Dir.	X								
5.2	Enfoque al Cliente					X				
6.2	Recursos Humanos.			X						
7.4	Compras						X			
8.2.2	Auditoría Interna		X							
Personal Contactado: _____ _____ _____							No. de No-Conformidades: _____			
Comentarios:										

Con la finalidad de conservar la confidencialidad de la información que se maneja en una Auditoría y al mismo tiempo proporcionar ejemplos del tipo de documentación que maneja un auditor, las figuras 1 y 2 muestran los puntos más significativos de la Norma en una Auditoría con respecto a la empresa, pero se omiten las firmas de los responsables; aquí cabe señalar, que si en una Auditoría se presentaran éstos registros como evidencia, esta omisión sería causa de una no conformidad grave. Si se observa la figura 1, se verá que el formato está en edición dos, y que a finales del año 2002 se programaron dos Auditorías para el año 2003, una en marzo y otra en septiembre; los puntos a revisar eran de acuerdo a la Norma ISO 9001:1994. En la figura 2, se observa que el formato en el que se hizo la Programación del Plan de Calidad propuesto para la Auditoría Interna 03-01, está en edición tres; por el número de Auditoría y la fecha de realización, se observa que sólo se realizó una en el año, que es el mínimo requerido por la Norma; los puntos a auditar están de acuerdo a la Norma ISO 9001:2000.

El memorándum que acompañó el formato 730 15100 KAFU (figura 2), indica la fecha, la hora y el lugar en que se realizaría la reunión de apertura de la Auditoría Interna 03-01, así como quien la presidiría y la lista de invitados. La Norma NMX-CC-007-1-1993-SCFI, establece que las reuniones de apertura deben ser presididas por el representante de la Dirección, en este caso, el Director de Calidad Corporativo y el auditor líder, y establece también la presencia del Director General, acompañado de la Alta Dirección para ratificar el apoyo al Sistema de Calidad y dar legalidad al proceso; como cuando se implemento por primera vez el Sistema de Calidad hace doce años. Así, la asistencia del Director General, la Alta Dirección, los Directores de cada División, los Directores de Área, Subdirectores, Gerentes y Subgerentes, se han confirmado en forma inmediata. Con este memorándum se empezaría a generar la evidencia objetiva que demuestra la aplicación de Auditorías Internas, la generación de registros de Calidad, el respaldo de la Alta Dirección al Sistema de Gestión de la Calidad y la gestión de recursos (actualización y capacitación de auditores, principalmente); ver los puntos: 2.4.2.a), 2.4.2.c), 2.5.1, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3 y 2.8.2.b) del Anexo 2, que proporciona la parte central de la Norma, y revisar como se documentan los puntos de acuerdo a las actividades de la empresa y sus procesos, en el ejemplo del Manual de Calidad que se muestra en el Anexo 3.

Una vez emitido el plan de Auditoría, el auditor líder informa al equipo auditor el alcance, la profundidad, los criterios y la metodología a seguir durante la misma. Como sólo se realizaría una Auditoría Interna en el año, el alcance y la profundidad debería ser del 100% y se haría énfasis en FND, principal División de la empresa; es decir, se auditarían las cuatro Divisiones de la empresa, contra los ocho puntos que señala la Norma. En cuanto a los criterios que se seguirían en la Auditoría para demostrar el grado de apego al Sistema de Gestión de la Calidad, estos serían:

- Descripción de procesos. Evaluar en las entrevistas, que la descripción por parte de los directivos concuerde con la descripción realizada por el personal operativo, y ambas, con la indicada en el diagrama de flujo que lo documenta, la variación puede ser mínima pero no significativa;
- Puntos de control o monitoreo. Verificar que los puntos indicados en el proceso documentado sean los mismos que el auditado señala en la entrevista;
- Registros de calidad. Revisar que los registros indicados en el procedimiento, sean los mismos que se generan en los puntos de monitoreo y que el auditado muestra como evidencia del cumplimiento del proceso;
- Capacitación. La calificación dejó de ser obligatoria para todo el personal, sólo para aquellos que afecten la calidad del producto en forma directa, en cuyo caso, deberá comprobarse su calificación.
- Estadísticas. Dejó de ser obligatorio el manejo de técnicas estadísticas, y sólo aquellos que indiquen su uso deberán demostrar que son las apropiadas, ya sea para el control de sus procesos o para la solución de los problemas en que las emplean.

La metodología a seguir, sería la misma que se había usando en las Auditorías anteriores, es decir, el equipo auditor se dividiría en grupos de dos auditores; el auditor líder les asignaría las áreas pertinentes; cada grupo auditor revisaría la documentación que requiriera y elaboraría sus listas de verificación; durante la ejecución de la Auditoría, uno de los auditores guiaría la entrevista, mientras el otro revisaría y verificaría los registros; el equipo auditor podría cruzar la información que requiriera para lograr los objetivos de la Auditoría y, los reportes serían concisos; las no conformidades irían acompañadas de la evidencia que las respalde, así como de la solicitud de acción correctiva que indique la fecha de solución.

Como las Auditorías Internas también se usan para capacitar al personal susceptible de ser auditado en una Auditoría Externa de re-certificación, se les prepara para afrontarla y se simulan las mismas condiciones a las que se les someterá, desde el horario hasta la entrevista, pasando por la presentación y revisión de la documentación; los auditores internos siguen el mismo programa que los auditores externos, como los tiempos que disponen para revisar los procesos y elaborar sus listas de verificación; la programación de las entrevistas y exámenes de evidencia objetiva a primera hora de la mañana; el tiempo que se dan después de medio día para elaborar los reportes y, continuar o terminar una investigación, y las reuniones con el auditor líder, al final del día, para aclarar dudas o cruzar información de alguna investigación. El seguimiento de las acciones correctivas en este tipo de Auditorías suele ser inmediato, para garantizar el mínimo de errores en la Auditoría Externa.

La razón de no cambiar la metodología en la Auditoría 03-01, es porque la Dirección de Calidad Corporativo deseaba evaluar la madurez real del Sistema de Calidad, en relación al impacto que causó el cambio de enfoque de la Norma ISO 9001, y determinar el grado de desarrollo de la empresa en relación al costo-beneficio; para ello convino con el organismo auditor, usar dos métodos diferentes, uno en la Auditoría Interna y otro en la Auditoría Externa de re-certificación. La metodología que se usaría en la Auditoría Externa tendría como característica principal, el rastrear proyectos desde su nacimiento hasta su implementación y servicio, lo que implicaría una basta experiencia en sistemas de telecomunicaciones por parte de los auditores, o bien un conocimiento amplio y profundo de la telefonía digital y transmisiones, para elaborar unas listas de verificación muy someras y depender en lo mínimo de ellas. La selección de proyectos sería al azar y en FND, las centrales telefónicas digitales seleccionadas, podrían ser nuevas o en extensión; de nueva tecnología o híbridas; LOCALES con una gran cantidad de líneas y tróncales, o Unidades Remotas de Abonados (URA's); de tráfico de llamadas (TANDEM), o pasos de concentración (PACOs), incluso de Larga Distancia (LD); por lo que se solicitó poner especial atención en los registros de Calidad, tales como; Tablas CAE, *check list olex*, listados de DUR's, DLS's *Steer files*, status de OT's y SW, órdenes de reparación de tarjetas y solicitudes de asistencia técnica.

### III. 3. ELABORACIÓN DE LAS LISTAS DE VERIFICACIÓN.

Las listas de verificación se elaboran con base en lo que establece la Norma para el área, en este caso procesos, que se manifiestan en el Manual de Calidad, el Plan de Calidad o el documento de Procedimiento del Sistema de Gestión de la Calidad, las no conformidades u observaciones hechas en la anterior Auditoría y el personal que se prevé entrevistar. En esta Auditoría, las listas deben de considerar la descripción verbal de los procesos contra lo documentado, los puntos de control, los registros de Calidad y el seguimiento de Acciones Correctivas, si es que las hay o las observaciones que procedan; una parte de las listas de verificación será realizada por los auditores en entrenamiento, y será el auditor líder junto con el Director de Calidad Corporativo quienes la determinen; la parte de la entrevista que los auditores en entrenamiento deberán guiar queda a consideración del auditor guía de cada grupo, mismo que deberá supervisar y reportar los resultados al auditor líder.

Cada grupo auditor revisa la Norma contra el Manual de Calidad, el Plan de Calidad y los procedimientos del sistema para elaborar sus listas en forma conjunta para definir cómo va a considerar la selección del personal que se prevé entrevistar. En esta Auditoría la parte correspondiente a las no conformidades y al seguimiento de acciones correctivas de la última Auditoría Externa sería la que los auditores en entrenamiento revisarían y de las cuales elaborarían las listas de verificación, ésta sería la primera parte de su evaluación y el auditor líder junto con cada auditor guía las revisarían, si hay errores, harían las correcciones pertinentes y se le informarían al auditor en entrenamiento.

En las figuras 3 y 4 se muestran listas de verificación con algunas de las preguntas que se prepararon, por una parte para el Director de Calidad Corporativo y por la otra, para el Subdirector de Planeación, de la Dirección de Ventas FND. Las preguntas se formulan tomando en consideración los criterios de la Norma y la forma en que los documentos lo reflejan, además de los de la Auditoría. Se sugiere ver el Anexo 3, que muestra una parte del Manual del Sistema de Gestión de la Calidad de la Empresa y hace referencia al Plan de Calidad (2003: pp 3 – 29) y al documento de Procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Empresa (2003: pp. 3 – 11), de los cuales se proporcionarán más adelante las partes que se revisaron para formular las preguntas de las listas de verificación.

**LOGO**

**LISTA DE VERIFICACIÓN**

AUDITORÍA No. 03-01

EMPRESA

DIRECCIÓN: CORPORATIVO

GERENCIA: DIRECCIÓN DE CALIDAD

DEPARTAMENTO: XXX

LISTA DE VERIFICACIÓN No. 01-02-01

No.	ELEMENTO A VERIFICAR	COMENTARIOS	REF.	TIEMPO
1	¿Cuáles son las funciones y responsabilidades del Director de Calidad Corporativo?		4.1, 8 Plan de Calidad.	10 min.
8	¿Cuál es el proceso que se sigue para establecer, mantener y controlar la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad?		4.2.3 2 Doc. Procedi- mientos.	20 min
13	¿Cómo identifica, ubica, almacena, conserva y dispone de sus registros de Calidad?		4.2.3 5 Doc. Procedi- mientos.	10 min.
19	Muestre, por favor, los últimos tres reportes de desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad.		5.5.1	5 min.
21	Describa, por favor, cómo se programan planifican y realizan las Auditorías Internas de Calidad.		8.2.2 4 Doc. Procedi- mientos.	20 min.
24	¿Cuál es el proceso que sigue una solicitud de Acción Correctiva?		8.5.2 3 Doc. Procedi- mientos.	20 min.

AUDITORES:	<u>AL</u>	<u>Ob</u>	FECHA:	<u>Nov. 6, 03</u>
	NOMBRE	NOMBRE	HOJA	<u>1</u>
FIRMA:			DE	<u>4</u>

Figura 3



**LOGO**

**LISTA DE VERIFICACIÓN**

AUDITORÍA No. 03-01

EMPRESA

DIRECCIÓN: FND

GERENCIA: DIRECCIÓN DE VENTAS

DEPARTAMENTO: SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN No. 01-03-02

No.	ELEMENTO A VERIFICAR	COMENTARIOS	REF.	TIEMPO
1	¿Cuál es el procedimiento que sigue para elaborar el Programa General de Instalaciones?		4.1 4.2 Plan de Calidad	7 min.
2	Describa, por favor, el procedimiento que se sigue en la Subdirección para elaborar los Anexos de las especificaciones de cada proyecto.		4.2 Plan de Calidad	15 min.
5	Por favor, muestre los Anexos de tres proyectos firmados por el cliente, en los últimos tres meses, uno de cada uno.		4.2.3 5 Doc. de Prdts. 4.2 Plan	10 min.
7	¿Cómo asegura que se comprenden y se cumplen los requisitos del cliente?		4.1 4.2 Plan Calidad. 5 Prmto	15 min.
11	¿Cómo puede garantizar que el procedimiento que sigue para realizar sus actividades cumple con el Sistema de Gestión de la Calidad?		4.1 4.2 Plan de Calidad	10 min.
12	Describa, por favor, el procedimiento de control de insumos y productos no conformes.		8.3 Punto 1 Prodts. Calidad	20 min.

AUDITORES: AL  
NOMBRE

Ob  
NOMBRE

FECHA: Nov. 5. 03

HOJA 1

FIRMA:

DE 3

Figura 4

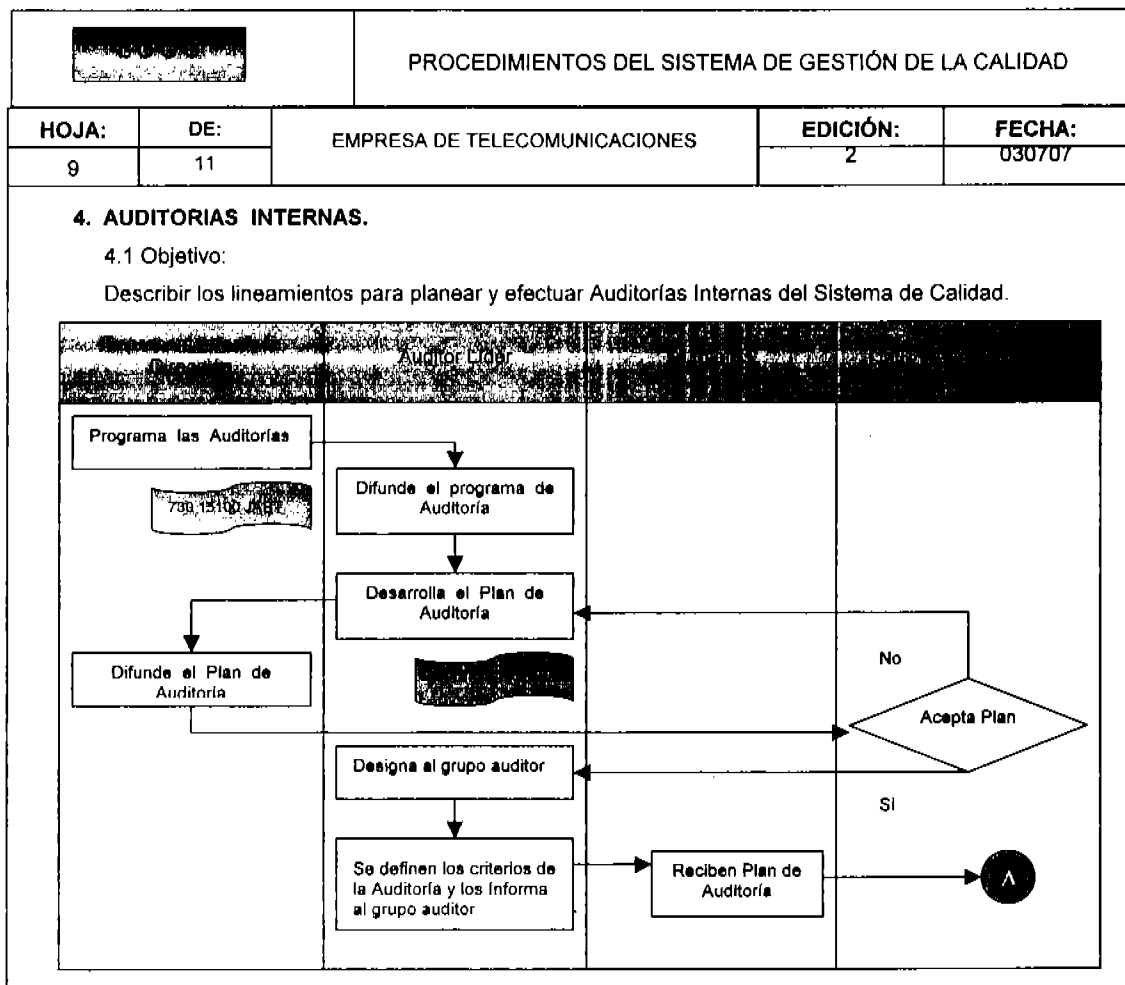
Como se puede observar, las listas de verificación permiten visualizar en forma rápida qué área se audita, a quién se audita, quién lo hará, cuando lo hará, el tiempo programado y los puntos que se van a cubrir. Así, de la revisión de los documentos básicos del Sistema de Gestión de la Calidad se desprendieron veinticuatro preguntas para el Director de Calidad Corporativo, de las cuales sólo se muestran las seis más significativas en la figura 3 y se prevén de cinco a ocho preguntas más durante la entrevista, esto depende de la información que proporcione o no proporcione y deba hacerlo, por lo que el tiempo estimado son cinco horas y media; sin embargo, como es la primera vez que el Director es auditado y tiene la responsabilidad del área que con su labor avala todo el sistema, el tiempo programado será de seis horas cuarenta y cinco minutos, en dos días: cuatro el primero y el tiempo restante en el segundo, además, falta revisar el informe de la última Auditoría Externa, revisar si existen observaciones que requieran investigación, observar el estado de los registros de acciones correctivas y/o preventivas presentados en aquella ocasión y ver si alguno requiere seguimiento; se prevé una hora y cuarto más para el segundo día de entrevista, lo que da un total de ocho horas. Ésta es la única área que consume tanto tiempo y en la cual se le exige al auditor líder su máximo esfuerzo.

En contraparte, la Subdirección de Planeación de la Dirección de Ventas de FND, tiene programadas dos horas y media, que a lo sumo subirá a tres, si es que tiene alguna solicitud de acciones correctivas y/o preventivas, pendiente. Las dieciséis preguntas elaboradas, de las cuales sólo se muestran seis en la figura 4, y derivan en gran parte de los Procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad y de la visión que promueve la Norma, por lo que no deben implicar ningún problema para el Subdirector, en teoría, dado que tiene más de diez años de ser auditado; de dos a cuatro veces por año.

Las preguntas referentes a la descripción de procesos se les asigna de quince a veinte minutos, debido a que las descripciones suelen generar más preguntas y los procesos deben ser corroborados con otro miembro del personal del área; la revisión de registros, en cambio, toma menos tiempo, debido a que el auditor ya sabe que tipo de datos está buscando, con base en los procedimientos y sus listas de verificación; en los ejemplos se omiten las firmas nuevamente de los responsables, pero en una Auditoría esto nunca se debe pasar por alto, lo mismo que los datos de identificación del producto y del registro.

De los Procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad, donde la empresa documenta los cinco puntos obligados por la Norma, se seleccionó el diagrama de flujo que ilustra el proceso de Auditorías Internas, como ejemplo (figuras 5 y 6), y la descripción del proceso de control de Registros de Calidad (figura7). Los diagramas que ilustran los procesos restantes siguen el mismo patrón de diseño y todos fueron revisados para elaborar la lista de verificación de la Dirección de Calidad Corporativo. Después se muestra parte del modelo de Calidad de FND (figura 8), para el proceso de ventas que esta incluido en el Plan de Calidad y que también fue revisado para elaborar las listas de verificación de la Subdirección de Planeación, que depende de la Dirección de Ventas de FND.

Figura 5.



PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

HOJA:	DE:	EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES	EDICIÓN:	FECHA:
9	11		2	030707

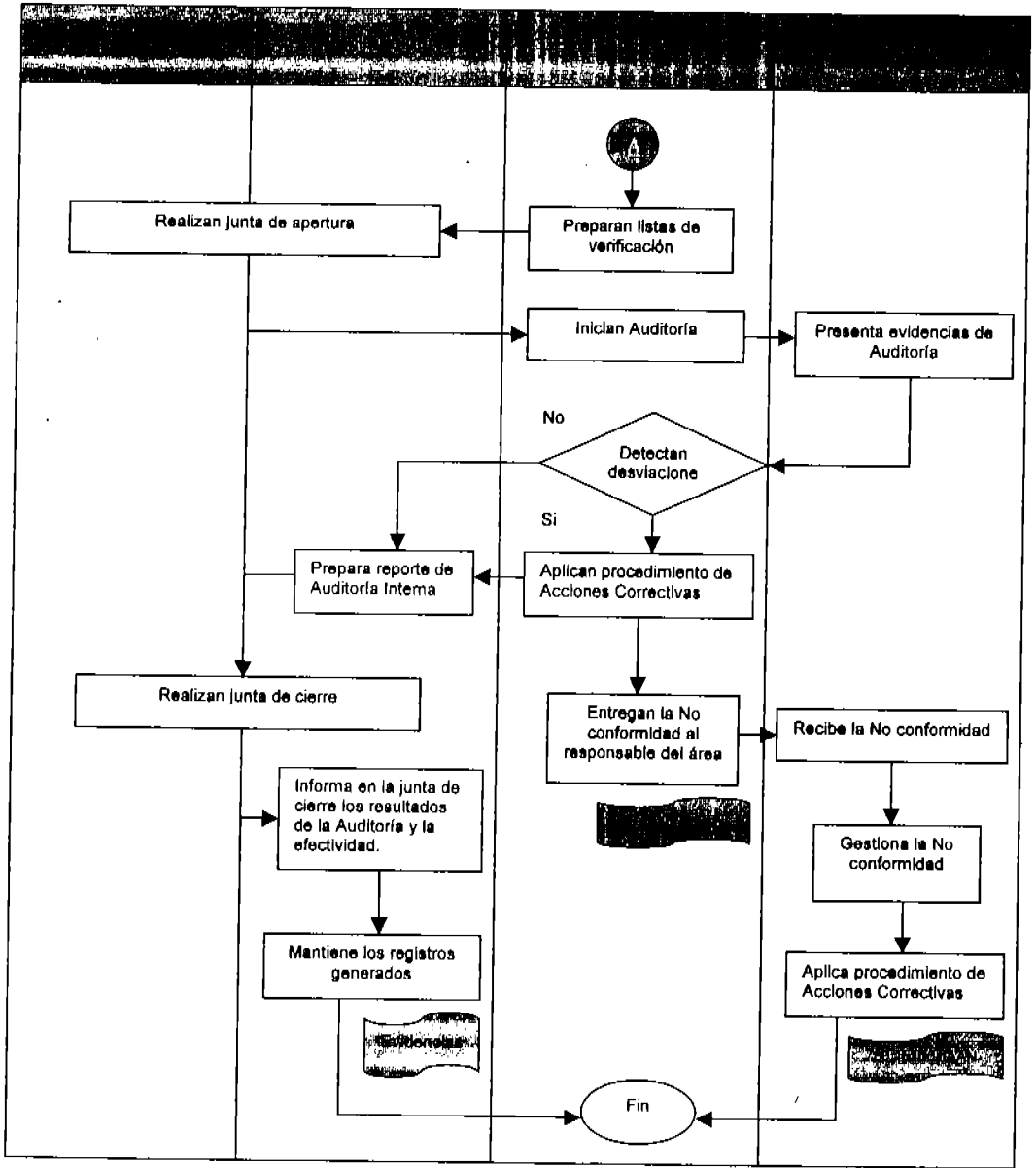


Figura 6.

En el diagrama original las letras son más pequeñas y toda la figura está en una sola hoja, en las figuras 5 y 6 se amplió un poco más el tamaño de las letras.

HOJA:		DE:		EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES	EDICIÓN:	FECHA:
10		11				2

**5 REGISTROS DE CALIDAD.**

5.1 Objetivo.  
 Describir los controles para identificar, ubicar, almacenar y disponer los registros de calidad.

5.2 Desarrollo.  
 El control de los registros de calidad se lleva a cabo mediante:

- Identificación. Identificar los registros de calidad que aporten evidencia del grado de conformidad de las actividades realizadas en su área con los requisitos especificados. Recopilar los registros de calidad identificados, asegurando que sean legibles e indiquen claramente la actividad realizada, así como otros datos relevantes (producto o proveedor involucrado, fecha de elaboración, etcétera).
- Ubicación. Asignar un lugar para ubicar los registros de calidad identificados. Cuando se requiera, los registros de calidad pueden aparecer clasificados según convenga (por actividad, ubicación, etcétera). Facilitar la recuperación y acceso de los registros de calidad, ubicándolos en su área de trabajo, para su disposición rutinaria y durante las Auditorías Internas y Externas.
- Almacenamiento. Archivar los registros de calidad de tal manera que sean fácilmente recuperables y se eviten daños, deterioros o pérdidas. Pueden ser archivados en medios físicos (carpetas, folders, cajas, etcétera) y/o magnéticos (discos duros, discos flexibles, cintas, etcétera). Cuando sean archivados en medios magnéticos, los registros de calidad deben tener un respaldo.
- Conservación. El tiempo de conservación de dichos registros será de un año, a menos que en el Plan de Calidad o en los procedimientos se determine un periodo distinto.
- Disposición. Una vez transcurrido el periodo de conservación, los registros serán enviados a un archivo muerto o se procederá a su destrucción según sea lo indicado por cada responsable de proceso.

Cada responsable de proceso deberá aportar evidencia del grado de conformidad hacia el Sistema de Gestión de la Calidad, con los requisitos especificados en los registros señalados en los diagramas de flujo de sus procesos.

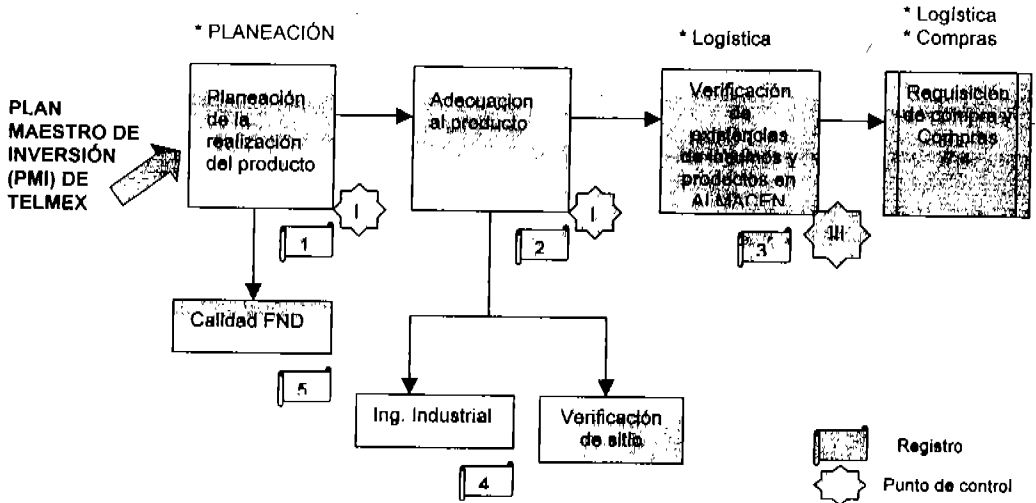
Figura 7.



**PLAN DE CALIDAD**

<b>HOJA:</b>	<b>DE:</b>	<b>EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES</b>	<b>EDICIÓN:</b>	<b>FECHA:</b>
5	29		1	030707

**4.2 VENTA FND**



	PLANEACIÓN	ADECUACIÓN DEL PRODUCTO	VERIFICACIÓN DE SITIO	LOGÍSTICA
<b>RESPONSABLES</b>	ING. E. M.	ING. A. C.	ING. P. F.	ING. F. R.
<b>DEFINICIÓN DE FUNCIONES</b>	Recibir la información detallada del acuerdo Empresa-TELMEX, que incluye el volumen de líneas, troncales, accesos y otros trabajos por proyecto con fecha compromiso de entrega fijada en el PGI	Planear y controlar los procesos de Ingeniería de Aplicación al Cliente CAE (por sus siglas en ingles) tanto HW como SW, e Ingeniería de Soporte Técnico.	Programar visitas al sitio y generar una memoria técnica para la elaboración de planos y calculo de material	Controlar los requerimientos de los materiales tanto nacionales como extranjeros
<b>MONITOREO</b>	I = Planeación de Proyectos vs. PMI	II = Estadística de PR'S, B = Estadística de Olex, y C = Estadística de fallas CNS.	Base de datos de visitas al sitio	III = OC vs. Inicios de instalación. B = Rem vs. Inicios de instalación
<b>REGISTROS</b>	1 = Anexos de cada proyecto para firmar por TELMEX	2 = Check List Olex, Estadísticas de WA's (PR), Archivo de admon. DUR's (SCL)	Memoria técnica, programa de visitas al sitio, programa de elaboración de planos.	3 = Requisiciones

Figura 8.

Finalmente y no por ello menos importante, se muestra en las figuras 9 y 10, ejemplos de registros tanto de una no conformidad como de una solicitud de acción correctiva emitidas por el organismo auditor.

Figura 9.

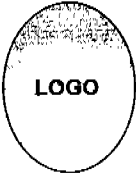
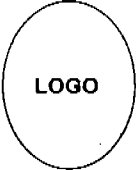
		<b>REGISTRO DE NO - CONFORMIDADES</b> <b>AUDITORÍA EXTERNA</b>		<b>ORGANISMO</b> <b>AUDITOR</b>
		N: 02 - 02		HO.IA: 3 DE 5
AUDITOR	DIRECCIÓN	GERENCIA O DEPTO.	NO CONFORMIDAD EMISIÓN Y CIERRE	RESPONSABLE Y SOLUCIÓN
Auditor Líder:	Conmutación Pública.	Aseguramiento de la Calidad.	El Procedimiento de Auditorías Operaciones. Con código 730 18200 AAJB – AS, en el punto 5.4 establece la aplicación de Auditorías de producto a DLS´s .vs. Check List, para permitir el envío de cinta a campo; se detectaron dos salidas de DLS´s que Auditorías Operaciones no tiene registradas. En Verificación de Cintas, el reporte (02-09) indica la salida de las cintas, previa notificación al área de Calidad, pero no hay ninguna solicitud de desviación	El Ing. T, subgerente de Auditorías Operaciones, indica que se autorizaron dos salidas a solicitud y responsabilidad del cliente para documentarlos, pero no se solicitaron en su momento. Se compromete a obtener una respuesta por escrito del cliente antes de la segunda quincena de Diciembre. Se emite Acción Correctiva número 02-02-07.
Auditor IM	Conmutación Pública	Centro de Capacitación.	El procedimiento de Capacitación y Adiestramiento. Con código 730 18200 AAKL - AS, punto 6.2 establece que la capacitación de los instructores en nuevas tecnologías se lleva a cabo en la casa matriz; se	El Subdirector del Centro de Capacitación se negó a aceptar la No-conformidad, alegó que el procedimiento en que se basaron las listas era una edición vieja y en la nueva ya está hecha la cor-

Figura 10.

	<b>SOLICITUD DE ACCION CORRECTIVA</b>		<b>ORGANISMO AUDITOR</b>
	<b>AUDITORÍA EXTERNA</b>		Lista de Verificación No. 01-02-02
No: 3	<b>ELEMENTO VERIFICADO:</b> Punto 5.4, Auditorías de producto CAE SW. Pregunta: Por favor muestre los reportes de Auditoría de DLS's, de los dos últimos meses, y la copia del Check List que Verificación de Cintas le envía.	<b>Ref:</b> Procedimiento 730 18200 AAJB -AS.	
<p><b>REPORTE:</b> Al revisar el reporte de salida de Verificación de Cintas (10.02) contra el reporte de Auditorías Operaciones, del mismo periodo, se descubrió la salida de dos DLS's por adelanto de entrega de URAs que Auditorías Operaciones no reporta, pero que sin su aval no puede salir; al investigar sobre las dos unidades, se encontró que la subgerencia de Auditorías Operaciones concedió un permiso de salida provisional debido a que faltaban algunas firmas en la solicitud de desviación; a la fecha, ni Verificación de Cintas ha enviado la solicitud a Calidad debidamente requisitada, ni la carta de aceptación del cliente. El gerente de Auditorías Operaciones revisó y aceptó la No conformidad.</p>			
<b>AUDITADO:</b> Ing. A. T.	<b>PUESTO:</b> Subgerente de Calidad Operaciones	<b>DEPARTAMENTO:</b> Aseguramiento de la Calidad, Conmutación Pública.	
<p><b>ACCION CORRECTIVA PROPUESTA Y/O COMENTARIOS DEL AUDITADO:</b></p> <p>El gerente de Auditorías Operaciones se compromete a obtener la solicitud de desviación, la carta de aceptación y un seguimiento del estado que guardan las unidades para el 15 de Diciembre de 2002.</p>			
<b>AUDITOR:</b> Auditor Líder Ing. L. N. <b>FIRMA:</b> _____	<b>FIRMA AUDITADO:</b> _____ <b>FECHA DE IMPLEMENTACIÓN:</b> 15 - DICIEMBRE - 02.		
<p><b>REPORTE DE SEGUIMIENTO:</b> Después de un mes de prorroga, se checo la existencia de la solicitud de desviación del gerente de Verificación de Cintas y la carta en la que el cliente se hace responsable de los DLS's, y se revisó el reporte que emitió Soporte Técnico sobre el estado de las dos URAs, la instalación de los DLS's y la supervisión de los dos proyectos por tres meses; se anexa copia del reporte como evidencia.</p>			<b>EVAL.:</b>  <input type="radio"/> P  <input type="radio"/> NP
<b>AUDITOR:</b>  SM	<b>FIRMA:</b> _____	<b>FECHA:</b>  15- ENERO - 03	



### III. 4. EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA DE CALIDAD.

La parte más fuerte de una Auditoría, es la ejecución, porque nunca se sabe lo que se puede encontrar y cómo va a reaccionar el auditado, pero sí se sabe como debe actuar el auditor. Por lo que, si se logran establecer las condiciones apropiadas para la Auditoría de Calidad o por lo menos no adversas, será más fácil manejar cualquier tipo de problema que se pueda presentar, de ahí el porque se establece todo un protocolo a seguir antes, durante y después de la reunión de apertura, y de cierre de la Auditoría de Calidad, y otro menos formal, pero no menos importante durante las entrevistas, y que tiene que ver con el generar empatía durante las mismas, porque si el auditado no siente confianza y seguridad para mostrar y demostrar cómo realiza sus funciones y actividades, puede ocultar en forma consciente información relevante, u omitirla en forma inconsciente, con lo que se bloquea la labor del auditor y el objetivo de la Auditoría, que es el proporcionar un diagnóstico del estado real del Sistema de Calidad.

La ejecución de una Auditoría de Calidad no se puede reducir a la verificación mecánica de una serie de puntos clave que determinan no sólo el funcionamiento del Sistema de Calidad, sino también el grado de eficiencia y eficacia del mismo, porque la labor tiene que ver con personas que sienten y piensan, y no con máquinas o materiales que deben cumplir con ciertas especificaciones y pueden desecharse en caso de no cumplirlas, porque esto es lo que en cierta forma teme el auditado: perder su trabajo. Así, la formulación de las preguntas en una lista de verificación no es tan complicada como se puede observar en las listas de las figura 3 y 4, sino el lograr el objetivo de la Auditoría, y es ahí, donde tanto el conocimiento como la experiencia del auditor juegan un papel muy importante, porque el conocimiento la experiencia del auditor sólo podrán ser aplicados si logra manejar en forma adecuada la entrevista que esté realizando y esto no es evidente a simple vista, ni debe serlo, como se podrá observar en los fragmentos de las dos entrevistas que a continuación se presentan, y que describen no sólo la formulación y respuesta de algunas de las preguntas elaboradas en las listas de verificación correspondientes (figuras 3 y 4), sino también la generación de las condiciones propicias para que la entrevista fluya libremente y tanto el auditor como el auditado puedan trabajar en forma conjunta.

Descripción del inicio de la entrevista al Subdirector de Planeación de Ventas FND:

A las 11: 00 a.m., tal como lo marca el Plan de Auditoría, se presentó el grupo auditor uno en la Subdirección de Planeación para dar inicio a la entrevista con el Subdirector del área, a continuación se describe como se desarrolló una parte de la entrevista:

AL – ¡Buenos días señorita!, Puede informarle al Subdirector que ya se encuentra aquí el grupo auditor, ¡Gracias!

Sec. – Los está esperando, síganme por favor.

El auditor líder comentó con el observador que el Subdirector tenía una cita a las tres de la tarde con algunos directivos Telmex y que debía retirarse a la una y media, por lo que si a esa hora aún no concluía la entrevista, el Gerente de Zona Centro se quedaría en lugar del Subdirector atendiendo la Auditoría. La Norma establece que no se puede delegar la responsabilidad, pero las funciones sí, por lo que la entrevista puede continuar o concluir con el personal que el responsable designe, o el auditor solicite entrevistar.

Sub. – ¡Buenos días ingenieros! Ya los estaba esperando, tomen asiento por favor, les presento al Gerente de Zona Centro, él me auxiliará durante la Auditoría y quizá él los termine de atender, ya sabe ingeniero, tengo un compromiso imposible cambiar.

Ob. - ¡Buenos días!

AL – ¡Buenos días ingeniero! Señor, no tiene nada de que preocuparse, con la experiencia que usted tiene, terminaremos pronto, no creo que necesite ni ayuda, ni más tiempo.

Sub. – Más vale prevenir que lamentar ingeniero. ¿Por dónde comenzamos?

AL - ¿Tendrá a la mano una copia de la documentación básica del Sistema de Gestión de la Calidad? Me refiero al Manual, el Plan y el documento de Procedimientos del Sistema.

Sub. – Por supuesto.

Gte. – Aquí los tiene.

AL – Gracias. Cuéntenme ingenieros, ¿cómo se han sentido con el nuevo sistema?

Esta pregunta no está programada en las listas de verificación, pero permite sondear el terreno y disminuir la tensión del auditado y su acompañante, confirmar que se posee la documentación básica, es decir; el Manual de Calidad, el Plan de Calidad y el documento de Procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad, y se accede a ellos sin dificultad.

Sub. – No tan bien como con el anterior; siento como si hubiera perdido la mayor parte de mi respaldo, además con mi libro de procedimientos me resultaba fácil ubicar y probar lo que se me pidiera y ahora, no estoy muy seguro de cómo lo voy a hacer.

Gte. – Además, cómo podemos tener la seguridad de que estamos haciendo bien las cosas.

AL – Prácticamente de la misma forma que antes, con la diferencia de que ya no tendrán que repetir su procedimiento tal y como estaba escrito, sino que lo podrán expresar con sus propias palabras; recuerden que no se busca que todos los que hacen determinado proceso diga exactamente lo mismo, sino que se haga en esencia lo mismo, y que esto concuerde con el diagrama de flujo del proceso. En lo concerniente a los registros de Calidad, los puntos de monitoreo, y el control de producto e insumo no conforme, éstos se verificarán como siempre; ya lo observarán conforme avance la Auditoría. ¿Tienen alguna otra duda?

Mientras el auditor líder buscaba generar una mayor empatía con el Subdirector y el Gerente, el observador corroboró visualmente que los documentos fueran los mismos en que se basaron para realizar las listas de verificación y que estuvieran completos, una vez comprobado, le pasó la primera lista al auditor líder en señal de que todo estaba correcto.

Sub. – Sólo una ¿Por dónde continuamos?

AL – ¿Qué le parece si continuamos con la descripción del procedimiento que siguen para generar el Programa General de Instalaciones (PGI)?

Sub. – El proceso es sencillo de explicar, las negociaciones para definir los proyectos son las más complicadas. El proceso se inicia cuando Ingeniería de Ventas o Desarrollo de Negocios nos proporcionan la información detallada del acuerdo firmado con el cliente, que incluye el volumen de líneas, troncales, accesos básicos y primarios, y los trabajos por proyecto, con fecha de compromiso de entrega, así como una copia del Plan Maestro de Inversión de Telmex (PMI); posteriormente, se procede a entregar por zona el volumen asignado y los proyectos de acuerdo al PMI, para que cada gerencia entre en contacto con la división de Telmex correspondiente y se puedan definir los proyectos por zona; una vez establecidos, se concentra la información en planeación y se genera el PGI, resaltando las fechas compromiso y la importancia de los proyectos; finalmente, se envía una copia a la Subdirección de Adecuaciones al Producto.

Con respecto a los cambios, éstos se documentan y revisan con la Subdirección de Adecuaciones al Producto y la Subdirección de Instalaciones, antes de ser aprobados, y se genera una nueva edición del PGI, misma que cancela a la edición anterior. Toda la documentación requerida para generar el PGI y los cambios al mismo es archivada y conservada por un año, posteriormente es enviada a archivo muerto y borrada de todos los medios electrónicos de la subdirección, me refiero a PC's y Laptos.

AL – ¡Gracias ingeniero! Ahora, ¿podría permitirme una copia del Programa General de Instalaciones?

Sub. – Por supuesto, ¡Como puede ver, venimos bien preparados!

Gte. - Aquí la tiene.

AL – Gracias. ¿Qué le parece ingeniero si aprovechamos que vienen bien preparados y aceleramos un poco el proceso?

Sub. - ¿Qué propone que hagamos?

AL – Lo mismo que en otras Auditorías, al tiempo que usted y yo revisamos los procesos, el Gerente le proporciona al ingeniero los registros que le solicite para su revisión.

Sub. – Adelante.

Ob - Por favor, permítame los Anexos de tres proyectos firmados por el cliente, en los tres últimos meses; el primero programado y firmado de cada mes, de acuerdo al PGI.

Gte. – Indíqueme qué Anexo desea primero, están ordenados por zona y por proyecto.

Ob. – Permítame; zona norte, central Apodaca, extensión.

AL – Mientras los ingenieros trabajan con los registros, ¿qué le parece si me platica cómo se elaboran los Anexos de las especificaciones de cada proyecto pactado? . . .

Al tiempo que el gerente buscaba los Anexos solicitados, el observador tomo algunas breves notas sobre los puntos que el Subgerente cubrió con su descripción del proceso de elaboración del Programa General de Instalaciones.

Como se puede observar, la entrevista apenas comenzaba, sin embargo fue necesario preparar al auditado y a su auxiliar antes de entrar de lleno a la dinámica de revisión de procesos, por medio de la descripción de los mismos, y la verificación de su ejecución, mediante la revisión de las entradas y las salidas, los puntos de monitoreo y los registros de calidad generados.

### Descripción de una parte de la entrevista con el Director de Calidad Corporativo:

Como el Director de Calidad Corporativo recibía por primera vez una Auditoría, se le pidió que se abstuviera de contar con la colaboración de alguien, como fue el caso del Subdirector de Planeación, o de delegar la función en su colaborador más cercano. En su caso, era vital que enfrentara sólo la Auditoría, debía estar bien preparado para la Externa y ésta era la mejor oportunidad. La entrevista se inició a las 8:00 a.m. en su oficina y fue necesario que tanto el auditor líder como el observador se aplicaran más y cambiaran la estrategia para generar un ambiente de tranquilidad, porque el director estaba muy nervioso y se equivocaba constantemente; afortunadamente el primer día sólo se le hizo una observación, lo que le ayudó mucho a controlar sus nervios y a recobrar la confianza; para el segundo día, se le obligó a aplicarse un poco con las observaciones que se le hicieron, como se observa a continuación.

. . . AL – Vamos muy bien maestro, ya nada más nos faltan dos puntos por tocar: Auditorías Internas y Acciones Correctivas. ¿Quiere tomar un descanso o terminamos?

Dir. – Terminemos por favor ingeniero.

AL – Muy bien señor. Describame por favor, el proceso que sigue para programar, planear y realizar Auditorías Internas.

Como la descripción fue muy larga, sólo se tomaron los puntos más importantes y se subrayó donde había dudas.

Dir. – Se programan dos Auditorías Internas al año y dos Externas, y se realiza por lo menos una de cada una como lo marca la Norma, por lo regular éstas se realizan con un mes de diferencia con la finalidad de mejorar el sistema. La programación de las Auditorías puede variar. Mi participación en este proceso es constante, en mi calidad de representante de la alta Dirección, y se inicia con . . . Si el Plan es aceptado, el auditor líder selecciona al equipo auditor, de la lista de auditores certificados que le proporciono. Para garantizar la objetividad e imparcialidad del proceso, los auditores seleccionados no deben auditar su propio trabajo ni tener intereses generados con el área que auditarán. El equipo puede quedar constituido por auditores de las diferentes divisiones de la empresa o incluso externos, dadas las dimensiones de la misma.

..Una vez emitido el plan de Auditoría, los auditores elaboran sus listas de verificación tomando en consideración los requerimientos de la Norma y los documentos básicos del Sistema de Gestión de la Calidad que se les proporciona. La reunión de apertura se realiza en la fecha programada y la presidimos el auditor líder y yo, como lo marca la Norma, con este acto se da inicio oficial a la Auditoría y los auditores inician sus entrevistas. El auditado muestra la evidencia objetiva. Si el auditor detecta . . . Para dar por concluida oficialmente la Auditoría, se realiza una reunión de cierre, en la cual el auditor líder y yo rendimos un reporte preliminar de la Auditoría, posteriormente, el auditor líder emite su reporte final a la Alta Dirección y me entrega una copia junto con los registros generados. . .

La descripción detallada del Director de Calidad dejó puntos sin explicar como las razones de la variación de la programación, planeación y ejecución de las Auditorías tanto Internas como Externas, dada su importancia dentro del Sistema de Gestión de la Calidad, y los criterios para seleccionar a los auditores internos, dado que influyen en forma directa sobre la Calidad del sistema y en forma indirecta sobre la Calidad del producto. Por lo que se le cuestionó al respecto y el observador tomó nota de las respuestas.

AL – ¿En base a qué puede variar la programación de las Auditorías Internas?

Dir. – Principalmente a tres cuestiones; cambios en la estructura organizacional o en los procesos, quejas del cliente y resultados de una Auditoría previa.

AL – ¿Existen otras razones por las cuales puede variar?

Dir. - . . . No.

AL – Si no existe ninguna otra razón de peso, sugiero que se fijen esas posibilidades. Por otra parte, me gustaría que me pudiera explicar, ¿cuáles son los criterios en que se basa para seleccionar a los auditores que participaran en una Auditoría Interna?

Dir. – Los auditores deben estar calificados y certificados por nuestra empresa y no tener ninguna relación con el área a auditar, o algún interés generado con la misma que pueda poner en entredicho su neutralidad y la efectividad del proceso.

AL – No dudo que los criterios sean válidos para los auditores internos, pero qué me dice de los auditores externos, ¿también los califica y certifica su empresa?

Dir. – No, por supuesto que no. Los auditores externos pueden provenir de las áreas de calidad de empresas filiales, mismas que garantizan su calificación y certificación, de algún organismo auditor al cual se le contrate el servicio, o como observadores, ya sea de un cliente, de algún proveedor o ser personas independientes, que demuestren estar capacitados, o en un proceso de calificación mínimamente.

Las respuestas son satisfactorias, más no coinciden con lo que indica el diagrama de flujo, es necesario corroborar esos puntos en específico con otra persona de la Dirección para tener los elementos y decidir si se hace una observación o se levanta una no conformidad.

AL – Señor, por mero tramite ¿podríamos llamar a alguno de sus colaboradores? Necesito verificar que se lleven a cabo estos procedimientos.

Dir. – Si claro, uno de los criterios de la Auditoría, permítame . . . Señores, les presento al coordinador de operaciones, él les podrá explicar como se realiza en el área cualquier procedimiento que ustedes deseen. ¿Puedo quedarme o debo retirarme?

AL – Por favor señor, quédese. Coordinador, desmiéntame si me equivoco; según tengo entendido, usted colaboró en forma muy estrecha en la elaboración y documentación de estos procesos, ¿no es así?

Cdor. – Así es ingeniero, usted dirá que desea saber.

AL - Seré concreto entonces. ¿Podría indicarme las razones por las cuales puede variar la programación, planeación y ejecución de las Auditorías Internas?

Cdor. - Si señor; principalmente por los resultados de una Auditoría previa, por cambios en la estructura organizacional de la empresa o cambios en los procesos, como lo prevé la Norma, y por quejas por parte del cliente; cabe señalar que desde que se implementó el sistema por primera vez, a la fecha no hemos requerido mover la programación de las Auditorías Internas a causa del resultado de alguna Auditoría, ni hemos tenido quejas por parte del cliente, que nos lleven a cambiar la programación; pero si hemos tenido cambios estructurales en la empresa y de procesos, que nos han hecho moverla.

AL – Gracias, coordinador. Aquí tiene el diagrama de flujo de su proceso ¿Podría, por favor, señalarme dónde están indicadas las razones por las cuales puede variar la programación, planeación y ejecución de una Auditoría?

Cdor. – No están indicadas ingeniero.

Dir. – No es necesario que estén indicadas, sólo se desglosan los puntos más importantes.

AL – Y éste es importante, de acuerdo al punto 8.2.2 de su Manual de Calidad, que está a su vez en concordancia con la Norma, y que indica que la finalidad de la Auditoría es comprobar que el sistema se lleva a cabo, es eficaz y alcanza los objetivos de Calidad; para ello se establecen periodos de seis meses entre cada Auditoría, máximo un año, justificable. Y aquí, no se indica nada.

Cdor. – La Norma prevé las razones por las cuales una Auditoría Interna puede cambiar su programación, ya no requerimos contemplarlo.

AL – Ustedes agregaron dos posibilidades más, que aunque no se han dado, como usted mismo lo menciono, las contemplan.

Dir. – ¿Eso significa que nos hará una observación?

AL – Lamentablemente, es una no conformidad. La solución puede ser agregar una observación al diagrama, pero eso, ustedes lo decidirán.

Cdor. – De momento, parece la mejor opción.

Dir. – La revisaremos y al final de la entrevista le daremos la solución, ¿le parece bien?

AL – Si señor, continuemos entonces . . .

Al final, el observador elaboró cinco no conformidades que el auditor líder marcó al área de Calidad Corporativo, con las correspondientes Solicitudes de Acción Correctiva, que el Director firmó de aceptado, indicando la solución y la fecha de aplicación; también se le hicieron tres observaciones, incluida la referente al organigrama de la empresa, o la matriz de funciones y responsabilidades. Las no conformidades fueron detectadas en los puntos referentes a: Control de la Documentación de Calidad, Acciones Correctivas y Preventivas, y Auditorías Internas, referentes a los puntos; 4.2.3, 8.5.2 y 8.2.2 del Manual de Calidad, y 2, 3 y 4 de los Procedimientos del Sistema de Calidad, respectivamente.

Las listas de verificación se cerraron anotando en la parte referente a “comentarios”, las notas u observaciones de las respuestas concernientes a la pregunta en cuestión e indicando si fueron satisfactorias, o si se requirieron más preguntas y cuales fueron, también se indica el tiempo real que ocupó el auditado por pregunta, o un aproximado, como se indican en la figura 11.



Figura 11.

21	Describa, por favor, cómo se programan planifican y realizan las Auditorías Internas de Calidad.	Falto definir porque cambia la programación de las Auditorías y los criterios de selección de los auditores. (se hicieron 3 preguntas más)	8.2.2 4 Doc. Procedimientos.	20 min. Program. 30 min. real
24	¿Cuál es el proceso que sigue una solicitud de Acción correctiva?	Falto anexar los criterios para emitir Una Acción Correctiva o Preventiva Y los criterios para aceptarlas. (tres preguntas mas; 31, 32 y 33)	8.5.2 3 Doc. Procedimientos.	20 min. Program. 15 min. Real

AUDITORES:	AL	Ob	FECHA:	NOV. 7, 03.
	NOMBRE	NOMBRE	HOJA:	4
FIRMA:			DF:	4 → 6

730 15100 JABY - UA ED. 1

Lo que hasta ahora se ha mostrado es la parte técnico-administrativo de la Auditoría, de hecho la que suele complicarse más, la parte técnica no es posible mostrarla, debido a que está clasificada como confidencial, por lo que sólo se describirá la revisión del proceso de dimensionamiento de centrales telefónicas S-1240, que se realizó en la Auditoría de la Subdirección de Planeación de la Dirección de Ventas, FND. El proceso se realiza por medio de un SW, al cual se le proporcionan todos los datos relativos al tipo de central; nueva o extensión, pura o híbrida (combinación de tecnologías), en caso de extensión, se carga el *Download*; se proporciona el número de líneas, troncales, accesos básicos y accesos primarios, si así se requiere y el equipamiento especial solicitado; una vez que el SW muestra la arquitectura propuesta, se verifican algunos puntos del proyecto, por ejemplo; número de tarjetas de abonados y módulos propuestos, de tal forma que se equipen siempre módulos completos, dado que cuando la central es híbrida, el sistema tiende a dejarlos incompletos y deben ser corregidos en forma manual; también se checa el equipamiento especial y el de garantía, que no se ordene ni de más, ni de menos, aquí es importante el cálculo exacto y eficiente del equipo, pues repercute en costos excedentes que de entrada cubre la empresa y que se deberán negociar con el cliente, a final de año.

A partir de la arquitectura propuesta (que se envía a producción CAE-HW), se elaboran los Anexos o Tablas CAE (que se envían a producción CAE-SW); el proceso también es semi-automático y debe revisarse en forma manual, de ambos procesos se imprimen los correspondientes documentos y se presentan al cliente para su firma de aceptación, una vez firmados se envían al archivo de la Subdirección de Adecuaciones al Producto, para que se anexasen las copias pertinentes a cada fase de entrega. En la Auditoría, se verificó que el ingeniero de dimensionamiento contara con la preparación técnica necesaria para realizar su labor, conociera el proceso, contara con la información y los datos necesarios para elaborar el proyecto, controlara los puntos de monitoreo y tuviera acceso a los manuales y procedimientos técnicos de dimensionamiento necesarios para su labor.

En el área de Calidad Corporativo, sólo se revisó el proceso técnico-administrativo que respalda al Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa, no se tocó nada referente a los llamados “datos duros” del proceso de medición, que cubren una parte muy interesante de los procesos; la efectividad y la eficiencia, es decir, el cumplimiento de objetivos y el costo contra la mejora continua.

Las observaciones se hicieron en forma verbal y se manejaron como una oportunidad de mejora, pero no se emitieron solicitudes de Acciones Preventivas, que se manejan igual que una Acción Correctiva, pero con diferentes criterios. Por lo que sólo se comentará en el reporte final que el auditor líder enviará al representante de la Dirección, para ser entregado a la Dirección General.

Las no conformidades detectadas, siguen el mismo formato que el mostrado en la figura 9, con la salvedad de que se anotó una no conformidad por hoja y, las solicitudes de acción correctiva correspondientes, son similares a la mostrada en la figura 10. Tanto las hojas de verificación, como las no conformidades detectadas y las solicitudes de acciones correctivas, deben estar debidamente elaboradas, antes de entregarlas al auditor líder, quien las revisa y anexa al reporte final; sólo de la solicitud de acción correctiva, se entrega una copia al responsable del proceso donde se detectó la no conformidad. En este caso, todas las acciones correctivas solicitadas, tendrán solución en quince días, para tener tiempo de implementarlas y revisarlas, antes de la Auditoría Externa de re-certificación.

### III. 5. CIERRE DE AUDITORÍA DE CALIDAD.

La reunión de cierre de Auditoría es tan importante como la reunión de apertura, y con ella se da por concluida en forma oficial la Auditoría y se hacen públicos los resultados globales de la misma. En la reunión de cierre deben estar presentes por lo menos las mismas personas que asistieron a la reunión de apertura y pueden asistir las personas que fueron entrevistadas y que no estuvieron contempladas en el Plan de Auditoría original. La reunión se programa para el final del último día de Auditoría, e igual que la reunión de apertura, sigue un protocolo bien definido; es presidida por el representante de la Dirección y el auditor líder; en ella se agradece públicamente por parte del representante de la Dirección y el auditor líder, la colaboración prestada por directivos y empleados para su realización; se presentan los resultados de la misma, indicando si se alcanzó el objetivo o cuales fueron las razones por las cuales no se alcanzó, las principales conformidades y las no conformidades por requisito detectadas; la fecha límite para implementar las acciones correctivas; un tiempo para que el auditado, es decir; directivos y empleados que participaron en la Auditoría, externen su opinión sobre la misma; cierra el Director General con un breve mensaje relativo a los resultados y un agradecimiento especial a los directivos y empleados que participaron activamente en el proceso, permitiendo concluir con una fase más del proceso de Calidad de la empresa.

El objetivo de la Auditoría se cumplió, en cuanto a alcance, dado que se comprobó que el nuevo Sistema de Gestión de la Calidad esta implantado al cien por ciento en toda la empresa; con respecto a la profundidad, o el apego a la Norma, ésta se cumplió en un noventa y cinco por ciento, debido a omisiones en la documentación de procesos, más que en la aplicación de los mismos, por lo que no fue necesario implementar ningún Plan de Acciones Correctivas; las principales conformidades fueron: 4.2.2, 5, 7.1, 7.4 y 8.3 del Manual de Calidad con respecto a la Norma; las no-conformidades se dieron en el Plan de Calidad y el documento de Procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad, sobre todo en este último, referente a los puntos: 4.2.3, 6.3, 7.2.2, 7.6 y 8.2.2 del Manual del Sistema de Gestión de la Calidad, y las solicitudes de acciones correctivas relativas a las omisiones en la documentación de procesos, se debían corregir inmediatamente.

Antes de presentar los resultados, se mostró el Plan de Auditoría con las modificaciones solicitadas, y se agregaron los nombres del personal que se entrevistó para corroborar la aplicación de los procesos, también se recordaron los criterios bajo los cuales se haría la evaluación de los procesos para determinar si había no-conformidades, o se cumplía con la Norma. Como los resultados de la Auditoría estuvieron dentro de las expectativas, no hubo tensión cuando se expusieron, sólo el representante de la Dirección lucio nervioso por las no-conformidades que le levantaron; nadie quiso opinar sobre la Auditoría o los resultados, por lo que se considero que estuvieron de acuerdo con ellos y el Director General agradeció la cooperación de todos, e indicó que los resultados estuvieron cerca de lo óptimo y mejor de lo que los asesores pronosticaron, aunque reconoció que el enfoque que promueve la Norma aún no había permeado como se requiere en la conciencia de todo el personal de la empresa y esperaba que en poco tiempo este se asimilara totalmente. Una vez concluida la reunión, los asistentes firmaron la lista de asistencia y ésta se anexó al registro de cierre de Auditoría que avala el cumplimiento de los puntos: 4.2.1, 6.1, 7.1 y 8.2.2 del Manual de Calidad, y 4 del documento de Procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad.

La observación del Director General fue en virtud de los comentarios que se recogieron durante la Auditoría, y en los cuales los entrevistados manifestaron la desorientación que les causaba el nuevo enfoque, además les resultaba complicado ubicar las funciones y responsabilidades de su área en el nuevo diagrama de procesos; les resulta más fácil y claro el organigrama de la empresa, porque los niveles jerárquicos estaban bien definidos, lo mismo que las interfases de comunicación.

En lo particular, los resultados globales fueron muy buenos, si se toma en consideración que un sistema por maduro que sea, siempre presenta problemas en las áreas de Calidad, equipo y, responsables del control y mantenimiento del equipo; así como en el Manual de Calidad y los procedimientos donde se documentan los procesos, y se indican las funciones y responsabilidades de las áreas. En general, se pudo observar un avance en el Sistema de Calidad con respecto a la última Auditoría y el personal auditado se dejó guiar mejor de lo esperado; tal vez el haber seleccionado y traído a un auditor líder reconocido, y que se mantuviera la misma metodología, fueron las principales causas de los buenos resultados.

### III. 6. REPORTE DE AUDITORÍA Y SEGUIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS.

Con el cierre oficial de la Auditoría también se acaba la labor de los auditores, y a partir de ese momento sólo el auditor líder y el representante de la Dirección interactúan para la entrega del reporte de Auditoría, que debe incluir:

- Objetivo, alcance y profundidad.
- Principales conformidades.
- Principales no conformidades.
- Clasificación de no conformidades por requisito y
- Clasificación de no conformidades por proceso.

Además de ir acompañado de los siguientes registros:

- Programa de Auditorías Internas.
- Calificación de auditores.
- Designación del auditor líder.
- Plan de Auditoría Interna.
- Designación de auditores y asistentes.
- Lista de asistencia, reunión de apertura.
- Listas de verificación.
- Solicitudes de acciones correctivas.
- Lista de asistencia, reunión de cierre y
- Programa de seguimiento de acciones correctivas.

El Programa de Seguimiento de Acciones Correctivas, no fue necesario debido al tipo de no conformidades levantado, por lo que el auditor líder sólo hizo énfasis en las fechas de implementación y revisión de las soluciones. Para el caso de las no conformidades relativas a omisiones en la documentación de procesos y las tocantes a problemas derivados del control y mantenimiento del equipo, la solución e implementación debe ser inmediata, y el auditor líder es quien hace el seguimiento y cierre. El representante de la Alta Dirección es el responsable de mantener y conservar los registros de Calidad de la Auditoría.

El reporte de Auditoría se entregó diez días después de la reunión de cierre al representante de la Dirección, quien a su vez la entregó al Director General, quedándose con una copia del mismo, en una Auditoría Externa la Dirección entrega copias del mismo a los Directores de División, para que se aseguren de que se toman las acciones debidas y sin demora injustificada, para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Todas las actividades de seguimiento incluyen la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación como lo marca la Norma (véase el punto 2.8.5.b del Anexo 2), así como el resguardo y mantenimiento de los registros generados de acuerdo a la Norma (véase el punto 2.4.2.d del Anexo 2); en este caso, también puede verse en el Capítulo III, en el punto concerniente a la elaboración de las listas de verificación, como la empresa describió el proceso relativo a los registros de Calidad en su documento “Procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad”.

Finalmente, y a modo de orientación, se comenta que el Aseguramiento de la Calidad de las Auditorías se da no solo con el seguimiento de las Normas NMX-CC-7-1-1993-SCFI, NMX-CC-7-2-1993-SCFI y NMX-CC-8-1993-SCFI; sino también con la capacitación y actualización de los diferentes auditores con que cuenta la empresa, en cuanto a los auditores, todos los que participaron son calificados después de la Auditoría por el auditor líder y las calificaciones son anexadas a sus expedientes junto con las observaciones que el auditado haya realizado, mismas que se utilizaran para decidir si se le recertifica o no posteriormente.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Es un hecho que la Calidad de los productos y/o servicios que proporciona una empresa o industria, es determinante para su permanencia o desaparición en el mercado, por lo que entre mejor sean los métodos para garantizarla y mejorarla, cómo lo es la Auditoría de Calidad aunada a una filosofía, más posibilidades tendrá no sólo de permanecer en el mercado, sino también de desarrollarse, y esto es valido en todos los países del mundo, incluyendo México.

Sin embargo, también es un hecho que cada país tiene un contexto social, económico y político, que influye en forma única tanto en su sector empresarial como industrial, por lo que no es recomendable el trasplantar una tecnología o metodología que conlleva una filosofía, tan sólo porque brinda excelentes resultados en ese país. El mejor camino siempre será evaluar primero que tan conveniente es de acuerdo a los requerimientos y el contexto en el que se aplicará, en los cuales se debe considerar su grado de adaptabilidad y los costos de su implementación, porque si no se hace, se estarían desperdiciando tiempo y recursos, y en el mejor de los casos, tomaría más tiempo recuperar la inversión hecha, como fue el caso de la industria donde se realizó la Auditoría de Calidad.

Por otra parte, entre más elementos se tengan para tomar una decisión, más posibilidades habrá de que esta sea la mejor, sobre todo si estos elementos son producto del conocimiento y la experiencia al respecto. Y para los ingenieros interesados en las Auditorías de Calidad, el conocimiento de cómo se implementó y se ha mantenido un Sistema de Calidad, y el papel que ha jugado en ello las Auditorías, le puede generar ideas de cómo se podría implementar este tipo de sistemas en otra empresa y cómo se podría aplicar mejor una Auditorías de Calidad, por que aquí la palabra clave es adaptar, y esto sólo se logra entre más se conozca lo que encierra un Sistema de Calidad y la metodología básica que sigue una Auditoría de Calidad.

Finalmente, se puede concluir que: Tener y mantener un Sistema de Calidad, puede ser caro, y si no es eficiente, lo será más. Pero sí este es eficiente y además de eficaz, entonces será la mejor y más redituable de las inversiones. De ahí la importancia de una adecuada aplicación de una Auditoría Interna de Calidad.

En cuanto a las recomendaciones, se insiste en que se debe adoptar una filosofía de Calidad junto con el Sistema de Calidad que se haya decidido implementar, con la finalidad de promover un cambio de mentalidad y generar las condiciones propicias para:

1. Encausar el crecimiento y mejora del Hombre como técnico, considerando el factor humano como fuente de desarrollo.
2. Impulsar la mejora de los procesos técnicos. El hombre una vez que domina un proceso siempre busca hacerlo más rápido y más fácil, y después mejorarlo.
3. Motivar la investigación e innovación técnica y científica. Al hombre siempre le ha gustado descubrir cosas nuevas y es mediante la educación y la capacitación como podrá desarrollar sus habilidades y obtener mejores resultados.

Para ello, la educación es básica, distinguiendo entre educación técnica y administrativa, totalmente necesarias, y la educación que tienda a los valores éticos de las personas, porque estas pueden llevarse a desarrollar sus habilidades y destrezas, pero convertirse en los procesos productivos, en unos boicoteadores, al carecer de ética profesional. Otro reto es que una vez capacitados, permanezcan en la empresa.

Es aquí donde las universidades juegan un papel básico y fundamental en la formación de profesionales, porque pueden sustentar proyectos educativos con un sentido social más amplio y responsable. En la Universidad Nacional Autónoma de México y específicamente en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Aragón, se incluyen en los planes de estudio de las diversas carreras de Ingeniería materias sociales, que tienen como fin el complementar la formación de los futuros profesionales del país; no obstante aún falta fomentar en los estudiantes de una visión más amplia, crítica y propositiva de la realidad que les permita tener y ofrecer mejores opciones en el área laboral en que se desenvuelvan.

Finalmente, no sólo debe promoverse la capacitación técnica en los ingenieros, sino también la capacitación en otras áreas que le son necesarias, a fin de enriquecer y ampliar su formación, visión y criterio.



# ANEXO 1.

## HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CALIDAD.

### 1.1 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS.

En su forma más básica, Estadística significa descripciones numéricas. Sin embargo, en términos más precisos, la Estadística es el estudio de los fenómenos aleatorios, y su aspecto más importante es la obtención de conclusiones basadas en datos concretos, (Canavos, 1987; p. 1).

Montgomery (1992: p. 17) define la Estadística como el arte de tomar decisiones acerca de un proceso o una población con base en un análisis de la información contenida en una muestra tomada de tal población, el método estadístico constituye el medio principal para muestrear, probar y evaluar un producto, y para usar la información contenida en esos datos a fin de controlar y mejorar el proceso de fabricación.

ISO 8402 (1994: Second Edition) define las Técnicas Estadísticas como: “Conjunto de pasos a seguir para coleccionar (por medio de muestreos) y/o analizar datos, permitiendo inferir hechos concretos inherentes a dichos datos y/o al origen de los mismos”.

La importancia de las Técnicas Estadísticas radica en su enfoque objetivo, en el manejo de la información que permite eliminar cualquier tipo de apreciación personal u opinión subjetiva, y proporciona resultados objetivos, soportados por datos confiables. Al respecto, el doctor Ishikawa enfatizaba que: “Si los trabajos dependen sólo de la experiencia, percepción e intuición, es signo de que la compañía no tiene tecnología; la administración sólo puede ser mejorada usando hechos, datos y métodos estadísticos”.

Las Herramientas de Calidad tratadas en el presente Anexo tienen la finalidad de ayudar a localizar problemas, hallar causas y determinar soluciones. Por lo que, es conveniente definir algunas abreviaturas y terminología propia de estas técnicas, antes de tratar las técnicas más comunes o recomendadas en los procesos de calidad.

## 1.2 ABREVIATURAS Y TERMINOLOGÍA.

Una parte fundamental para realizar análisis de procesos y/o productos con técnicas estadísticas, es el método para tomar datos y la cantidad de datos necesarios para validar los resultados de dicho análisis. Si hay errores en esta etapa (toma de datos) todo el análisis carecerá de validez, por lo tanto, es de vital importancia aplicar un método de toma de datos y criterios para determinar la cantidad de datos necesarios, así como definir algunos términos y conceptos (Medrano, 1995: pp. 5 - 6) como:

*Causas debidas al azar* Son todas aquellas causas que debido a su naturaleza aleatoria escapan del control humano. Estas causas están presentes en todo proceso y producto, es imposible eliminarlas.

*Causas asignables* Causas que son identificables y tienen solución.

*Coefficiente de correlación* Nos indica el grado de asociación o dependencia entre dos variables, es decir, que el cambio de una variable repercute en la otra variable.

*Cp.* Es un índice que permite definir qué CAPACIDAD porcentual real tiene el proceso bajo análisis para cumplir la especificación usada como referencia.

*Cpk.* Es un índice que permite definir qué HABILIDAD porcentual real tiene el proceso bajo análisis para cumplir la especificación usada como referencia.

*Datos por variables* Son todos aquellos datos que se obtienen mediante una medición numérica (cuantitativa): longitud, peso, densidad, impedancia, temperatura, presión, etcétera. Los datos obtenidos por este medio son un número (1.2 m, 34.3 Kg, etcétera).

*Datos por atributos* Son todos aquellos datos que se obtienen mediante la clasificación del producto en dos ó más características de calidad (cualitativa): rayado - no rayado, pequeño - mediano - grande, defectuoso - no defectuoso. 1 defecto - 2 defectos, etcétera.

*Elemento no conforme* Un elemento es no conforme si excede un máximo de no conformidades, dicho máximo puede ser una o más no conformidades según se determine.

*Especificación bilateral* Es aquella especificación que indica un valor mínimo y máximo. Por ejemplo, la especificación: 5.0 +/- 0.5 cm.

*Especificación unilateral* Es aquella especificación que indica un valor mínimo o máximo. Por ejemplo, la especificación *menos de 0.5 cm.*

*Item.* Una muestra está formada de un número determinado de ítem o elementos.

LIE Siglas de Límite Inferior de la Especificación.

LSE Siglas de Límite Superior de la Especificación.

*Lote* Es el conjunto de todos los elementos que cuentan con una o varias características comunes que son de interés para cierto propósito (en este caso son de interés para realizar un análisis con las técnicas estadísticas).

*Media* Es una medida de tendencia central. Es la suma de los valores de los datos entre el número de datos.

*Muestra* La muestra de un lote es un subconjunto o parte del mismo. La muestra debe ser representativa del lote. Con representativa se quiere decir que los elementos de la muestra fueron elegidos por algún método aleatorio (logrando así que cada elemento tenga la misma probabilidad de ser elegido). Al tomar una muestra con un método aleatorio y determinar la cantidad de elementos de la misma, se debe obtener información suficiente y confiable de la población. En algunos casos extremos, la muestra puede constar de todos los elementos del lote.

La ventaja de obtener una muestra representativa de un lote, es que es posible analizar el lote con base en dicha muestra, reduciendo así el trabajo.

*No conformidad* Es una característica de calidad que el producto y/o proceso no cumple.

*Patrón natural* La distribución de los puntos en la gráfica de control muestran problemas de variabilidad debidos al azar, por tanto, no es posible detectar y eliminar las causas de dichos problemas. Si la gráfica muestra esta distribución se dice que tiene un patrón natural, lo que representa un proceso o producto bajo control estadístico.

*Rango* Es una medida de variación. En una muestra el valor mayor de la muestra menos el valor menor de la muestra.

### **1.3 HERRAMIENTAS DE CALIDAD.**

Existe una gran variedad de Métodos o Técnicas Estadísticas, sin embargo, no todas son susceptibles de ser aplicadas a un Proceso de Calidad, por lo que sólo se revisarán aquellas recomendadas para tales procesos:

- Hoja de Verificación
- Histograma y Diagrama de Barras
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Causa - Efecto
- Diagrama de Dispersión
- Estratificación
- Análisis de FODA
- Muestreos y
- Gráficos de Control

#### **1.3.1 HOJA DE VERIFICACIÓN.**

Como se mencionó al principio, una parte esencial para poder realizar análisis estadístico son los datos. Usualmente, se toman más datos de los que es posible utilizar o se dejan de aprovechar datos que son indispensables para el análisis, lo más recomendable sería una técnica que permita su recopilación y organización en categorías de información previamente definidas, la Hoja de Verificación es una de las técnicas estadísticas que puede en algunos casos apoyar esta correcta toma de datos y su fácil acceso, porque permite observar la frecuencia de las características analizadas y también evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción, al tiempo que proporciona un informe del estado de las operaciones, o simplemente permite comprobar las características de calidad previamente definidas, por lo que es el punto de partida ideal de la mayoría de los ciclos de solución de problemas (Guajardo, 1996: pp. 149 - 155). Un ejemplo sencillo de una hoja de verificación de datos es la boleta de calificaciones escolares, que permite observar tanto al maestro como al alumno el avance en cada una de las asignaturas.

La elaboración de una hoja de verificación promedio para un proceso de calidad sigue los siguientes pasos:

PASO 1: Se analiza si se quiere obtener datos del producto o del proceso. En caso de que se desee del proceso, es necesario especificar qué parte del mismo (punto de control) se desea monitorear para tomar datos.

PASO 2: Se declara el periodo que va a cubrir cada hoja de verificación: un día, una semana, una hora, etcétera.

PASO 3: Se define la característica de calidad que se desea analizar.

PASO 4: Se elige el tipo de muestreo que se va a seguir (estratificado, sistemático o aleatorio).

PASO 5: En base a los pasos anteriores donde se estableció qué datos se desean, se elabora un formato (Hoja de Verificación) y se realiza la toma de datos.

En forma opcional se pueden incluir los siguientes pasos:

PASO 6: Calcular el porcentaje defectuoso por muestra, dividiendo el total de defectuosos de la muestra entre el número total de elementos de la misma y multiplicar el resultado de la división por 100. Repetir el cálculo para todas las muestras.

PASO 7: Calcular el porcentaje defectuoso total, dividiendo el total de defectuosos de todas las muestras entre el número total de elementos de todas las muestras y multiplicar el resultado de la división por 100.

Las ventajas de utilizar la Hoja de Verificación son: Facilitar la recolección de datos, asegurar la obtención de la información necesaria, registrar la frecuencia de los eventos analizados, facilitar la construcción de gráficas o diagramas y servir de base para comparar datos históricos, es decir, el antes contra el después al realizar un proyecto de mejora.

### **1.3.2 HISTOGRAMA Y DIAGRAMA DE BARRAS.**

Los factores que intervienen en todos los procesos son variables, esto implica que todos los datos que se recolecten de dichos procesos tendrán siempre una variación; lo cual no quiere decir que los datos no tengan un patrón determinado, lo tienen, y están gobernados por cierta distribución que es necesario identificar. Así, los datos son el medio que permite descubrir las causas de ciertos problemas y poder tomar las acciones correctivas necesarias.

En un lote, la totalidad de los ítem se denomina población. Un proceso se dice que es una población infinita. Una muestra es uno o más ítem tomados de una población para obtener información sobre la muestra, y debe reflejar las características de su población. Un muestreo aleatorio se obtiene al seleccionar una cierta cantidad de ítems de la población, dichos ítems deben ser representativos de la misma y tener la misma probabilidad de salir escogidos. Los datos obtenidos de una muestra sirven como base para tomar decisiones sobre la población. Mientras más grande sea la muestra, más información se puede obtener de la población; esto implica no sólo interpretar un conjunto mayor de datos, si no también un incremento de los costos en la obtención de la muestra.

Una de las técnicas que se utiliza para comprender la tendencia de la población y su distribución es el Histograma o el Diagrama de Barras (Medrano, 1995: pp. 8 - 12). Los conceptos manejados para su elaboración son los siguientes:

#### DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS.

Es una tabla que divide un conjunto de datos en un número de clases o categorías, mostrando el número de elementos de cada clase o categoría. Este tipo de agrupamiento hace resaltar características importantes de los datos. Se puede dividir en dos grupos de distribuciones:

Distribuciones numéricas - Los datos se hallan agrupados de acuerdo a un rango numérico.

Distribuciones categóricas - Los datos se hallan agrupados de acuerdo a alguna cualidad o atributo.

Para distribuciones numéricas se utiliza el Histograma y para distribuciones categóricas se aplica el Diagrama de Barras.

#### CONSTRUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS PARA HISTOGRAMAS.

PASO 1: Elaborar una Tabla de Frecuencias que incluya parámetros como: intervalo de clase o categoría, frecuencia, frecuencia acumulada, porcentaje y porcentaje acumulado. Posteriormente, se define el número de clases a utilizar y los límites de cada clase (rango), un parámetro es que generalmente se manejan más de cinco clases y menos de quince.

Es importante marcar que las clases no deben traslaparse, deben tener el mismo rango o medida e incluir todos los datos. En ciertos casos es recomendable manejar los valores de los límites de clase con un lugar decimal extra para evitar confusiones en la elección de que; a qué clase le corresponde un dato, si se realiza esto, entonces se habla de fronteras de clase.

El número de clases ( I ) puede ser obtenido de alguna de las siguientes reglas:

$$\text{Regla de Sturge: } I = 1 + 3.3 * \log ( n )$$

Donde; n = número de datos, I = número de clases.

$$\text{Regla de Campbell: } I = 1 + \text{SQRT} ( n )$$

Donde; n = número de datos, SQRT = raíz cuadrada.

Se obtiene el valor máximo y el mínimo de los datos observados y se calcula el rango ( R ):

$$R = (\text{dato con valor máximo}) - (\text{dato con valor mínimo})$$

El tamaño de las celdas ( tc ) puede ser igual a:  $tc = (R + 1) / I$

PASO 2. Definir la marca de clase, que es el valor medio de cada clase. Se obtiene restando del límite superior de una clase el límite inferior y dividiendo el resultado entre dos.

PASO 3. Definir el intervalo de clase, que es el valor obtenido de restar dos marcas de clase sucesivas.

PASO 4. Anotar la frecuencia para cada clase, es decir, escribir que número de datos están comprendidos entre los límites de dicha clase.

PASO 5. Calcular y anotar la frecuencia acumulada. Para calcularla se toma como punto de partida la primera clase en la tabla, cuya frecuencia acumulada será igual a su frecuencia de clase. Para las siguientes clases, la frecuencia acumulada será dada por el resultado de sumarle a su frecuencia de clase, la frecuencia acumulada de la clase inmediata anterior. Se repite esta operación hasta que se calcule la frecuencia acumulada para todas las clases.

PASO 6. Calcular y anotar el porcentaje de cada clase. Se calcula al dividir la frecuencia de esa clase entre la frecuencia acumulada de la última clase de la tabla, es decir, entre el número total de ítem de la muestra y se multiplica el resultado de la división por 100.

PASO 7. Calcular y anotar el porcentaje acumulado de cada clase. Se calcula al dividir la frecuencia acumulada de esa clase entre la frecuencia acumulada de la última clase de la tabla, es decir, entre el número total de ítem de la muestra y se multiplica el resultado de la división por 100.

### CONSTRUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS PARA DIAGRAMA DE BARRAS.

PASO 1. Definir las categorías para clasificar los datos de la muestra.

PASO 2. Anota la frecuencia para cada categoría, es decir, escribir que número de datos están comprendidos en cada categoría.

PASO 3. Calcular y escribir la frecuencia acumulada. Se toma como punto de partida para su cálculo la primera categoría en la tabla, cuya frecuencia acumulada será igual a su frecuencia. Para las siguientes categorías la frecuencia acumulada será dada por el resultado de sumarle a su frecuencia, la frecuencia acumulada de la categoría inmediata anterior. Se repite esta operación hasta que se calcule la frecuencia acumulada para cada una de las categorías.

PASO 4. Calcular y escribir el porcentaje de cada categoría. Para calcularlo se divide la frecuencia de esa categoría entre la frecuencia acumulada de la última categoría de la tabla, es decir, entre el número total de ítem de la muestra y se multiplica el resultado de la división por 100.

PASO 5. Calcular y escribir el porcentaje acumulado de cada categoría. Se calcula al dividir la frecuencia acumulada de esa categoría entre la frecuencia acumulada de la última categoría de la tabla, es decir, entre el número total de ítem de la muestra y se multiplica el resultado de la división por 100.



La forma más común de presentar gráficamente una distribución de frecuencias es el Histograma, se construye con rectángulos adyacentes, las alturas de los rectángulos representan las frecuencias de cada clase y sus bases se extienden entre fronteras de clase sucesivas. Otras gráficas similares a los histogramas son los Diagramas de Barras, las alturas de los rectángulos representan las frecuencias de cada clase pero no se pretende fijar alguna escala horizontal continua dado que son distribuciones categóricas.

#### ELABORACIÓN DE HISTOGRAMAS.

PASO 1. Construir una distribución de frecuencias de los datos.

PASO 2. Utilizar un eje de coordenadas en dos dimensiones. Marcar en el eje horizontal los límites de cada clase.

PASO 3. Marcar en el eje vertical una escala que cubra el número de frecuencia mayor de todas las clases.

PASO 4. Utilizar los intervalos de clase como línea de base y dibujar un rectángulo cuya altura corresponda a la frecuencia de cada clase.

PASO 5. Si se desea se puede dibujar una línea vertical sobre el Histograma para representar la media, asimismo se puede dibujar una línea para representar el límite de especificación, si lo hay.

PASO 6. Anexar los datos que se consideren pertinentes: número de datos, media y la desviación estándar si se considera adecuado.

#### ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS DE BARRAS.

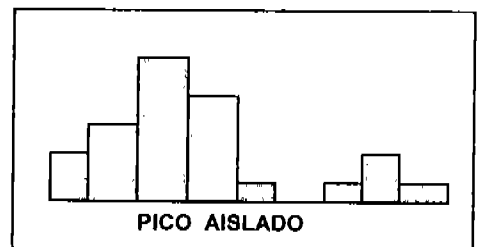
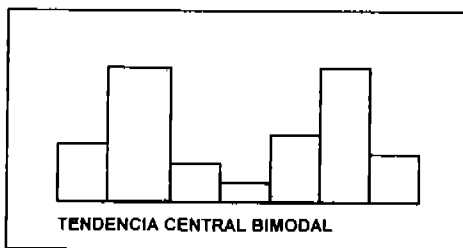
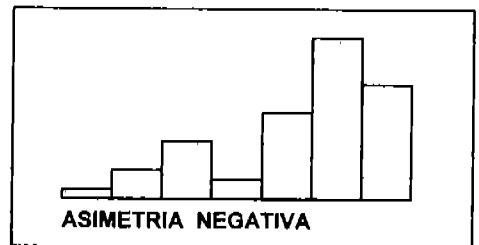
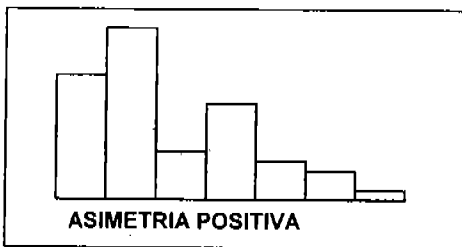
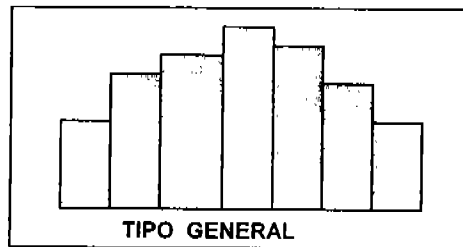
PASO 1. Utilizar un eje de coordenadas en dos dimensiones. Dividir el eje horizontal en un número de categorías (cualidades y atributos) más uno, es decir, si tienen cinco categorías entonces se divide el eje horizontal en seis medidas iguales. Es recomendable dejar un ligero espacio sobre el eje horizontal, a partir del eje vertical, antes de iniciar la primera medida.

PASO 2. Marcar en el eje vertical una escala que cubra el número de frecuencia mayor de todas las categorías.

PASO 3. Utilizar las medidas definidas en el “Paso 1” como línea de base y dibujar un rectángulo cuya altura corresponda a la frecuencia de cada categoría, una medida de las marcas en el paso 1 será tomada como la base del rectángulo que representa esa categoría.

Figura 1.1

### TIPOS DE HISTOGRAMAS



### 1.3.3 DIAGRAMA DE PARETO.

El principio de Pareto fue propuesto por el economista Wilfredo Pareto, por lo cual lleva su nombre, éste plantea que un 20% de las causas ocasionan el 80% de los efectos en una situación determinada; a este principio también se le conoce como la regla del 80/20.

Debido a que siempre hay factores que son prioritarios en cada situación, si se quiere modificar los efectos sólo se tiene que ubicar el 20% de los defectos más importantes que solucionarían el 80% de los resultados. La aplicación de este concepto permite economizar esfuerzos al centrar la atención en los aspectos verdaderamente importantes de una situación (Medrano, 1995: pp 13 -15).

#### ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE PARETO.

PASO 1. Definir que problema se va a investigar y cómo recoger los datos:

- a) Identificar el problema
- b) Decidir que datos se van a necesitar y cómo clasificarlos
- c) Definir el método de recolección de datos y el periodo de duración de la recolección

PASO 2. Elaborar una tabla de frecuencias para los datos.

PASO 3. Clasificar los datos en orden de mayor a menor de acuerdo a su porcentaje por categoría o clase. Identificar la clase o categoría en la cual se rebase el porcentaje acumulado del 75%, las restantes clases o categorías que comprenden a lo más el 25% del porcentaje acumulado serán clasificadas en la categoría de "otros".

PASO 4. Dibujar dos ejes verticales paralelos y un eje horizontal.

- a) En el eje vertical izquierdo marcar una escala que vaya desde cero, hasta el total general de ítem
- b) En el eje vertical derecho marcar una escala de 0% a 100% y
- c) El eje horizontal dividirlo en un número de intervalos igual al número de clasificaciones

PASO 5. Dibujar la curva acumulada (curva de Pareto). Ésta se obtiene al marcar el porcentaje acumulado en la parte superior al lado derecho de los intervalos de cada clasificación y al conectar los puntos con una línea continua. La escala que regula esta curva es la del eje vertical derecho.

PASO 6. Construir un diagrama de barras o histograma con la frecuencia de las clases o categorías y respetar el orden dado en el "Paso 3"; de mayor a menor de acuerdo a su porcentaje por categoría o clase. La escala que regula este diagrama de barras o histograma es la del eje vertical izquierdo.

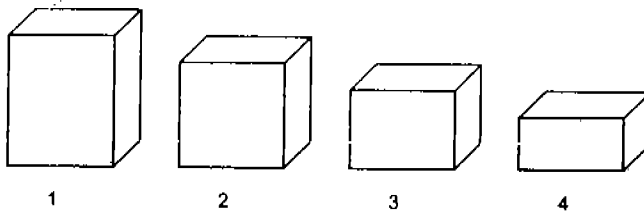
PASO 7. Escribir en el diagrama cualquier información necesaria: título, cifras significativas, unidades, periodo de tiempo, número total de datos, etcétera.

### CRITERIOS DE ANÁLISIS PARA EL DIAGRAMA DE PARETO.

Se toma la clase o categoría con la frecuencia más alta, que será la que se encuentre representada en el Diagrama de Pareto como la primera barra del lado izquierdo, se buscan las posibles causas que originan el problema (se puede aplicar un Diagrama Causa - Efecto) y su posible solución. Realizar lo mismo para todos los problemas marcados fuera de la categoría "otros".

Figura 1.2

### DIAGRAMA DE PARETO



### 1.3.4 DIAGRAMA CAUSA - EFECTO.

El Diagrama de Causa - Efecto fue desarrollado en la década de los cincuenta del siglo pasado por el doctor Kaoru Ishikawa, de ahí que se le conozca también como Diagrama de Ishikawa. Se usa para identificar o representar en forma gráfica la relación entre las diversas causas que ocasionan un efecto (Guajardo, 1996: pp.149 - 152). Este concepto parte del supuesto de que un efecto rara vez es provocado por una sola causa, como lo determina el enfoque lineal que identifica una sola causa como responsable de un efecto.

El Diagrama de Causa - Efecto también es conocido como Diagrama de Espina de Pescado, es una técnica de análisis grupal y se llama así porque se parece al esqueleto de un pescado, la “cabeza” del esqueleto sería la característica o efecto, y las espinas serían los factores o causas.

#### ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA - EFECTO.

PASO 1. Determinar el efecto, situación o problema que se desea analizar, enunciándolo de la manera más concreta posible dentro de un rectángulo a la derecha. Dibujar enseguida una flecha gruesa apuntando hacia el efecto.

PASO 2. Se enumeran los principales factores que podrían estar causando el problema y se dibujan tantas flechas como causas primarias sean identificadas. Éstas serían las causas principales o primarias. Para la detección de las causas se requiere, además de una discusión abierta y activa, un método eficaz para recopilar dichas ideas.

Cuando se analizan procesos de producción, se sigue la regla de las cuatro M. Esta regla establece que para cualquier problema de operación, las causas primarias pueden agruparse en cuatro tipos:

- a) Mano de obra
- b) Método
- c) Maquinaria y equipo
- d) Materiales

Sí el análisis no se refiere a procesos de producción, las categorías (causas primarias) dependerán del tipo de problema que se esté analizando.

PASO 3. Posteriormente se buscan las causas de las causas y se colocan como ramas o espinas que afectan a las causas principales y se consideraran como causas secundarias.

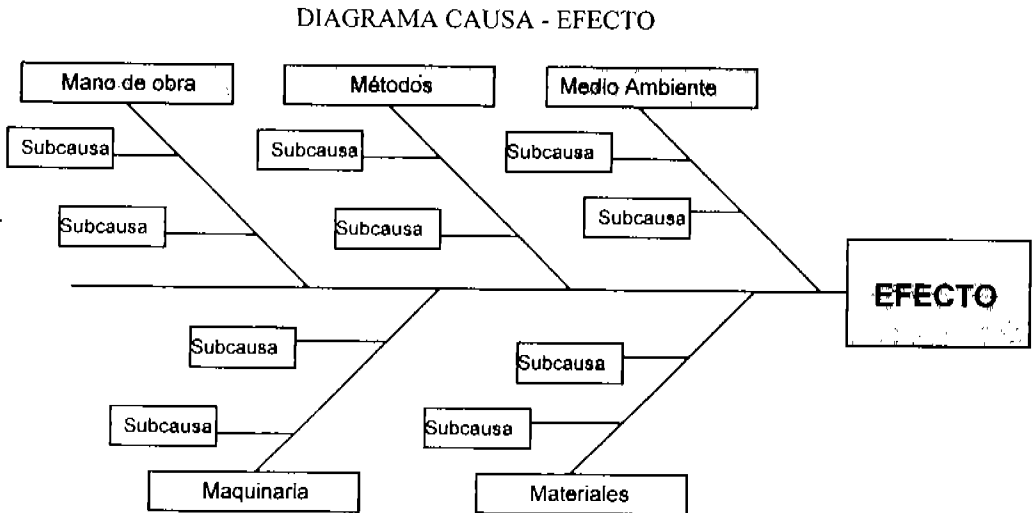
PASO 4. Asignarle una importancia a cada factor y señalar los factores particularmente importantes que parecen tener un efecto significativo sobre la característica de calidad, problema o efecto principal.

PASO 5. Anotar toda la información que se considere que pueda ser de utilidad.

## CRITERIOS DE ANÁLISIS PARA EL DIAGRAMA CAUSA - EFECTO.

Tomar las posibles causas clasificadas como las más probables de ocasionar el problema y analizar su impacto en el mismo, se puede utilizar para su posterior análisis el Diagrama de Dispersión o la Estratificación.

Figura 1.3



### 1.3.5 DIAGRAMA DE DISPERSIÓN.

En los procesos de producción, es común que se requiera determinar qué relación existe entre dos variables, para determinar dicha relación se puede utilizar un Diagrama de Dispersión (Sánchez, 1995: pp. 17 - 20), en dicho diagrama es usual aplicar estudios de correlación entre variables y se pueden estudiar:

- a) Una característica de Calidad y un factor que la afecta
- b) Dos características de Calidad relacionadas
- c) Dos factores relacionados con una sola característica de Calidad

#### ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE DISPERSIÓN.

**PASO 1.** Definir el tipo de correlación que se usará y reunir pares de datos ( x , y ) cuyas relaciones se desea estudiar. Organizar la información en una tabla.

PASO 2. Encontrar los valores mínimo y máximo para “x” e “y”. Determinar las escalas que se van a usar en los ejes horizontal y vertical de manera que ambas longitudes sean aproximadamente iguales, para que el diagrama sea más fácil de leer. Tratar de mantener el número de divisiones en cada eje entre tres y diez, utilizar números redondos para facilitar la lectura. Cuando las dos variables sean un factor y una característica de calidad, usar el eje horizontal para el factor y el eje vertical para la característica de Calidad.

PASO 3. Registrar los datos en el gráfico. Cuando se obtengan los mismos valores en diferentes observaciones, estos se muestrean haciendo círculos concéntricos.

PASO 4. Calcular el coeficiente de correlación:

*Nomenclatura:*

SUM = Sumatoria de los datos desde el dato de la variable con el subíndice 1 hasta el dato de la variable con el subíndice n.

x = Una de las variables en estudio.

y = Una de las variables en estudio.

$x_i$  = Dato en estudio con subíndice  $i$ , perteneciente a la variable  $x$ , donde  $i$  es un número entero que puede tomar el valor de 1 hasta n.

$y_i$  = Dato en estudio con subíndice  $i$ , perteneciente a la variable  $y$ , donde  $i$  es un número entero que puede tomar el valor de 1 hasta n.

$x_p$  = Media de los datos  $x$ , obtenida de dividir la suma de los valores de todos los datos de la variable  $x$  entre el número de datos  $x$ .

$y_p$  = Media de los datos  $y$ , obtenida de dividir la suma de los valores de todos los datos de la variable  $y$  entre el número de datos  $y$ .

n = Número de parejas de datos  $x_i - y_i$ .

Sxx = Variable auxiliar.

Syy = Variable auxiliar.

Sxy = Variable auxiliar.

r = Coeficiente de correlación.

SQRT = Raíz cuadrada.

\* = Multiplicación.

- = Resta.

/ = División.

*Operaciones:*

$$S_{xx} = \text{SUM} ( x_i - x_p )$$

$$S_{yy} = \text{SUM} ( y_i - y_p )$$

$$S_{xy} = \text{SUM} (( x_i - x_p ) * ( y_i - y_p ))$$

$$r = S_{xy} / \text{SQRT} ( S_{xx} * S_{yy} )$$

PASO 5. Registrar todos los aspectos que puedan ser de utilidad:

- a) Título del diagrama.
- b) Periodo de tiempo.
- c) Número de pares de datos.
- d) Título y unidades de cada eje.
- e) Nombre y demás datos de la persona que hizo el diagrama.

#### CRITERIO DE ANÁLISIS PARA EL DIAGRAMA DE DISPERSIÓN.

El análisis para saber si la dispersión marca una correlación o no, es el siguiente:

Nota: El valor de  $r$  debe encontrarse entre 1 y -1, en caso contrario existe un error de cálculo

Tabla 1.

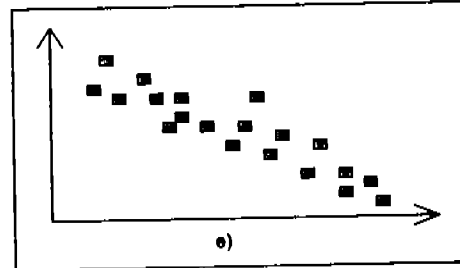
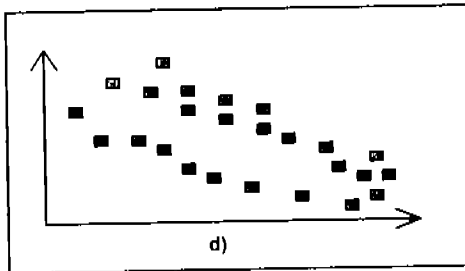
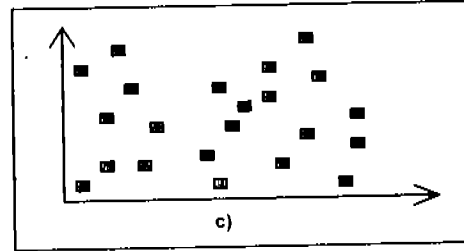
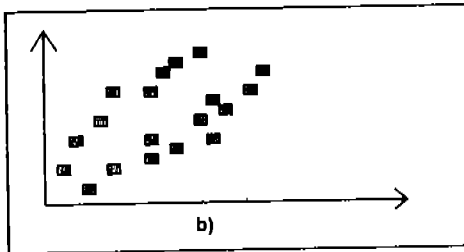
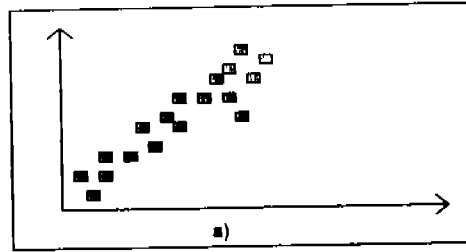
VALOR DE $r$	COMENTARIO
$r$ igual o mayor a 0.9	Correlación de tipo positivo, una asociación directa muy fuerte.
$r$ mayor de 0.7 y menor de 0.9	Puede haber correlación de tipo positivo.
$r$ comprendida entre el rango de valores de -0.7 hasta 0.7, incluidos los extremos del rango	No hay correlación.
$r$ menor de -0.7 y mayor de -0.9	Puede haber correlación de tipo negativo.
$R$ igual o menor a -0.9	Correlación de tipo negativo, una asociación directa muy fuerte

Los Diagramas de Dispersión observan los siguientes patrones según el tipo de correlación existente entre las variables:



Figura 1.4

PATRONES DE DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN



- a) Correlación de tipo positivo
- b) Posible correlación de tipo positivo
- c) No hay correlación
- d) Correlación de tipo negativa
- e) Posible correlación de tipo negativo

**1.3.6 ESTRATIFICACIÓN.**

El propósito de la estratificación es clasificar grupos de datos con características diferentes, esta herramienta permite analizar aquellos datos en los cuales la información muestra situaciones distintas a los hechos reales.

En procesos de producción o productos en los cuales intervienen demasiadas variables, en algunas ocasiones es necesario separar los problemas o datos por alguna característica (costo, importancia, parte del proceso, etcétera) para tener una mejor plataforma de toma de decisiones o aplicación de alguna otra herramienta. Cuando los datos se dividen en dos o más subpoblaciones según alguna condición, éstas se llaman estratos y la división de los datos se llama estratificación. Los datos obtenidos siempre van acompañados de alguna variación, por lo tanto, cuando los datos se estratifican según los factores que se cree pueden causar la variación, las causas de la variación se hacen más fácilmente detectables. Este método puede usarse efectivamente para mejorar la calidad del producto al reducir la variación. Por lo general, la estratificación se hace según los materiales, las máquinas, las condiciones de operación y los trabajadores (Ordoñez, 1995: pp. 38 - 41).

#### **PASOS PARA SU ELABORACIÓN.**

PASO 1. Determinar en base a qué criterio o factores se desea realizar la estratificación o análisis del problema

PASO 2. Definir los estratos mediante un tabla o formato en el cual se separen los datos por cada tipo de criterio o factor

PASO 3. Colectar los datos en base a dicho criterio de estratificación

PASO 4. Clasificar los datos de cada estrato

PASO 5. Construir una Gráfica de Barras con los resultados

PASO 6. Se recomienda elaborar un Diagrama de Dispersión para determinar si hay o no correlación de los datos con el criterio de estratificación

#### **1.3.7 ANÁLISIS DE FUERZAS, DEBILIDADES, AMENAZAS Y OPORTUNIDADES (FODA).**

Esta herramienta es un técnica grupal y sirve para hacer un análisis tanto de elementos internos como externos de una situación, sistema u organización, identificando los aspectos que le favorecen y los que le limitan la obtención de resultados (Alvear, 1999: pp. 77 - 79).

El tener este análisis permite tomar decisiones acertadas para el logro de objetivos, ya que con la herramienta es posible obtener un panorama global de la organización o proceso que se desea mejorar, es decir, sirve de punto de partida

#### PASOS PARA SU ELABORACIÓN:

La herramienta consiste de analizar cuatro factores:

- Fuerzas
- Debilidades
- Amenazas o riesgos
- Oportunidades

*Fuerzas* Las fuerzas o fortalezas son los factores presentes en una situación, que favorecen el logro de resultados.

*Debilidades* Son todos los factores que son un obstáculo para el logro de los objetivos en una situación determinada.

PASO 1. Identificar la situación a analizar.

PASO 2. Describir las fuerzas de la organización, departamento o proceso que se está analizando.

Para realizar este análisis es recomendable que se haga en grupo; la información y puntos de vista que se podrán analizar darán un panorama más amplio y veraz de la situación. Una forma práctica de estimular la participación es solicitar a cada persona (de una en una) que mencione una Fuerza siguiendo un orden previamente determinado, esta Fuerza será anotada en un rota folio o pizarra. No se anotarán las fuerzas ya mencionadas y anotadas, sólo las nuevas. Si algún miembro del grupo en turno no identifica en ese momento ninguna fuerza sólo debe decir "paso". Se recomienda que se hagan tantas rondas como sean necesarias, hasta que el grupo considere que se ha completado el análisis.

PASO 3. Repetir el procedimiento para identificar Debilidades.

PASO 4. Identificar ahora las Oportunidades utilizando el mismo procedimiento.

PASO 5. Por último identificar los Riesgos o Amenazas siguiendo la misma técnica.

PASO 6. Identificar:

- Las tres Fuerzas más importantes.
- Las tres Debilidades más graves.
- Las tres Oportunidades que apoyan más el logro de los objetivos previamente definidos.
- Las tres Amenazas o riesgos más importantes a considerar.

PASO 7. Finalmente, este paso también puede ser considerado como parte del desarrollo de una propuesta de mejora, se realizan planes de acción para contrarrestar las debilidades, aprovechar las oportunidades y tomar decisiones sobre como manejar los riesgos.

Dado que esta herramienta puede ser sólo parte de la información que se ha detectado en un diagnóstico, los planes de acción deben hacerse en consideración con los resultados de todos los instrumentos aplicados.

### 1.3.8 MUESTREO.

#### MÉTODOS DE MUESTREO.

Aunque existen varios métodos de muestreo, sólo se presentan los más usuales en un Sistema de Calidad (Bermúdez, 1995: pp. 4 - 10):

- Muestreo aleatorio
- Muestreo estratificado
- Muestreo sistemático

Muestreo Aleatorio. Para realizar este tipo de muestreo se le asigna un número a cada elemento del lote, posteriormente se obtienen números al azar (ver el punto de Obtención de Números Aleatorios), tomando como elemento de la muestra el elemento del lote al cual le corresponda dicho número. Este proceso se repite hasta completar la muestra.

*Ejemplo.* De un lote de 50 unidades se desea seleccionar una muestra de 6 unidades.

*Solución.* Se asigna a cada unidad del lote un número del 1 al 50, sin que se repita ningún número. Se obtienen 6 números aleatorios:

- |       |       |
|-------|-------|
| a) 3  | d) 27 |
| b) 15 | e) 36 |
| c) 8  | f) 23 |

Se toman como elementos de la muestra las piezas del lote que tengan asignados los números: 3, 27, 15, 36, 8 y 23.

**Muestreo Estratificado.** Si los elementos de un lote pueden ser divididos según una característica (turno, día, cinta, tipo de central, etcétera) y en subconjuntos de la misma (turno 1, turno 2, lunes, martes, Local, Tandem, etcétera) puede ser importante asegurar que la muestra contenga elementos de cada subconjunto de dicha característica, para asegurar esto se utiliza el muestreo estratificado.

*Ejemplo.* De un lote de 10 mil unidades se desea seleccionar una muestra de 500 unidades. Las 10 mil piezas del lote se producen en diez días, considerando ocho horas por día. En la muestra se tiene que asegurar que habrá elementos de todas las horas, por lo tanto, se estratifica la toma de los elementos de la muestra por hora.

*Solución.* Para asegurar que se incluirán en la muestra elementos de cada hora, se estratificará por hora:

$$(10\ 000 \text{ elementos del lote}) / (10 \text{ días}) = 1000 \text{ elementos por día}$$

$$(1000 \text{ elementos por día}) / (8 \text{ horas al día}) = 125 \text{ elementos por hora}$$

$$(10\ 000 \text{ elementos del lote}) / (125 \text{ elementos por hora}) = 80 \text{ subconjuntos}$$

Por lo tanto, se tienen 80 subconjuntos, cada uno representa la producción de una hora.

Como se requiere una muestra de 500 elementos, se determinarán cuántos elementos se deben de tomar cada hora:

$$(500 \text{ elementos de la muestra}) / (80 \text{ subconjuntos de una hora c/u}) = 6.25 \text{ elementos}$$

Como es un número fraccionario se redondea al inmediato superior, es decir, se ajusta a siete elementos por subconjunto para la muestra ( ver la Nota 1), por lo tanto se tomarán siete elementos del lote cada hora; para la toma de los elementos se puede aplicar un muestreo sistemático o un muestreo aleatorio.

Nota 1. Si se obtiene un número de elementos de la muestra con decimales, se sugiere ajustar hacia arriba (número inmediato superior). Esta recomendación es aplicable en forma independiente del método de muestreo.

Muestreo Sistemático. Típicamente se usa para producciones en serie. Para aplicarlo es necesario conocer la cantidad de elementos del lote y la cantidad de elementos de la muestra, con estos dos datos se obtiene la relación de la muestra al lote. La fórmula que se aplica para calcular lo anterior es la siguiente:

$$\text{Relación muestra / lote} = (\text{cantidad de elementos de la muestra}) / (\text{cantidad de elementos del lote})$$

Se maneja como un quebrado que debe ser simplificado al máximo, dicho quebrado representa lo siguiente:

$$\text{Relación muestra / lote} = a / b$$

Donde: a = cantidad de elementos para la muestra

b = cantidad de elementos del lote

Entonces se dice que es necesario tomar un total de "a" elementos, cada "b" elementos (respetando la simbología para "a" y "b" dada en el párrafo anterior).

Hay dos formas de tomar los elementos:

- a) "Al azar" (ver el punto de Obtención de Números Aleatorios), "a" de cada "b" elementos del lote. En este caso se llama sistemático aleatorio.
- b) Tomar "a" de cada "b" elementos del lote, se selecciona empezar la toma del elemento con un número distinto cada día. En este caso se llama sistemático puro.

*Ejemplo.* De un lote de 10 mil unidades se desea seleccionar una muestra de 500.

*Solución.* Al aplicar la fórmula se tiene:

$$\text{Relación muestra / lote} = 500 / 10\ 000 \quad \text{simplificando;} \quad \text{Relación muestra / lote} = 1 / 20$$

$$\text{Entonces:} \quad a = 1 \quad b = 20$$

La toma puede ser:

- Sistemático aleatorio. Se debe tomar al azar 1 de cada 20 elementos del lote para conformar la muestra, esto implica que se debe de obtener 500 números al azar comprendidos entre 1 y 20 (ver el punto de Obtención de Números Aleatorios).

- Sistemático puro. Se pueden tomar 1 de cada 20 elementos del lote para conformar la muestra. En este caso se tiene un único número aleatorio comprendido entre 1 y 20. suponiendo que se obtiene el 4, entonces se deberán de tomar las unidades número: 4, 24, 44, 64, 84, . . . , 984.

La desventaja del muestreo sistemático radica en que si en el lote se presentan ciclos aún no reconocidos (cada cantidad "x" de elementos se repite una característica o problema) es muy difícil detectarlos en la muestra.

#### OBTENCIÓN DE NÚMEROS ALEATORIOS.

Existen varios métodos para la obtención de números aleatorios, en este documento solo se explicará uno de ellos. El método es el siguiente:

PASO 1. Tener acceso a una tabla de números aleatorios (se puede utilizar la Tabla 2).

PASO 2. En este paso se determina la utilización de la tabla 2, es decir:

- Determinar la forma en que se van a obtener los números: por renglón, columna, saltados por renglón (uno si y uno no del renglón), saltados por columna (uno si y uno no de la columna), etcétera.
- Determinar cuántas y cuáles cifras se van a obtener de cada número aleatorio de la Tabla 2.
- Definir en que parte de la Tabla 2 se empieza a obtener números aleatorios

Una vez que se definen estos parámetros, no es válido modificarlos, se deben respetar estos criterios hasta obtener el total de números aleatorios necesarios para conformar la muestra.

Por ejemplo, si se necesitan cinco números aleatorios y se define que se van a tomar por renglón, no es válido sacar tres números aleatorios y después definir que los restantes dos se obtengan por columna.

Tabla 2

Números Aleatorios.

1306	1189	5731	3968	5606	5084	8947	3897	1636	7810
0422	2431	0649	8085	5053	4722	6598	5044	9040	5121
6597	2022	6168	5060	8656	6733	6364	7649	1871	4328
7965	6541	5645	6243	7658	6903	9911	5740	7824	8520
7695	6937	0406	8894	0441	8135	9797	7285	5905	9539
5160	7851	8464	6789	3938	4197	6511	0407	9239	2232
2961	0551	0539	8288	7478	7565	5581	5771	5442	8761
1428	4183	4312	5445	4854	9157	9158	5218	1464	3634
3666	5642	4539	1561	7849	7520	2547	0756	1206	2033
6543	6799	7454	9052	6689	1946	2574	9386	0304	7945
9975	6080	7423	3175	9377	6951	6519	8287	8994	5532
4866	0956	7545	7723	8085	4948	2228	9583	4415	7065
8239	7068	6694	5168	3117	1568	0237	6160	9585	1133
8722	9191	3386	3443	0434	4586	4150	1224	6204	0937
1330	9120	8785	8382	2929	7089	3109	6742	2468	7025
2296	2952	4764	9070	6356	9192	4012	0618	2219	1109
3582	7052	3132	4519	9250	2486	0830	8472	2160	7046
5872	9207	7222	6494	8973	3545	6967	8490	5264	9821
1134	6324	6201	3792	5651	0538	4676	2064	0584	7996
1403	4497	7390	8503	8239	4236	8022	2914	4368	4529
3393	7025	3381	3553	2128	1021	8353	6413	5161	8583
1137	7896	3602	0060	7850	7626	0854	6565	4260	6220
7437	5198	8772	6927	8527	6851	2709	5992	7383	1071
8414	8820	3917	7238	9821	6073	6658	1280	9643	7761
8398	5224	2749	7311	5740	9771	7826	9533	3800	4553
0995	8935	2939	3092	2496	0359	0318	4697	7181	4035
6657	0755	9685	4017	6581	7292	5643	5064	1142	1297
8875	8369	7868	0190	9278	1709	4253	9346	4335	3769
8399	6702	0586	6428	7985	2979	4523	1970	1989	3105
6703	1024	2064	0393	6815	8502	1375	4171	6970	1201
4730	1653	9032	9855	0957	7366	0325	5178	7959	5371
8400	6834	3187	8688	1079	1480	6776	9888	7585	9998
3647	8002	6726	0877	4552	3238	7542	7804	3933	9475
6789	5197	8037	2354	9262	5497	0005	3986	1767	7981
2630	2721	2810	2185	6323	5679	4931	8336	6662	3566
1374	8625	1644	3342	1587	0762	6057	8011	2666	3759
1519	7625	9110	4409	0239	7059	3415	5537	2250	7292
9678	2877	7579	4935	0449	8119	6969	5383	1717	6719
0882	6781	3538	4090	3092	2365	6001	3446	9985	6007
0006	4205	2389	4365	1981	8158	7784	6256	3842	5603



En conclusión; todos los criterios se definen antes de comenzar a obtener los números aleatorios y se respetan hasta concluir la toma de números aleatorios para una muestra.

*Ejemplo.* Se tiene un lote con 99 elementos, se desea obtener una muestra por el método de muestreo aleatorio, constituida por cinco elementos del lote.

*Solución:*

- Se enumeran los elementos del lote del 1 al 99
- Se definen los criterios para obtener los números aleatorios

Los números aleatorios se van a obtener de la Tabla 2 siguiendo un renglón, tomando las dos últimas cifras de cada número aleatorio de la Tabla 2 (como el lote cuenta con 99 elementos, es suficiente dos cifras) y comenzando en el tercer renglón (ver la Nota 2) de la Tabla 2.

Nota 2. Es aconsejable que la primera vez que se use la Tabla 2 se defina un punto de inicio (en qué parte se empiezan a tomar los números aleatorios), en un ejemplo se eligió arbitrariamente comenzar en el renglón tres, y para la obtención de números aleatorios para otras muestras continuar inmediatamente después del último número aleatorio que se haya obtenido.

- Los números aleatorios obtenidos de la Tabla 2 son:

6597	como se toman las dos últimas cifras se obtiene:	97
2022	como se toman las dos últimas cifras se obtiene:	22
6168	como se toman las dos últimas cifras se obtiene:	68
5060	como se toman las dos últimas cifras se obtiene:	60
8656	como se toman las dos últimas cifras se obtiene:	56

Los números aleatorios son: 97, 22, 68, 60 y 56. Se toman del lote los elementos correspondientes a dichos números para conformar la muestra.

#### TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Para seleccionar el tamaño de la muestra, se sugiere utilizar los siguientes criterios.

- a) Para obtener el tamaño de la muestra de un lote en el cual se está clasificando una característica en base a datos por variables, se utiliza la tabla 3:

Tabla 3

CLASIFICACIÓN POR VARIABLES.

CANTIDAD DE ELEMENTOS DEL LOTE	CANTIDAD DE ELEMENTOS DE LA MUESTRA
3 -15	3
16 - 25	4
26 - 40	5
41 - 65	7
66 - 110	10
111 - 180	15
181 - 300	25
301 -500	30
501 - 800	35
801 - 1300	40
1301 - 3200	50
3201 - 8000	60

b) Para obtener el tamaño de la muestra de un lote en el cual se está clasificando una característica en base a datos por atributos, se utiliza la tabla 4:

CLASIFICACIÓN POR ATRIBUTOS.

CANTIDAD DE ELEMENTOS DEL LOTE	CANTIDAD DE ELEMENTOS DE LA MUESTRA
2 - 8	2
9 - 15	3
16 - 25	5
26 - 50	8
51 - 90	13
91 -150	20
151 - 280	32
281 - 500	50
501 - 1200	80
1201 - 3200	125
3201 - 10 000	200

Tabla 4.

En caso de utilizar las muestras para analizar un proceso o producto por medio de Gráficos de Control se dan las siguientes recomendaciones:

- a) La cantidad de muestras necesarias para elaborar dichos Gráficos de Control no deben de ser menor de treinta.
- b) Para el caso de Gráficos de Control con datos por variables (Gráficos de Control de medias - rangos), se recomienda que la cantidad de elementos de cada muestra sea cinco o seis, es decir, tener por lo menos treinta muestras de cinco o seis elementos cada una.

### **1.3.9 GRÁFICOS DE CONTROL.**

El realizar un cálculo sobre la capacidad y la habilidad de un proceso, permite tener un panorama muy preciso de los alcances y limitaciones del mismo, y en base a esos resultados tomar decisiones. Por ejemplo, si se determina la capacidad y habilidad del proceso de un proveedor, se puede definir si su proceso cumple o no con la especificación solicitada (Bermúdez, 1995: pp. 4 - 6).

Para poder aplicar un análisis de capacidad y habilidad a un proceso, se debe cumplir con tres requisitos:

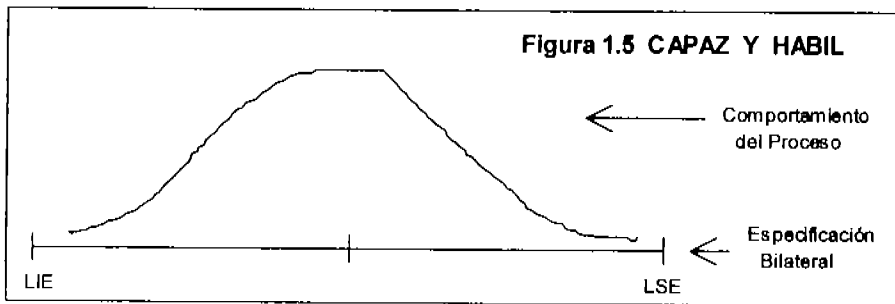
- a) El proceso al cual se le quiere realizar un análisis de capacidad y habilidad, debe permitir obtener datos por variables de la característica a analizar (longitud, peso, densidad, impedancia, etcétera).
- b) El proceso debe encontrarse bajo un monitoreo estadístico que permita concluir que está bajo control estadístico. La herramienta que permite inferir fácilmente si el proceso está o no bajo control estadístico, es el Gráfico de Control, por lo tanto para aplicar el análisis de capacidad y habilidad del proceso es necesario haber eliminado previamente todas aquellas causas que impiden que el Gráfico de Control tenga un patrón natural (que esté bajo control estadístico). Para realizar el Gráfico de Control del proceso y determinar si tiene un patrón natural es necesario aplicar previamente una Técnica de Muestreo.
- c) Contar con una especificación, ya sea bilateral o unilateral.

Una vez cumplidos los tres requisitos: El obtener datos por variables, el proceso con un patrón natural y el tener una especificación Es posible realizar el estudio de capacidad y habilidad del proceso.

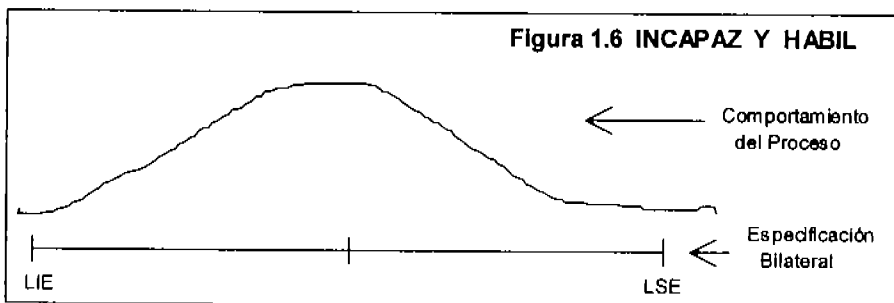
Para determinar la capacidad y habilidad del proceso, se utilizarán dos índices:

- El índice  $C_p$  será utilizado para determinar la capacidad del proceso
- El índice  $C_{pk}$  será utilizado para determinar la habilidad del proceso

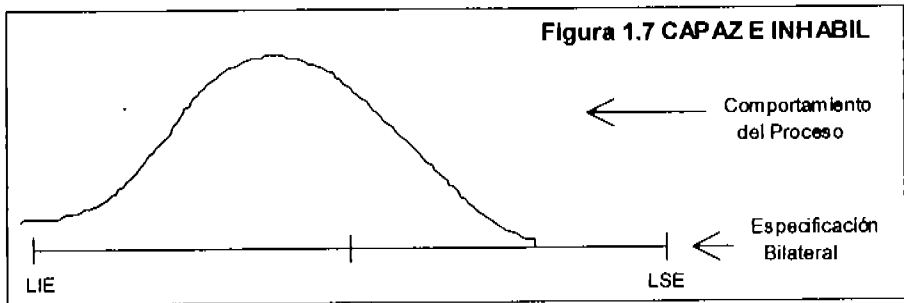
Es importante el entender el concepto de capacidad y de habilidad de los procesos. Los dos parámetros están referidos a una especificación, para aclararlos se utilizarán las siguientes figuras:



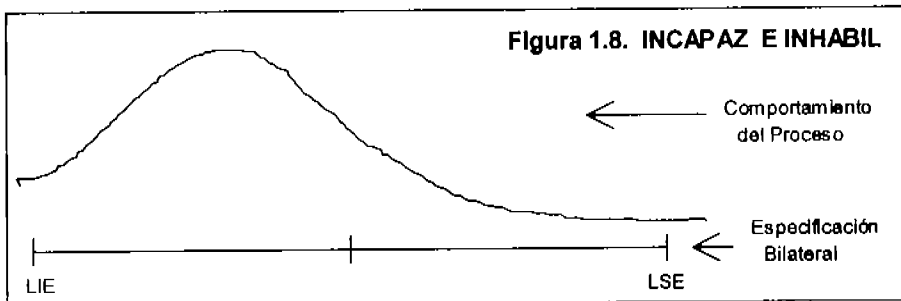
En la figura 1.5, el proceso tiene la CAPACIDAD de cumplir con la especificación, es decir, la dispersión del proceso no sobrepasa los límites de la especificación (LIE y LSE). Asimismo tiene la HABILIDAD de tener la media del proceso en concordancia con el punto medio de la especificación.



En la figura 1.6, el proceso no tiene la CAPACIDAD de cumplir con la especificación, es decir, la dispersión del proceso sobrepasa los límites de la especificación (LIE y LSE), se puede observar que las “colas” laterales del comportamiento del proceso están más allá de los LIE y LSE . Aunque si tiene la HABILIDAD de tener la media del proceso en concordancia con el punto medio de la especificación.



En la figura 1.7, el proceso tiene la CAPACIDAD de cumplir con la especificación, es decir, la dispersión del proceso no sobrepasa los límites de la especificación (LSI y LSE). En este caso no tiene la HABILIDAD de tener la media del proceso en concordancia con el punto medio de la especificación, se observa que la curva que ilustra el comportamiento del proceso está corrida hacia el lado izquierdo de la especificación.



En la figura 1.8, el proceso no tiene la CAPACIDAD de cumplir con la especificación, es decir, la dispersión del proceso sobrepasa los límites de la especificación (LSI y LSE), además de esto, el proceso no tiene la HABILIDAD de tener la media del proceso en concordancia con el punto medio de la especificación, se observa que la curva que ilustra el comportamiento esta corrida hacia el lado izquierdo de la especificación.

## **ANEXO 2.**

### **NORMA MEXICANA:**

#### **NMX-CC-9001-IMNC-2000**

#### **SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD - REQUISITOS.**

En el primer capítulo se hizo una breve revisión del desarrollo histórico de la Calidad; el Control de Calidad y el Aseguramiento de la Calidad, así como una especie de glosario sobre la evolución del concepto de Calidad hasta nuestros días; sin embargo, aún falta presentar el consolidado de toda esa evolución, es decir; la Norma ISO 9001:2000 (tercera edición), que sienta las bases para implementar un Sistema de Calidad y contra la cual se aplica la Auditoría de Calidad, que es objeto de este tema. Así, en el presente Anexo se proporciona la parte central de la versión en español de la Norma, es decir; la Norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000 (pp. 1 -23), y en el Anexo 3, se presenta como se pueden documentar seis puntos de la Norma, en el nuevo Sistema de Calidad de la empresa de telecomunicaciones (Guillén, 2003: pp. 1-9).

La Norma Mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000 es una traducción de la Norma ISO 9001:2000. Tercera edición, por parte del Grupo de Trabajo "Spanish Translation Task Group" del Comité Técnico ISO/TC 176 "Gestión y Aseguramiento de la Calidad", con algunas notas agregadas por el Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL) con la finalidad de orientar su comprensión:

#### **2.0 Introducción.**

##### **2.0.1 Generalidades.**

La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica de la organización. El diseño y la implementación del sistema de gestión de la calidad de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, los productos suministrados, los procesos empleados y el tamaño y estructura de la organización. No es el propósito de esta Norma proporcionar uniformidad en la estructura de los sistemas de gestión de la calidad o en la documentación.

Los requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados en esta Norma son complementarios a los requisitos para los productos.

La información identificada como “NOTA” se presenta a modo de orientación para la comprensión o clarificación del requisito correspondiente.

Esta Norma pueden utilizarla partes internas y externas, incluyendo organismos de certificación, para evaluar la capacidad de la organización para cumplir los requisitos del cliente, los reglamentarios y los propios de la organización.

### **2.0.2 Enfoque basado en procesos.**

Esta Norma promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que identificar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso.

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión, puede denominarse como “enfoque basado en procesos”.

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- \* la comprensión y el cumplimiento de los requisitos;
- \* la necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor;
- \* la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso; y
- \* la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

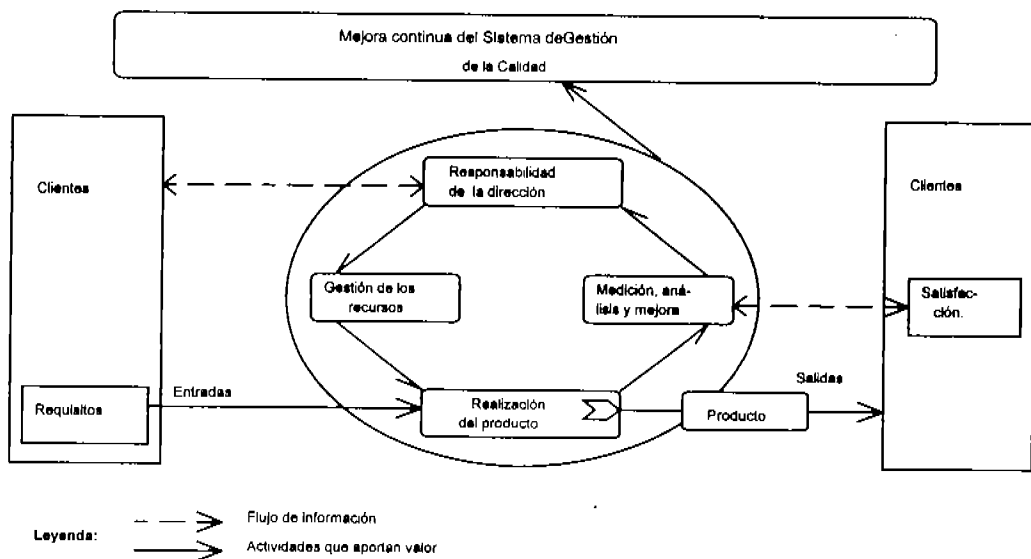
El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos que se muestra en la figura 1 ilustra los vínculos entre los procesos presentados en los puntos 2.4 a 2.8.

En esta figura muestra que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos. El modelo mostrado en la figura 2.1 cubre los requisitos de la presente Norma, pero no refleja los procesos de una forma detallada.

**NOTA** - De manera adicional, puede aplicarse a todos los procesos la metodología conocida como “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)”. PHVA puede describirse brevemente como:

- Planificar. Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer. Implementar los procesos.
- Verificar. Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- Actuar. Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Figura 2.1 - Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.





## **2.1 Objeto y campo de aplicación.**

### **2.1.1 Generalidades.**

Esta Norma especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- \* necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables; y
- \* aspira a aumentar la satisfacción del cliente por medio de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

NOTA - En esta Norma, el término “producto” se aplica únicamente al producto destinado a un cliente o solicitado por él.

### **2.1.2 Aplicación.**

Todos los requisitos de esta Norma son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Cuando uno o varios de los requisitos de esta Norma no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión.

Cuando se realicen exclusiones, no se podrá alegar conformidad con esta Norma a menos que dichas exclusiones queden restringidas a los requisitos expresados en el punto 2.7 y que tales exclusiones no afecten la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

## **2.2 Referencias normativas.**

El presente documento normativo, contiene disposiciones que, por medio de referencias en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma. Para las referencias fechadas, las modificaciones posteriores, o las revisiones, de la citada publicación no son aplicables. No obstante, se recomienda a las partes que basen sus acuerdos en esta Norma que investiguen la posibilidad de aplicar la edición más reciente del siguiente documento normativo:

NMX-CC-9000-IMNC-2000, Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.

### **2.3 Términos y definiciones.**

Para el propósito de esta Norma, son aplicables los términos y definiciones dadas en la Norma NMX-CC-9000-IMNC-2000.

Los términos siguientes, utilizados en esta edición de la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000, para describir la cadena de suministro, se ha cambiado para reflejar el vocabulario actualmente en uso.

proveedor -----» organización -----» cliente

El término "organización" reemplaza al término que se utilizó en la Norma NMX-CC-003:1995 IMNC para referirse a la unidad a la que se aplica esta Norma. Igualmente, el término "proveedor" reemplaza ahora al término "subcontratista".

A lo largo del texto de ésta Norma, cuando se utilice el término "producto", éste puede significar también "servicio".

## **2.4 Sistema de gestión de la calidad.**

### **2.4.1 Requisitos generales.**

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma.

La organización debe:

- \* identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación por medio de la organización (véase 2.1.2);
- \* determinar la secuencia e interacción de estos procesos;
- \* determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces;
- \* asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos;

- \* realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos; e
- \* implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

La organización debe gestionar estos procesos de acuerdo con los requisitos de esta Norma.

En los casos en que la organización opte por contratar en forma externa cualquier proceso que afecte la conformidad del producto con los requisitos, la organización debe asegurarse de controlar tales procesos. El control sobre dichos procesos contratados en forma externa debe estar identificado dentro del sistema de gestión de la calidad.

**NOTA** - Los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad a los que se ha hecho referencia anteriormente deberían incluir los procesos para las actividades de gestión, la provisión de recursos, la realización del producto y las mediciones.

## **2.4.2 Requisitos de la documentación.**

### **2.4.2.a) Generalidades.**

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- \* declaraciones documentadas de una política de la calidad y de sus objetivos;
- \* un manual de la calidad;
- \* los procedimientos documentados requeridos en esta Norma;
- \* los documentos necesitados por la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos; y
- \* los registros requeridos por esta Norma (véase 2.4.2.d).

**NOTA 1** Cuando aparezca el término “procedimiento documentado” dentro de esta Norma, significa que el procedimiento sea establecido, documentado, implementado y mantenido.

**NOTA 2** La extensión de la documentación del sistema de gestión de la calidad puede diferir de una organización a otra debido a:

- a) el tamaño de la organización y el tipo de actividades;
- b) la complejidad de los procesos y sus interacciones; y
- c) la competencia del personal.

**NOTA 3** La documentación puede estar en cualquier formato o tipo de medio.

#### **2.4.2.b) Manual de la calidad.**

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- \* el alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión (véase 2.1.2);
- \* los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos; y
- \* una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

#### **2.4.2.c) Control de los documentos.**

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos citados en 2.4.2.d

Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- \* aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión;
- \* revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente;
- \* asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
- \* asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso;
- \* asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;
- \* asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución; y
- \* prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

#### **2.4.2.d) Control de los registros.**

Los registros deben establecerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los registros así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad. Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

### **2.5 Responsabilidad de la dirección.**

#### **2.5.1 Compromiso de la dirección.**

La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con la implementación y el desarrollo del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia:

- \* al comunicar a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios;
- \* al establecer la política para la calidad;
- \* al asegurar que se establecen los objetivos de la calidad;
- \* al llevar a cabo las revisiones por la dirección; y
- \* al asegurar la disponibilidad de recursos.

#### **2.5.2 Enfoque al cliente.**

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente (véase 2.7.2.a y 2.8.2.a).

#### **2.5.3 Política de la calidad.**

La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad:

- \* es adecuada al propósito de la organización;
- \* incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- \* proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de calidad;
- \* es comunicada y entendida dentro de la organización; y
- \* es revisada para su continua adecuación.

#### **2.5.4 Planificación.**

##### **2.5.4.a) Objetivos de la calidad.**

La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto (véase 2.7.1 primer requisito), se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad.

##### **2.5.4.b) Planificación del sistema de gestión de la calidad.**

La alta dirección debe asegurarse de que:

- \* la planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados en 2.4.1, así como los objetivos de la calidad; y
- \* se mantiene la integridad del sistema de gestión de la calidad cuando se planifican e implementan cambios en éste.

#### **2.5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación.**

##### **2.5.5.a) Responsabilidad y autoridad.**

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización.

##### **2.5.5.b) Representante de la dirección.**

La alta dirección debe designar un miembro de la dirección quien, con independencia de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad que incluya:

- \* asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad;
- \* informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora; y

asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.

**NOTA** - La responsabilidad del representante de la dirección puede incluir relaciones con partes externas sobre asuntos relacionados con el sistema de gestión de la calidad.

### **2.5.5.c) Comunicación interna.**

La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

### **2.5.6 Revisión por la dirección.**

#### **2.5.6.a) Generalidades.**

La alta dirección debe, a intervalos planificados, revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la calidad.

Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección (véase 2.4.2.d).

#### **2.5.6.b) Información para la revisión.**

La información de entrada para la revisión por la dirección debe incluir:

- \* resultados de auditorías;
- \* realimentación del cliente;
- \* desempeño de los procesos y conformidad del producto;
- \* estado de las acciones correctivas y preventivas;
- \* acciones de seguimiento de revisiones previas por la dirección;
- \* cambios que podrían afectar al sistema de gestión de la calidad; y
- \* recomendaciones para la mejora.

#### **2.5.6.c) Resultados de la revisión.**

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- \* la mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos;
- \* la mejora del producto en relación con los requisitos del cliente; y
- \* las necesidades de recursos.

## **2.6 Gestión de los recursos.**

### **2.6.1 Provisión de recursos.**

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para:

- \* implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia; y
- \* aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

### **2.6.2 Recursos humanos.**

#### **2.6.2.a) Generalidades.**

Todo el personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidad y experiencia apropiadas.

#### **2.6.2.b) Competencia, toma de conciencia y formación.**

La organización debe:

- \* determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto;
- \* proporcionar formación o tomar otras acciones para satisfacer dichas necesidades;
- \* evaluar la eficacia de las acciones tomadas;
- \* asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad; y
- \* mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia (véase 2.4.2.d).

### **2.6.3 Infraestructura.**

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- \* edificios, espacio de trabajo y servicios asociados;
- \* equipo para los procesos, tanto hardware como software; y
- \* servicios de apoyo tales como transporte o comunicación.



#### **2.6.4 Ambiente de trabajo.**

La organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

### **2.7 Planificación del producto.**

#### **2.7.1 Planificación de la realización del producto.**

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad (véase 2.4.1).

Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar, cuándo sea apropiado, lo siguiente:

- \* los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto;
- \* la necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto;
- \* las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo; y
- \* los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos (véase 2.4.2.d).

El resultado de esta planificación debe presentarse de forma adecuada para la metodología de operación de la organización.

**NOTA 1** Un documento que especifica los procesos del sistema de gestión de la calidad (incluyendo los procesos de realización del producto) y los recursos que deben aplicarse a un producto, proyecto o contrato específico, puede denominarse como un plan de la calidad.

**NOTA 2** La organización también puede aplicar los requisitos citados en 2.7.3 para el desarrollo de los procesos de realización del producto.

## **2.7.2 Procesos relacionados con el cliente.**

### **2.7.2.a) Determinación de los requisitos relacionados con el producto.**

La organización debe determinar:

- \* los requisitos especificados por el cliente, que incluye los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma;
- \* los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido;
- \* los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto; y
- \* cualquier requisito adicional determinado por la organización.

### **2.7.2.b) Revisión de los requisitos relacionados con el producto.**

La organización debe revisar los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión debe efectuarse antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y debe asegurarse de que:

- \* están definidos los requisitos del producto;
- \* están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente; y
- \* la organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.

Deben mantenerse los registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (véase 2.4.2.d).

Cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de los requisitos, la organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación.

Cuando se cambien los requisitos del producto, la organización debe asegurarse de que la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.

**NOTA** - En algunas situaciones, tales como las ventas por internet, no resulta práctico efectuar una revisión formal de cada pedido. En su lugar, la revisión puede cubrir la información pertinente del producto, como son los catálogos o el material publicitario.

### **2.7.2.c) Comunicación con el cliente.**

La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes, relativas a:

- \* la información sobre el producto;
- \* las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones; y
- \* la realimentación del cliente, incluyendo sus quejas.

### **2.7.3 Diseño y desarrollo.**

#### **2.7.3.a) Planificación del diseño y desarrollo.**

La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto.

Durante la planificación del diseño y desarrollo la organización debe determinar:

- \* las etapas del diseño y desarrollo;
- \* la revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo; y
- \* las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.

La organización debe gestionar las interfases entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo para asegurarse de una comunicación eficaz y una clara asignación de responsabilidades.

Los resultados de la planificación deben actualizarse, según sea apropiado, a medida que progresa el diseño y desarrollo.

#### **2.7.3.b) Elementos de entrada para el diseño y desarrollo.**

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros (véase 2.4.2.d). Estos elementos de entrada deben incluir:

- \* los requisitos funcionales y de desempeño;
- \* los requisitos legales y reglamentarios aplicables;
- \* cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo.

Estos elementos deben revisarse para verificar su adecuación. Los requisitos deben estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios.

### **2.7.3.c) Resultados del diseño y desarrollo.**

Los resultados del diseño y desarrollo deben proporcionarse de tal manera que permitan la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y deben aprobarse antes de su liberación.

Los resultados del diseño y desarrollo deben:

- \* cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo;
- \* proporcionar información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio;
- \* contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto; y
- \* especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto.

### **2.7.3.d) Revisión del diseño y desarrollo.**

En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 2.7.3.a):

- \* evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos; e
- \* identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Los participantes en dichas revisiones deben incluir representantes de las funciones relacionadas con la(s) etapa(s) de diseño y desarrollo que se está(n) revisando. Deben mantenerse registros de los resultados de las revisiones y de cualquier acción necesaria (véase 2.4.2.d).

### **2.7.3.e) Verificación del diseño y desarrollo.**

Se debe realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado (véase 2.7.3.a), para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo. Deben mantenerse registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 2.4.2.d).

#### **2.7.3.f) Validación del diseño y desarrollo.**

Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 2.7.3.a) para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto. Deben mantenerse registros de los resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 2.4.2.d).

#### **2.7.3.g) Control de los cambios del diseño y desarrollo.**

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y mantenerse registros. Los cambios deben revisarse y validarse, según sea apropiado, y aprobarse antes de realizar su implementación. La revisión de cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria (véase 2.4.2.d).

### **2.7.4 Compras.**

#### **2.7.4.a) Proceso de compras.**

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados.

El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas (véase 2.4.2.d).

#### **2.7.4.b) Información de las compras.**

La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado:

- \* requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos;
- \* requisitos para la calificación del personal; y
- \* requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compras especificados antes de comunicárselos al proveedor.

#### **2.7.4.c) Verificación de los productos comprados.**

La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método de liberación del producto.

### **2.7.5 Producción y prestación del servicio.**

#### **2.7.5.a) Control de la producción y de la prestación del servicio.**

La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:

- \* la disponibilidad de información que describa las características del producto;
- \* la disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario;
- \* el uso del equipo apropiado;
- \* la disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición;
- \* la implementación del seguimiento y de la medición; y
- \* la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.

#### **2.7.5.b) Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio.**

La organización debe validar aquellos procesos de producción y de prestación del servicio donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores. Esto incluye a cualquier proceso en el que las deficiencias se hagan aparentes únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.

La validación debe demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.

La organización debe establecer las disposiciones para estos procesos, incluyendo cuando sea aplicable:

- \* los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos;
- \* la aprobación de equipos y calificación del personal;
- \* el uso de métodos y procedimientos específicos;
- \* los requisitos de los registros (véase 2.4.2.d); y
- \* la revalidación.

#### **2.7.5.c) Identificación y trazabilidad.**

Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por los medios adecuados, a lo largo de toda la realización del producto.

La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar y registrar la identificación única del producto (véase 2.4.2.d)

**NOTA** - En algunos sectores industriales, la gestión de la configuración es un medio para mantener la identificación y la trazabilidad.

#### **2.7.5.d) Propiedad del cliente.**

La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por la misma. La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto. Cualquier bien que sea propiedad del cliente que se pierda, deteriore o que de algún otro modo se considere inadecuado para sus uso debe ser registrado (véase 2.4.2.d) y comunicado al cliente,

**NOTA** - La propiedad del cliente puede incluir la propiedad intelectual.

#### **2.7.5.f) Preservación del producto.**

La organización debe preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto. Esta preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también, a las partes constitutivas de un producto.

#### **2.7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y de medición.**

La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados (véase 2.7.2.a).

La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

- a) calibrarse o verificarse a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición nacionales o internacionales; cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación;
- b) ajustarse o reajustarse según sea necesario;
- c) identificarse para poder determinar el estado de calibración;
- d) protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición; y
- e) protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

Además, la organización debe evaluar y registrar la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos. La organización debe tomar las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado. Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y la verificación (véase 2.4.2.d).



Debe confirmarse la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando éstos se utilicen en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Esto debe llevarse a cabo antes de iniciar su utilización y confirmarse de nuevo cuando sea necesario.

**NOTA** - Véanse las Normas NMX-CC-017/1 e ISO 10012-2 a modo de orientación.

## **2.8 Medición, análisis y mejora.**

### **2.8.1 Generalidades.**

La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- \* demostrar la conformidad del producto;
- \* asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad; y
- \* mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

### **2.8.2 Seguimiento y medición.**

#### **2.8.2.a) Satisfacción del cliente.**

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización.

Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

#### **2.8.2.b) Auditoría interna.**

La organización debe llevar a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de la calidad:

- \* es conforme con las disposiciones planificadas (véase 2.7.1), con los requisitos de esta norma y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización; y
- \* se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Deben definirse, en un procedimiento documentado, las responsabilidades y requisitos para la planificación y la realización de auditorías, para informar de los resultados y para mantener los registros (véase 2.4.2.d).

La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se toman acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación (véase 2.8.5.b).

**NOTA** - Véase las Normas NMX-CC-007/1-SCFI, NMX-CC-008-SCFI y NMX-CC-007/2-SCFI a modo de orientación.

#### **2.8.2.c) Seguimiento y medición de los procesos.**

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados.

Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del producto.

#### **2.8.2.d) Seguimiento y medición del producto.**

La organización debe medir y hacer un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas (véase 2.7.1).

Debe mantenerse evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. Los registros deben indicar la(s) persona(s) que autoriza(n) la liberación del producto (véase 2.4.2.d).

La liberación del producto y la prestación del servicio no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas (véase 2.7.1), a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

### **2.8.3 Control del producto no conforme.**

La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifique y controle para prevenir su uso o entrega no intencional. Los controles, las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento del producto no conforme deben estar definidos en un procedimiento documentado.

La organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- \* tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- \* autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente; y
- \* tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto.

Se deben mantener registros (véase 2.4.2.d) de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Cuando se detecta un producto no conforme después de la entrega o cuando ha comenzado su uso, la organización debe tomar las acciones apropiadas respecto a los efectos, o efectos potenciales, de la no conformidad.

#### **2.8.4 Análisis de datos.**

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- \* la satisfacción del cliente (véase 2.8.2.a);
- \* la conformidad con los requisitos del producto (véase 2.7.2.a);
- \* las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas; y
- \* los proveedores.

#### **2.8.5 Mejora.**

##### **2.8.5.a) Mejora continua.**

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

##### **2.8.5.b) Acción correctiva.**

La organización debe tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- \* revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes);
- \* determinar las causas de las no conformidades;
- \* evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir;
- \* determinar e implementar las acciones necesarias;

## **ANEXO 3.**

# **MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.**

Aprobado por: \_\_\_\_\_  
Director General

Edición: 24

Fecha: 25 / Jul / 03.

## ÍNDICE.

1. FINALIDAD.
2. ALCANCE Y APLICACIÓN.
3. REFERENCIAS.
4. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.
  - 4.1 REQUISITOS GENERALES.
  - 4.2 REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN.
5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN.
  - 5.1 COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN.
  - 5.2 ENFOQUE AL CLIENTE.
  - 5.3 POLÍTICA DE CALIDAD.
  - 5.4 PLANEACIÓN.
  - 5.5 RESPONSABILIDAD.
  - 5.6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN.
6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS.
  - 6.1 PROVISIÓN DE RECURSOS.
  - 6.2 RECURSOS HUMANOS.
  - 6.3 INFRAESTRUCTURA.
  - 6.4 AMBIENTE DE TRABAJO.

## **1. FINALIDAD.**

La finalidad del Manual de Gestión de la Calidad es especificar cómo se aplican los lineamientos de la Norma ISO 9001: 2000 en la empresa. Tiene como compromiso lograr la conformidad de los productos y servicios de la empresa con los requisitos del cliente. La actividad de la empresa es la comercialización, construcción, operación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones y sus servicios asociados.

## **2. ALCANCE Y APLICACIÓN.**

El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), y por lo tanto de este manual, son los procesos declarados dentro de este sistema y cuyo único sitio de aplicación es la planta de la empresa, ubicada en el Estado de México.

### **2.1 EXCLUSIONES.**

Por la naturaleza de las operaciones de la empresa, que únicamente comercializa sus productos y servicios, se excluye del alcance el requisito 7.3 Diseño y Desarrollo ISO 9001: 2000.

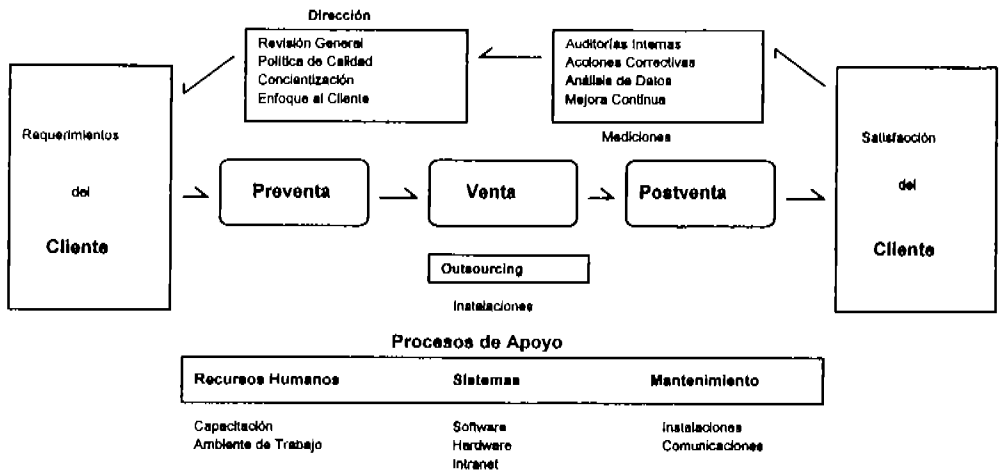
## **3. REFERENCIAS.**

- [1] ISO 9001                      Quality Management Systems - Requirements, Third edition. 2000-12-15 (Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos, Tercera edición. 2000-12-15).
  
- [2] ISO 9000                      Quality Management Systems -Fundamentals and Vocabulary, Third edition, 2000-12-15 (Sistemas de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario, Tercera edición. 2000-12-15).

## 4. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

### 4.1 REQUISITOS GENERALES.

Los requisitos generales se encuentran en el modelo de los procesos, el cual incluye la interacción entre éstos y las áreas de apoyo.



Las actividades definidas de preventa, venta y posventa son realizadas por las divisiones de FND (Fixed Network Division), OND (Optical Network Division), WTD (Wireless Transmission Division) e ISD (Integral Services Division) apoyadas por Kam's, Recursos Humanos, Legal, Finanzas y Calidad. Los procesos, su interacción y las secuencias correspondientes están definidos en el Plan de Calidad.

Los directores de las divisiones y áreas de apoyo de la empresa deben asegurar que los diversos procedimientos utilizados en sus actividades cumplen totalmente con el SGC y garantizar la disponibilidad de recursos e información que soporte la operación, y monitoreo de los procesos declarados dentro del sistema.

### 4.2 REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN.

#### 4.2.1 GENERALIDADES.

La estructura documental del Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa está conformada por:



- a) La política y objetivos de calidad los cuales se encuentran en el punto 5.3 y 5.4.1 de este Manual;
- b) El presente Manual del SGC;
- c) El Procedimiento del SGC;
- d) El Plan de Calidad;
- e) Procedimientos requeridos por la organización para asegurar la efectividad del SGC, de los cuales algunos se encuentran indicados en el presente Manual y otros en el Plan de Calidad; y
- f) Los registros de calidad que se requieren como evidencia de SGC.

#### 4.2.2 MANUAL DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Este Manual es establecido para definir y mantener el SGC. El representante de la Alta Dirección tiene la responsabilidad de elaborar, difundir y mantener este documento.

#### 4.2.3 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN Y DE LOS REGISTROS DE CALIDAD.

Los criterios generales del Control y Manejo de la Documentación y de los Registros de Calidad están establecidos en el Procedimiento del SGC.

### **5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN.**

#### 5.1 COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN.

La Alta Dirección demuestra su compromiso con el desarrollo e implantación del SGC y la mejora de su efectividad mediante:

- a) El establecimiento de la Política de Calidad y los objetivos, y el seguimiento de los mismos;
- b) Asegurando la disponibilidad de recursos para los procesos;
- c) Asegurando que en los procesos claves se apliquen mecanismos que verifiquen el cumplimiento con los requisitos de los clientes, así como los legales;
- d) Realizando al menos una revisión anual al SGC; y
- e) Comunicando a la organización la importancia de cumplir con los requisitos del cliente, así como los regulatorios y legales.

## 5.2 ENFOQUE AL CLIENTE.

La Alta Dirección asegura que sus procesos clave cumplen los requisitos del cliente, con el propósito de incrementar la satisfacción de éste. Esta actividad la lleva a cabo mediante su Política de Calidad, la aplicación del SGC, el seguimiento y cumplimiento de los Objetivos de Calidad y la incorporación de estos puntos en los procesos.

## 5.3 POLÍTICA DE CALIDAD.

La Alta Dirección de la empresa establece como Política de Calidad:

“Cada uno de los empleados de la empresa tiene la responsabilidad de mejorar la satisfacción de los Clientes. La Alta Dirección apoya a sus empleados para lograr este fin y establece mecanismos para la mejora continua de los procesos, productos, servicios y del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)”.

Esta política es revisada en forma anual, para su continua adecuación y mejora. Esta política se hace efectiva cuando el representante de la Alta Dirección garantiza su comunicación y entendimiento dentro de la organización, mediante la aplicación de encuestas. Las encuestas se aplican al menos una vez al año y en base a su análisis, se aplican si se requieren acciones correctivas y/o preventivas.

## 5.4 PLANEACIÓN.

### 5.4.1 OBJETIVOS DE CALIDAD.

Se establecen como objetivos de calidad para el año 2003 los siguientes:

- La satisfacción del cliente debe ser mayor al 80%.
- Lograr que las ventas alcancen al menos el 89% de las obtenidas en el 2002.
- Lograr una reducción de costos superior al 8% con respecto al 2002.
- El capital de trabajo para el 2003 no debe ser mayor al 10%, en base al total de ventas (OWC = Operating Working Capital).

Cada responsable de proceso establece estrategias para lograrlos y analiza en forma periódica la evolución de los indicadores de calidad ligados a los objetivos de calidad, y toma de acciones de mejora para lograr su cumplimiento.

#### 5.4.2 PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

La Alta Dirección se asegura que se mantiene la integridad del SGC mediante la realización de revisiones gerenciales y el seguimiento de las auditorías internas, cuando se realizan cambios significativos en la organización, tales como: reestructuración del personal, modificación de los procesos identificados o realización de operaciones con apoyo externo.

La planeación de la Calidad se define mediante la identificación de los procesos, su interacción y el control que se tiene en cada uno de ellos por medio de las actividades de monitoreos, mediciones y cumplimiento de los objetivos e indicadores definidos y establecidos en los mismos planes de calidad.

#### 5.5 RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN.

La definición de responsabilidades y autoridades se determina según sea aplicable, mediante el plan de calidad, los procedimientos del sistema, organigramas y la matriz de responsabilidades ubicada en el Plan de Calidad.

##### 5.5.1 REPRESENTANTE DE LA ALTA DIRECCIÓN.

El director general de la empresa ha designado al responsable del área de Calidad Corporativo como el representante de la Alta Dirección. Quien tiene la responsabilidad y la autoridad para asegurarse que los procesos definidos se cumplan y se mantengan, asegurando la efectividad y continuidad del ciclo de la mejora continua en cada uno de ellos, y mediante los recursos del área de Comunicación Interna, promover la concientización del personal hacia el cumplimiento de los requisitos del cliente.

##### 5.5.1 REPRESENTANTE DE LA ALTA DIRECCIÓN.

El director general de la empresa ha designado al responsable del área de Calidad Corporativo como el representante de la Alta Dirección. Quien tiene la responsabilidad y la autoridad para asegurarse que los procesos definidos se cumplan y se mantengan, asegurando la efectividad y continuidad del ciclo de la mejora continua en cada uno de ellos, y mediante los recursos del área de Comunicación Interna, promover la concientización del personal hacia el cumplimiento de los requisitos del cliente.

Esta responsabilidad y autoridad aplica en su función de representante ante partes externas a la empresa en cualquier punto relacionado con el Sistema de Gestión de la Calidad. Adicionalmente reportara el desempeño del sistema a la Alta Dirección.

#### 5.5.2 COMUNICACIÓN INTERNA.

Para propósitos de información general y de resultados de la efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad, la Alta Dirección de la empresa tiene establecidos como métodos permanentes de comunicación interna de la organización los siguientes:

- |  |   |
|--|---|
| a) Intranet                                | En ésta se comunican noticias, recomendaciones, boletines, campañas y la documentación electrónica del Sistema de Gestión de la Calidad en general, así como la información referente a la efectividad del Sistema por medio de los resultados de los objetivos de calidad. |
| b) Tableros                                | Contiene una información similar a la manejada en la Intranet pero se realiza mediante el uso de papel.   |
| c) Correo electrónico                      | Para informar al personal sobre los asuntos y estado del Sistema de Gestión de la Calidad y recibir información, comentarios y sugerencias sobre el mismo.  |
| d) Reunión de comunicación de la Dirección | Ante eventos importantes o de relevancia para el Sistema de Gestión de la Calidad, se convoca a juntas de comunicación por la Dirección General. Los eventos anteriores son coordinados por Comunicación Interna corporativa.   |

#### 5.6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN.

Al menos una vez al año el representante de la Alta Dirección realiza en conjunto con ella una revisión planeada y sistemática del Sistema de Gestión de la Calidad para asegurar su continua suficiencia, adecuación y efectividad. En esta revisión se cubren los siguientes aspectos:

- Resultados de Auditorias.

- Realimentación del cliente.
- Revisión de los Objetivos de Calidad.
- Estado de Acciones Correctivas y/o Preventivas.
- Acciones de seguimiento de revisiones de la Alta Dirección anteriores.
- Cambios que podrían afectar al Sistema de Gestión de la Calidad.
- Recomendaciones para la mejora del Sistema de Gestión de la Calidad, de los procesos, productos y servicios.

Los resultados de estas revisiones son planes de acción y compromisos para mejorar los productos, servicios y procesos que no muestren un desempeño adecuado para poder cumplir con los requisitos de los clientes, adicionalmente se analiza si dichos comportamientos se deben a falta de aplicación de recursos, mismos que son gestionados en esta actividad. El seguimiento de estas acciones es responsabilidad del representante de la Dirección General quien coordina con la Alta Dirección el cumplimiento de las oportunidades de mejora detectadas. Las evidencias de estas actividades se documentan y mantienen de acuerdo a lo establecido en el punto 4.2.3.

## **6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS.**

### **6.1 PROVISIÓN DE RECURSOS.**

La Alta Dirección de la empresa asegura los recursos técnicos, materiales y humanos necesarios que permitan garantizar:

- a) Mantener y mejorar la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad
- b) Aumentar la satisfacción de los clientes mediante el cumplimiento de sus requisitos

Esta función la realiza por medio de los responsables de los procesos declarados en la matriz de responsabilidades.

### **6.2 RECURSOS HUMANOS.**

La competencia del personal que afecta la calidad se verifica durante el reclutamiento del personal, su continua capacitación y la aplicación del "Performance Management".

Para asegurar que el personal está consciente de la relevancia e importancia de sus actividades y de como contribuyen al logro de los objetivos de calidad se realizan platicas de inducción enfocadas a este fin.

Las evidencias y registros de estas actividades se manejan de acuerdo a lo establecido en el punto 4.2.3 y es responsabilidad del área de Recursos Humanos.

### 6.3 INFRAESTRUCTURA.

El área de Seguridad y Servicios es la responsable de administrar, controlar y proporcionar los recursos necesarios para el funcionamiento y mantenimiento de la infraestructura de la organización, que incluye edificios, espacios de trabajo y servicios asociados.

El hardware y el software necesarios para la operación son administrados por el área de Sistemas vía la requisición de los usuarios, éstos no incluyen a los relacionados al producto intencionado declarado en el presente Manual.

La empresa asegura el acceso a la información tecnológica de sus productos y servicios, mediante canales de comunicación electrónicos a sus asociados mundiales que diseñan la tecnología.

La empresa cuenta con un reglamento de Seguridad e Higiene el cual indica, la disponibilidad de servicio médico, brigadas de seguridad, realización de simulacros de contingencia y recorridos mensuales para verificar su cumplimiento, y éste está disponible en la Intranet. El cumplimiento de este punto y sus registros es responsabilidad del área de Recursos Humanos.

### 6.4 AMBIENTE DE TRABAJO.

La empresa monitorea cuidadosamente el ambiente de trabajo para asegurar que es el adecuado para lograr la conformidad con los requisitos de los productos y servicios. Para promover el respeto y buenas relaciones de trabajo entre los empleados y los clientes, y contar con una guía conductiva que apoye la conformidad del producto y satisfacción del cliente, se aplica el "Código de Ética" de la empresa, el cual se encuentra disponible en la Intranet.

Se evalúa el ambiente de trabajo mediante la aplicación de prácticas corporativas con la encuesta de satisfacción al empleado. El cumplimiento de este punto es responsabilidad del área de Recursos Humanos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, J. F. (1997). Terminología del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de Alcatel - Indetel. Documento de uso interno. México: Alcatel-Indetel, 2ª Ed.
- ALVEAR, C. (1999). Calidad Total II. Aseguramiento y Mejora Continua. México: Limusa, 5ª Ed.
- ANDA, C. (1995). Administración y Calidad. México: Limusa, 5ª Ed.
- BENITEZ, C. (2003). Plan de Calidad. Alcatel México S. A. de C. V. Documento de uso interno. México: Alcatel México, 1ª Ed.
- BERMÚDEZ, M. (1995). Procedimiento para la Elaboración de Gráficos de Control por Variables y Atributos. Documento de uso interno. México: Alcatel-Indetel, 4ª Ed.
- BERMÚDEZ, M. (1995). Procedimiento para el Cálculo de Capacidad de Proceso por medio de Gráficos de Control. Documento de uso interno. México: Alcatel-Indetel, 4ª Ed.
- CANAVOS, G. (1987). Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos. México: McGraw-Hill, 1ª Ed.
- COTENNSISCAL. (1994). NMX-CC-1-1993 / ISO/DIS 8402. Administración de Calidad y Aseguramiento de Calidad – Vocabulario. México: Asociación Mexicana de Calidad A. C., Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. A. C. (IMNC) y Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL), 1ª Ed.
- COTENNSISCAL. (1994). Norma NMX-CC-7-1-1993/ ISO 10 011-1. Directrices para Auditar Sistemas de Calidad. Parte 1. Auditorías. México: Asociación Mexicana de Calidad A. C., Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A. C. (IMNC) y Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL), 1ª Ed.
- COTENNSISCAL. (1994). Norma NMX-CC-7-2-1993/ ISO 10 011-3. Directrices para Auditar Sistemas de Calidad - Parte 2. Administración del Programa de Auditorías. México: Asociación Mexicana de Calidad A. C., Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A. C. (IMNC) y Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL), 1ª Ed.

- COTENNSISCAL. (1994). Norma NMX-CC-8-1993/ ISO 10 011-2. Criterios de Calificación para Auditores de Sistemas de Calidad. México: Asociación Mexicana de Calidad A. C., Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A. C. (IMNC) y Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL), 1ª Ed.
- COTENNSISCAL. (2001). Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000. Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos. México: Asociación Mexicana de Calidad A. C., Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A. C. (IMNC) y Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL), 1ª Ed.
- DGN. (1990) Norma NOM-CC-7-1990. Auditorías de Calidad. México: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) / Dirección General de Normas (DGN), 1ª Ed.
- DGN. (1990) Norma NOM-CC-8-1990. Sistemas de Calidad - Calificación y Certificación de Auditores. México: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) /Dirección General de Normas (DGN), 1ª Ed.
- FLORES, J. (1992). Calidad Personal. Documento de uso interno. México: Time Manager International / Alcatel-Indetel, 1ª Ed.
- GARCÍA-PELAYO, R. (1991). Enciclopedia Metódica en Color, Tomo I. Colombia: Larousse, 3ª Ed. 11ª Reimp.
- GARCÍA-PELAYO, R. (1988). Pequeño Larousse Ilustrado. México: Larousse, 12ª Ed. 3ª Reimp.
- GONZÁLEZ, J. (1995). Manual de Aseguramiento de la Calidad. Alcatel - Indetel. México: Alcatel-Indetel, 11ª Ed.
- GUAJARDO, E. (1996). Administración de la Calidad Total. México: PAX México, 2ª Reimp.
- GUILLÉN, F. (2003). Manual del Sistema de Gestión de la Calidad. Alcatel México S.A. de C.V. Documento de uso interno. México: Alcatel México, 24ª Ed.
- GUZMÁN, C. (1997). Dirección de los Servicios de Calidad al Cliente. Artículo publicado en la revista *Adminístrate Hoy*, sección *Mercadotecnia*. México: Junio.



HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. (2000). Metodología de la Investigación. México; McGraw-Hill, 2ª Ed.

HERRERA, A. (2002). Administración de la Calidad. Modulo del seminario de *Calidad para Ingenieros Químicos*, México: Facultad de Estudios Superiores (FES) "Zaragoza", U.N.A.M. Julio - Septiembre.

Comisión de Normas y Procedimientos de Auditoría. (1987). Boletín C de Normas y Procedimientos de Auditoría. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos (IMCP), 7ª Ed.

ISHIKAWA, K. (1992). ¿Qué es el Control Total de Calidad? La modalidad japonesa Colombia: Norma, 1ª Ed. 5ª Reimp.

ISO (1994). International Standard ISO 8402. Quality management and quality assurance - Vocabulary. Suiza: International Organization for Standardization (ISO), Second Edition.

ISO (2000). International Standard ISO 9001. Quality System - Requirements. Suiza: International Organization for Standardization (ISO), Third Edition.

LAMPRECHT, J. (1997). ISO 9000 en la pequeña empresa. Manual de Implementación. México: PANORAMA México, 1ª Ed. 4ª Reimp.

LÓPEZ, A.; LOZANO, J. (1991). Historia Universal. México: CECSA, 1ª Ed. 22ª Reimp.

MARTÍNEZ, F. (1995). Calidad Total. Documento de Consulta. Escrito de uso interno. México: Alcatel-Indetel, Ed. A

McGraw-Hill. Compiladores: Equipo de Consultores editoriales de McGraw-Hill. (1990). Biblioteca Práctica de Negocios. Tomos II y III. México: McGraw-Hill, 1ª Ed.

MEDRANO, S. (1995). Procedimiento para la Elaboración de Técnicas para Analizar Datos y Defectos. Documento de uso interno. México: Alcatel - Indetel, 5ª Ed.

MONTAÑO, E. (1990). 28 Cuaderno de posgrado: Industrias y Tecnologías Químicas (1ª parte: Conceptos básicos y evolución). México: Fondo Editorial de la Facultad de Química, U.N.A.M. 1ª Ed.

MONTGOMERY, D. (1992). Control Estadístico de la Calidad. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1ª Ed.

Nacional financiera (1995). La Competitividad de la Empresa Mexicana. Apuntes del seminario. México: Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas (IMEF) / Nacional Financiera (Naf o NAFINZA), Octubre.

ORDÓÑEZ, F. (1995). Herramientas de Calidad. Documento de Consulta. Escrito de uso interno. México: Alcatel-Indetel, Ed. A

PANIAGUA, V.; ESPINOZA, F. (1987) Auditoría Integral. México: Fondo Editorial de la Facultad de Contaduría y Administración, U.N.A.M., 1ª Ed.

PONCE, R. (2003). Procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad. Alcatel México S.A. de C.V. Documento de uso interno. México: Alcatel México, 2ª Ed.

SÁNCHEZ, F. (1995). Procedimiento para la Elaboración de Técnicas para Analizar Datos y Defectos. México: Allcatel-Idetel, 7ª Ed.

STEBBING, L. (1991). Aseguramiento de la Calidad. México: CECSA, 1ª Ed.

VOEHL, F.; JACKSON, P.; ASHTON, D. (1997). ISO 9000, Guía de Instrumentación. Para pequeñas y medianas empresas. México: McGraw-Hill, 1ª Ed.