



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

38

Rey

Implementación de un Sistema de  
Aseguramiento de calidad para  
un Departamento de Ingeniería

**T E S I S**

Para obtener el Título de  
Ingeniero Químico

Presenta

*Judith Ventura Cruz*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F., 1996.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**JURADO ASIGNADO**

**PRESIDENTE: ING. RENE DE LA MORA MEDINA**

**SECRETARIO: ING. MIGUEL ROJAS MENDOZA**

**VOCAL: ING. HUMBERTO RANGEL DAVALOS**

**SUPLENTE: ING. GABRIEL CRUZ ZEPEDA**

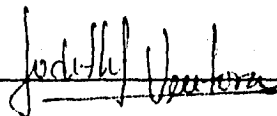
**SUPLENTE: ING. MARTHA FLORES BECERRIL**

***SITIO DE DESARROLLO DEL TEMA:***

**DEPARTAMENTO DE DISEÑO DE EQUIPO DE PROCESO PERTENECIENTE A  
LA COORDINACION DE INGENIERIA DE PROYECTOS DE EXPLOTACION  
(INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO)**



**ING. HUMBERTO RANGEL DAVALOS**



**JUDITH VENTURA CRUZ**

**En Memoria de mi Padre  
Angel Ventura Vértiz**

**A mi Mamita  
Magdalena Cruz Santiago**

**Con todo el amor  
que se merece**

**Este trabajo no hubiera sido posible, primeramente sin la ayuda de Dios, que permitió encontrarme en mi camino a personas que me apoyaron y aunque no las mencione las llevo presentes en este agradecimiento.**

## **INDICE**

---

<b>I.- RESUMEN</b>		12
<b>II.INTRODUCCION</b>		13
<b>CAPITULO I</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	16
	<b>1.1 Introducción</b>	16
	<b>1.2 Conceptos de Calidad</b>	17
	<b>1.2.1. Filosofías de Juran</b>	
	<b>1.2.2. Filosofías de Crosby</b>	
	<b>1.2.3. Filosofías de Deming</b>	
	<b>1.2.4. Filosofías de Ishikawa</b>	
	<b>1.3 Definiciones de Calidad</b>	25
	<b>1.4. Porqué aplicar Calidad en un Departamento de Ingeniería</b>	32
	<b>1.5. Antecedentes del Aseguramiento de Calidad</b>	34
	<b>1.5.2 Desarrollo de las Normas ISO 9000</b>	
	<b>1.5.3 Desarrollo de la Norma Internacional</b>	
	<b>1.5.4 Normatividad ISO 9000</b>	
<b>CAPITULO II</b>	<b>REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO</b>	
	<b>2.1 Introducción</b>	49
	<b>2.2 Responsabilidades de la Alta Dirección</b>	52

## **INDICE**

---

<b>2.2.1</b>	<b>Políticas de Calidad</b>	
<b>2.2.2</b>	<b>Organización</b>	
<b>2.2.3</b>	<b>Revisión del Sistema de Calidad por la Dirección.</b>	
<b>2.3</b>	<b>Sistema de Calidad</b>	<b>55</b>
<b>2.4</b>	<b>Revisión del Contrato</b>	<b>56</b>
<b>2.5</b>	<b>Control del Proyecto y/o Diseño.</b>	<b>56</b>
<b>2.5.1</b>	<b>Generalidades</b>	
<b>2.5.2</b>	<b>Planificación del Proyecto y/o Diseño</b>	
<b>2.5.3</b>	<b>Datos iniciales del Proyecto y/o Diseño</b>	
<b>2.5.4</b>	<b>Datos finales del proyecto y/o Diseño.</b>	
<b>2.5.5</b>	<b>Verificación del Proyecto y/o Diseño.</b>	
<b>2.5.6</b>	<b>Modificaciones del Proyecto y/o Diseño.</b>	
<b>2.6</b>	<b>Control de la Documentación</b>	<b>59</b>
<b>2.6.1</b>	<b>Aprobación y Distribución de Documentos.</b>	
<b>2.6.2</b>	<b>Cambios y Modificaciones a los Documentos.</b>	
<b>2.7</b>	<b>Control de Adquisiciones.</b>	<b>60</b>
<b>2.7.1</b>	<b>Generalidades.</b>	



## **INDICE**

---

<b>2.7.2</b>	<b>Evaluación de Subcontratistas.</b>	
<b>2.7.3</b>	<b>Datos sobre las compras.</b>	
<b>2.7.4</b>	<b>Verificación de Productos adquiridos.</b>	
<b>2.8</b>	<b>Productos proporcionados por el cliente.</b>	<b>62</b>
<b>2.9</b>	<b>Identificación y Rastreabilidad del Producto.</b>	<b>62</b>
<b>2.10</b>	<b>Control de Procesos</b>	<b>62</b>
<b>2.11</b>	<b>Inspección y Pruebas</b>	<b>63</b>
<b>2.11.1</b>	<b>Inspección y Pruebas de Recibo.</b>	
<b>2.11.2</b>	<b>Inspección y Pruebas en Proceso.</b>	
<b>2.11.3</b>	<b>Inspección y Pruebas Finales.</b>	
<b>2.12</b>	<b>Equipo de Inspección, Medición y Prueba</b>	<b>64</b>
<b>2.13</b>	<b>Estado de Inspección y Pruebas.</b>	<b>65</b>
<b>2.14</b>	<b>Control de Producto no Conforme.</b>	<b>65</b>
<b>2.15</b>	<b>Acciones Correctivas</b>	<b>65</b>
<b>2.16</b>	<b>Manejo, Almacenamiento, Empaque, Embarque y Entrega.</b>	<b>66</b>
<b>2.17</b>	<b>Registros de Calidad</b>	<b>66</b>
<b>2.18</b>	<b>Auditorias de Calidad</b>	<b>67</b>

	<b>2.19</b>	<b>Capacitación y Adiestramiento.</b>	<b>67</b>
	<b>2.20</b>	<b>Servicio al Cliente.</b>	<b>68</b>
	<b>2.21</b>	<b>Técnicas Estadísticas.</b>	<b>68</b>
<b>CAPITULO 3</b>		<b>IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA</b>	
	<b>3.0</b>	<b>Introducción</b>	<b>70</b>
	<b>3.1</b>	<b>Herramientas Administrativas.</b>	<b>72</b>
	<b>3.1.1</b>	<b>Organización</b>	
	<b>3.1.2</b>	<b>Documentación y Planeación</b>	
	<b>3.1.3</b>	<b>Fases de Gestión de un Proyecto.</b>	
	<b>3.2</b>	<b>Implementación de un Sistema de Calidad.</b>	<b>80</b>
	<b>3.3</b>	<b>Costo de la Implementación.</b>	<b>81</b>
<b>CAPITULO 4</b>		<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	<b>85</b>
	<b>4.1</b>	<b>Introducción</b>	<b>86</b>
	<b>4.2</b>	<b>Sistema de Calidad</b>	<b>89</b>
	<b>4.3</b>	<b>Políticas de Calidad</b>	<b>90</b>
	<b>4.4</b>	<b>Declaración</b>	<b>92</b>
	<b>4.5</b>	<b>Organización</b>	<b>93</b>
	<b>4.5.1</b>	<b>Oficina de Diseño Termodinamico-Hidraulico</b>	

## **INDICE**

---

	<b>4.5.2 Oficina de Diseño Mecánico-Estructural</b>	
	<b>4.6 Responsabilidades del Cliente y Proveedor</b>	<b>96</b>
	<b>4.6.1 Responsabilidades del Cliente</b>	
	<b>4.6.2 Responsabilidades del Proveedor</b>	
	<b>4.6.3 Disposiciones Legales</b>	
	<b>4.7 Control del Manual de Aseguramiento de Calidad.</b>	<b>98</b>
<b>CAPITULO 5</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD</b>	
	<b>INTRODUCCION</b>	<b>103</b>
	<b>PC-01 Revisión de Propuestas</b>	<b>105</b>
	<b>PC-02 Control del Diseño</b>	<b>108</b>
	<b>PC-03 Control de la Documentación.</b>	<b>113</b>
	<b>PC-04 Control de Adquisiciones Internas</b>	<b>117</b>
	<b>PC-05 Información suministrada por el Jefe de Proyecto</b>	<b>124</b>
	<b>PC-06 Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos.</b>	<b>129</b>
	<b>PC-07 Control de Revisiones Internas</b>	<b>136</b>
	<b>PC-08 Planos y Documentos con comentarios</b>	<b>141</b>

## **INDICE**

---

	<b>PC-09 Acciones Correctivas a Planos y Documentos</b>	<b>146</b>
	<b>PC-10 Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos</b>	<b>150</b>
	<b>PC-11 Registros de Calidad</b>	<b>156</b>
	<b>PC-12 Auditorías Internas y Externas</b>	<b>159</b>
	<b>PC-13 Capacitación al Personal</b>	<b>163</b>
	<b>PC-14 Técnicas Estadísticas.</b>	<b>166</b>
	<b>PC-15 Servicio al Cliente</b>	<b>171</b>
<b>CAPITULO 6.-</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>174</b>
<b>CAPITULO 7.-</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>177</b>

# RESUMEN

El presente trabajo de tesis muestra, que la implementación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad puede ser llevado a cabo en un Departamento de Diseño de equipo de Proceso con base en la Normatividad ISO-9000 y para su desarrollo se consideraron los siguientes capítulos:

Capítulo 1.- Muestra los fundamentos teóricos para el desarrollo de los sistemas de Calidad y como han evolucionado a través del tiempo.

Capítulo 2.- Describe los requerimientos de la Normatividad ISO-9000.

Capítulo 3.- Para poder implementar esta Normatividad se necesitan herramientas de tipo administrativo, y este capítulo nos da algunas.

Los capítulos siguientes ya son la aplicación del sistema

Capítulo 4.- Manual de Calidad.

Capítulo 5.- Manual de Procedimientos de Calidad.

Capítulo 6.- Recomendaciones y Conclusiones.

## II.- INTRODUCCION

---

Hasta hace poco tiempo México pertenecía a una economía Periférica de Mercado ya que tenía características tales como: amplio sector paraestatal, amplio sector agropecuario y fuerte dependencia económica y financiera de los países ricos. Esto trajo como consecuencia un Proteccionismo Exagerado y por lo tanto una Competencia Perdida<sup>1</sup>.

Por lo anterior, el sector empresarial mexicano enfrentaba obstáculos para entrar al mercado internacional en condiciones de competencia, por su tecnología obsoleta e inadecuada además del bajo control de calidad al parecer de sistemas y equipos para poder convertirse en "Proveedores Confiables". Dentro de estas empresas se encuentran además de industrias manufactureras, las industrias prestadoras de servicios rubro en el cual se ubican las Firmas de Ingeniería<sup>2</sup>.

Para poder comprender el contexto, es importante conocer los antecedentes del Tratado de Libre Comercio (TLC) ó North American Free Trade Agreement (NAFTA siglas en inglés) con Estados Unidos y Cánada además de observar los problemas que tiene México para la puesta en marcha del TLC. En 1991, década en la que México se enfrenta a la disyuntiva de formar parte de un bloque o bien de permanecer al márgen del Juego Mercantil Global, ocurre que el gobierno puso en práctica una política de apertura comercial, promoción de exportaciones no petroleras y diversificación de mercado, tendiente a lograr la inmersión del países en esta nueva dinámica mundial<sup>3</sup>.

Para lo anterior, se aprovecha que México es un mercado natural para América del Norte. Además México requería estabilizar su economía y modernizar su planta productiva para insertarse de manera eficiente en la actual dinámica mundial. Ante un Tratado de Libre Comercio con E.U. y Canadá, México debería atender puntos tan importantes como el nivel de subsidios en cada país, aranceles, control sanitario de efluentes a la atmósfera, normas de calidad, en suma negociar de manera sectorial. Por lo tanto una de las disposiciones

---

<sup>1</sup> PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA 1984-1990, FLOR BROW GROSSMAN, ILLA DOMINGUEZ VILLALOBOS, NUEVA CULTURA INDUSTRIAL CONCAMIN P.P. 12-15

<sup>2</sup> PRINCIPIOS PARA NEGOCIAR EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMERICA DEL NORTE, JAIME SERRA PUCHIE, COMERCIO EXTERIOR VOL. 41 No. 7 MEXICO, JULIO 1991 p.p. 653-660

<sup>3</sup> EL TLC Y LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS MEXICANAS; GUSTAVO DEL CASTILLO V. COMERCIO EXTERIOR VOL. 41 No. 7 MEXICO, JULIO 1991 p.p. 682-688

## II.- INTRODUCCION

---

generales que aplican al Comercio de Bienes y Servicios de Inversión establecido<sup>4</sup>

- a) Que las normas técnicas y los métodos para la determinación de su cumplimiento se apeguen al principio de trato nacional para evitar discriminaciones entre los productos originarios de las diferentes partes.
- b) Utilizar las Normas Internacionales como marco de referencia.
- c) Adoptar las medidas necesarias para lograr la convergencia futura de los sistemas.
- d) Ajustar los procesos de validación del cumplimiento de las normas a las disciplinas.
- e) Establecer ámbitos específicos de cooperación que incluyan mecanismos de consulta, intercambio de información y notificación

Con lo anterior se estableció que se crear un Comité de Normas Técnicas que se reunirían periódicamente y que además contaría con la participación de especialistas para asuntos específicos, para que la existencia simple de estándares técnicos pueda sustituir a las barreras tradicionales como los aranceles y otros. Por lo tanto, la negociación del TLC tendría como propósito fundamental que bajo el título de normas y estándares no existan excusas para detener los productos mexicanos ni su acceso a los mercados de Estados Unidos y Canadá<sup>5</sup>. Asimismo la apertura comercial ha puesto a disposición de los productores mexicanos insumos de calidad a precios internacionales, además de que compite con los mejores del mundo. Luego entonces, hay que innovar para mejorar el resultado final; esto es referirse a un cambio de mentalidad que traería como consecuencia que todos los métodos y sistemas sean susceptibles de ser mejorados.

---

<sup>4</sup> EL MERCADO DE AMERICA DEL NORTE, ESPACIO ECONOMICO PARA MEXICO; CLAUDIA AVILA CONNELLY COMERCIO EXTERIOR VOL. 41 No. 7 MEXICO, JULIO 1991 p.p. 661-664

<sup>5</sup> ANIQ (Asociación Nacional de la Industria Química, A.C.) BOLETIN, COMERCIO EXTERIOR SEPTIEMBRE, 1992 No. 19

## II.- INTRODUCCION

---

Es por eso que una Firma de Ingeniería como prestadora de servicios, y que además esta inmersa en el contexto anteriormente descrito, necesita mejorar, uniformizar y asegurar la calidad de sus servicios ante la competencia internacional y tomar en cuenta que: en una Firma de Ingeniería tradicional por lo regular no se programa ninguna actividad relacionada con el Aseguramiento de Calidad. La responsabilidad se diluye en las especialidades y en los distintos niveles directivos y administrativos de la organización, así como en la confianza en la experiencia del personal.

Las auditorías técnicas que se realizan, se hacen cuando se presentan problemas críticos. Es usual que la información de Ingeniería para algún proyecto se libere con "pendientes" o "ajustar en campo", repercutiendo en modificaciones al proyecto que finalmente transforman al mismo y modifican substancialmente los costos de inversión.

Por lo anterior, es importante tomar en cuenta que para ser productivos y competitivos se necesita:

- *Programar actividades de Aseguramiento de Calidad.*
- *Normar la verificación del diseño y su documentación*
- *Respaldar el diseño con pruebas suficientes.*

Con los enunciados anteriores se tiene la pregunta: **¿ Una Firma de Ingeniería necesita implementar un Sistema de Aseguramiento de Calidad ?.**



## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.1.- INTRODUCCION**

Todos los días en miles de empresas en el mundo, se repite el "ritual" del examen de los productos fabricados el día anterior y la discusión y debate producción/control de calidad sobre si se pueden o no despachar al cliente. Con lo anterior, se tiene que la Industria Química no sólo esta formada por producción sino también de departamentos de tipo administrativo, construcción, etc., hasta llegar al consumidor.

Una firma de ingeniería es una empresa que presta servicios, los que a su vez están regidos por normas para proteger la vida humana, animal y vegetal y de esta forma garantizar la confiabilidad en ese proveedor (**proveedor confiable**). Sin embargo, tradicionalmente se trabaja con demasiada frecuencia lejos de los requerimientos del "Cliente", por lo que con los puntos siguientes se pretende llegar a comprender que ...

**Calidad: Es el conjunto de aquello que satisface las necesidades del cliente.**

# **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

## **1.2.- CONCEPTOS DE CALIDAD**

Se han dado muchas corrientes filosóficas en el mundo para el mejoramiento de la calidad, entre las que destacan las generadas por:

*Joseph M. Juran:* Propone una trilogía con analogía financiera.

*Philip B. Crosby:* Propone catorce puntos para lograr cero defectos.

*Walter Edward Deming:* Sugiere una metodología de 14 pasos y advierte de 7 enfermedades mortales de la calidad.

*Karou Ishikawa:* Establece el método de las 7 herramientas para la implantación del Control Total de Calidad.

### **1.2.1.- Filosofía de Joseph Juran<sup>6</sup>**

Esta filosofía proporciona a los altos directivos los métodos para dirigir sus empresas con éxito, en busca de una mejora de la calidad, basándose en:

"La Trilogía de Juran" que consta de los siguientes puntos que hacen analogía con la gestión financiera en una empresa:

- a) Planificación Financiera = Planificación de la Calidad.
- b) Control Financiero = Control de la Calidad.
- c) Mejora Financiera = Mejora de la Calidad.

#### *1.2.1.1.- Planificación de la Calidad*

En este punto se plantean los siguientes enunciados:

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

- a) Determinar quienes son los clientes.
- b) Determinar las necesidades de los clientes.
- c) Desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades de los clientes.
- d) Desarrollar los procesos que sean capaces de producir aquellas características del producto.
- e) Transferir los planes resultantes a las fuerzas operativas.

### *1.2.1.2.- Control de la Calidad*

Este punto se refiere a que cuando se han realizado los puntos anteriores y se lleve a cabo un control, se tienen para desarrollar los siguientes puntos:

- a) Evaluar el comportamiento real de la calidad (Diagnosticar)
- b) Comprobar el comportamiento real con los objetivos de calidad.
- c) Actuar sobre las diferencias (Aplicar medidas correctivas).

### *1.2.1.3.- Mejora de la Calidad*

Cuando se ha aplicado el control de la calidad y desarrollado los puntos que lo describen, se realiza:

- a) Establecer la infraestructura necesaria para conseguir una mejora de la calidad (Sistema Organizacional).
- b) Identificar necesidades concretas para mejorar los proyectos de mejora.
- c) Establecer un equipo de personas para cada proyecto con una responsabilidad capaz de llevar el proyecto a buen fin.
- d) Proporcionar los recursos, la motivación y la formación necesaria para:

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

- Diagnosticar
- Fomentar establecimiento de remedios
- Establecer controles para mantener beneficios.

### **1.2.2. Philip B. Crosby<sup>7</sup>**

Para Crosby, la "Calidad es gratis" además de tener "Cero defectos", afirmando que lo que hace incrementar los costos, son todas aquellas acciones en las que está involucrado el no hacer las cosas bien a la primera vez.

Su atención la centra en la **prevención** y advierte que nadie puede lograr un nivel de cero defectos si está pensando en controlar y eliminar los defectos una vez que han aparecido.

Propone además que la alta gerencia comete 5 errores comunes fundamentales, que son causa de la mayoría de los problemas de comunicación entre los que desean calidad y quienes se supone que la realizan y estos son:

- 1.- Pensar que calidad es bondad, lujo, brillo o peso.
- 2.- Calidad es intangible.
- 3.- Suponer que hay economía de calidad.
- 4.- Considerar que todos los problemas de calidad son originados por los trabajadores.
- 5.- Suponer que la calidad la origina el Departamento de Calidad.

Ya que se han identificado los errores recomienda establecer un programa de Calidad a través de 14 pasos:

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

- a) Compromiso de la Dirección
- b) Equipo de Mejoramiento de la calidad.
- c) Medición de la Calidad.
- d) Evaluación del Costo de Calidad.
- e) Conciencia de la Calidad.
- f) Acción Correctiva
- g) Establecer un Comité adecuado para el programa "cero defectos".
- h) Entrenamiento a supervisores.
- i) Establecer el día de "cero defectos".
- j) Establecimiento de Metas.
- k) Eliminación de causas de error.
- l) Reconocimiento.
- m) Consejos de Calidad.
- n) Hacerlo otra vez.

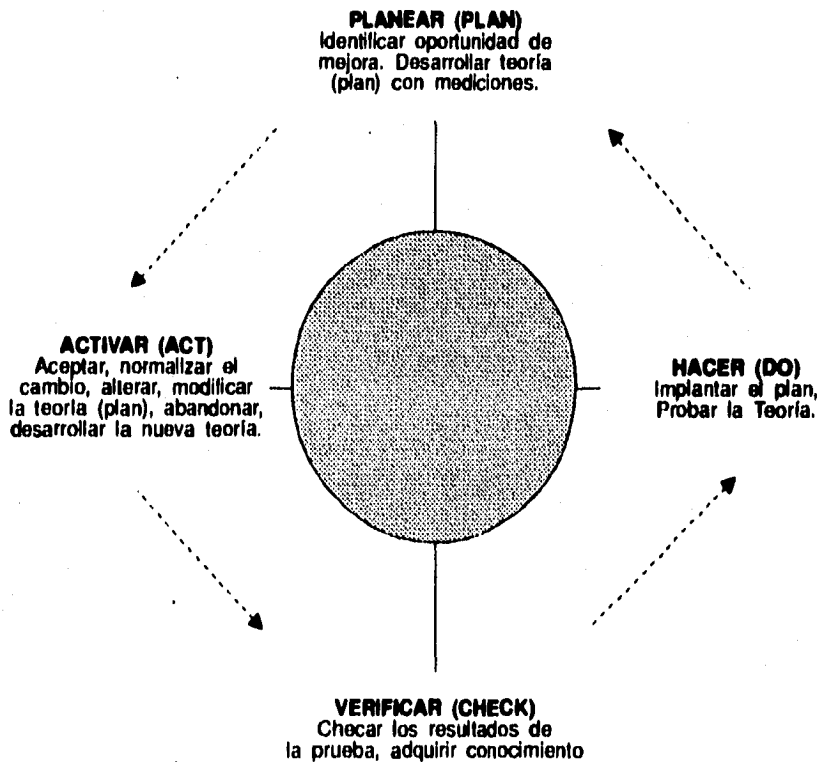
### **1.2.3.- Walter Edward Deming. 8**

Deming inició en 1946 en Japón una serie de cursos y conferencias sobre métodos estadísticos aplicados a procesos industriales enfocados a la alta dirección, y hacia la prevención de los defectos más que a la detección de los mismos. En

Japón fué recibida esta filosofía y puede decirse que Deming es el padre del concepto de Calidad en Japón, Fué hasta los 80's cuando el trabajo de Deming empieza a importar en occidente y su teoría la explica con un diagrama conocido como "Reacción en cadena de Deming" Figura 1.1.

## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

Figura 1.1.- Reacción en Cadena de Deming.



## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

Derivado de lo anterior, se desprenden 14 puntos para seguir su filosofía:

- 1.- Crear un propósito de mejora continua.
- 2.- Adoptar la nueva filosofía.
- 3.- No depender más de una inspección masiva.
- 4.- Terminar la práctica de evaluar un negocio como exitoso, únicamente con base en los precios.
- 5.- Mejorar Continuamente.
- 6.- Instituir capacitación en el trabajo.
- 7.- Instituir el liderazgo.
- 8.- Desterrar el temor para que cada quien pueda trabajar eficientemente por la compañía.
- 9.- Eliminar barreras entre equipos de trabajo.
- 10.- No solicitar nuevos niveles de productividad sin proveer los métodos.
- 11.- Eliminar las metas numéricas.
- 12.- Eliminar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho.
- 13.- Establecer un vigoroso programa de educación y entrenamiento.
- 14.- Tomar medidas para llevar a cabo los 13 puntos anteriores.

Así como Deming propone 14 puntos para evitar defectos menciona además que hay obstáculos para la completa implantación de un Sistema de Calidad y son:

- a) Desatender la planeación estratégica (a largo plazo)
- b) Confiar plenamente en la tecnología para resolver los problemas.
- c) Buscar ejemplos para seguir en vez de desarrollar soluciones.

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

- d) Disculpar enunciados tales como "nuestros problemas son diferentes", y su influencia en la productividad.

### **1.2.4.- Filosofía de Karou Ishikawa**

Ishikawa menciona que el Control de Calidad es una revolución en el pensamiento de la alta dirección y afirma que es preciso que en una empresa todos promuevan y participen en el Control de Calidad.

- 1) Primero la calidad, no las utilidades a corto plazo.
- 2) Orientación hacia el consumidor, no hacia el producto, pensar desde el punto de vista de los demás.
- 3) El proceso siguiente es su cliente, hay que derribar las barreras que se tienen con él.
- 4) Utilizar datos y números en las presentaciones, utilizando métodos estadísticos.
- 5) Respeto a la humanidad como filosofía administrativa y administración totalmente participante.
- 6) Administración Interfuncional.

Lo anterior invita a tener "Círculos de calidad" para poder saber donde están los errores. El desarrollo de estos círculos de calidad empezó en Japón aproximadamente en 1959. Hasta entonces, sus productos eran baratos y no convincentes, por lo que, si Japón quería estar dentro de la competencia del mercado mundial, tenía que resolver el problema de la calidad.

Gobierno, empresarios y pueblo japonés tomaron conceptos de los doctores Maslow, McGregor y Herzberg, de donde llegaron al siguiente enunciado:



## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

Haciendo eco de la importancia que tienen los aspectos de Calidad a nivel nacional y/o internacional se otorgan estímulos y premios para reconocimiento de los anterior, 2 ejemplos claros son el Malcom-Baldrige National Quality Award de Estados Unidos y el Premio Nacional de Calidad de México. Este último premio ha sido ganado por Ford Motor Company de México y por General Electric de México.

**" Si el personal de nuestra empresa tiene la oportunidad de participar en decisiones que afectan su área de trabajo entonces se sentiría más satisfecho de realizarlo ".**

Los círculos de calidad abordan problemas crónicos en su área de trabajo y discuten temas o proyectos de mejoras. En México aparecieron los círculos de calidad en el año de 1980, trayendo como consecuencia una reducción de costos.

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.3.- DEFINICIONES DE CALIDAD<sup>10</sup>**

Para poder comprender el desarrollo del programa de Aseguramiento de Calidad, es importante conocer los términos más utilizados. Dentro de estas definiciones, se tiene la de clientes, que es un servicio etc., todo esto como introducción al lenguaje de "Calidad".

#### **1.3.1.- Estrategia del Servicio**

Proporciona a la dirección ventajas competitivas y se conecta con los sistemas y la gente, por medio de los cuales implementa y hace realidad su estrategia.

#### **1.3.2.- Gente**

Incluye a todo el personal de la organización y es el recurso condicionante para cristalizar la calidad del servicio, por lo tanto, este recurso debe tratarse como un cliente interno, porque de su empleo depende la respuesta del cliente externo hacia la empresa.

#### **1.3.3.- Sistemas**

El sistema hace hincapié en toda la organización desde los altos directivos, hasta los empleados operativos.

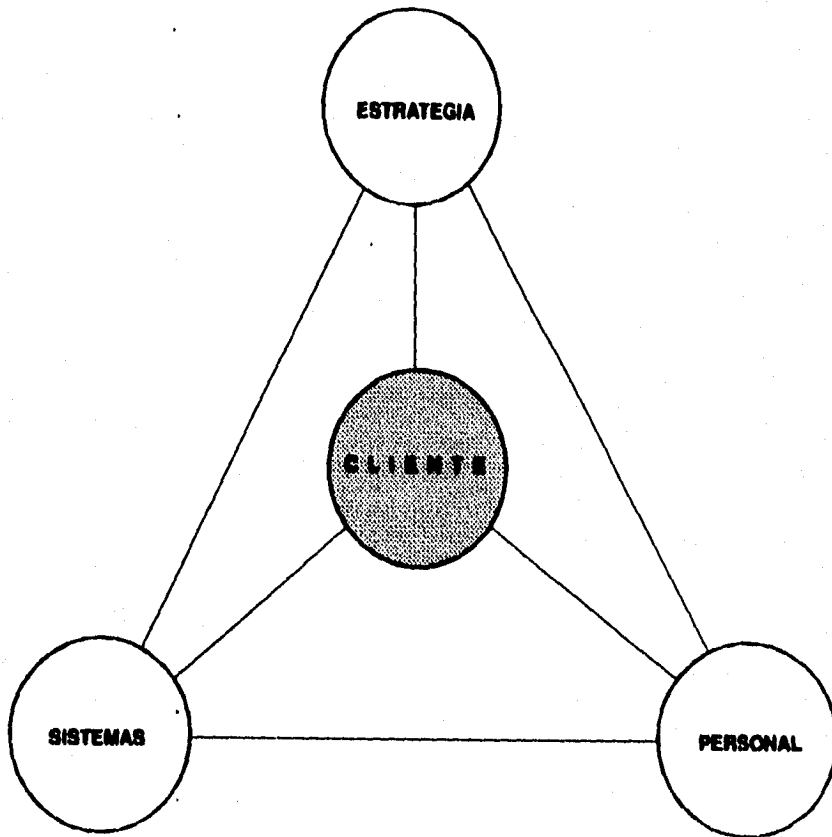
#### **1.3.4.- Cliente**

Es el centro del modelo, obliga que tanto los demás componentes del triángulo, como de la organización misma, se orienten a él, enfatizando las relaciones del personal de la empresa y sus clientes, y marcando la razón de ser de la calidad en el servicio (Figura 1.2).

Este modelo dirige sus principios hacia el cliente para que las empresas (firmas de ingeniería, industria, etc), eleven la calidad de un servicio hasta llegar a un nivel de excelencia.

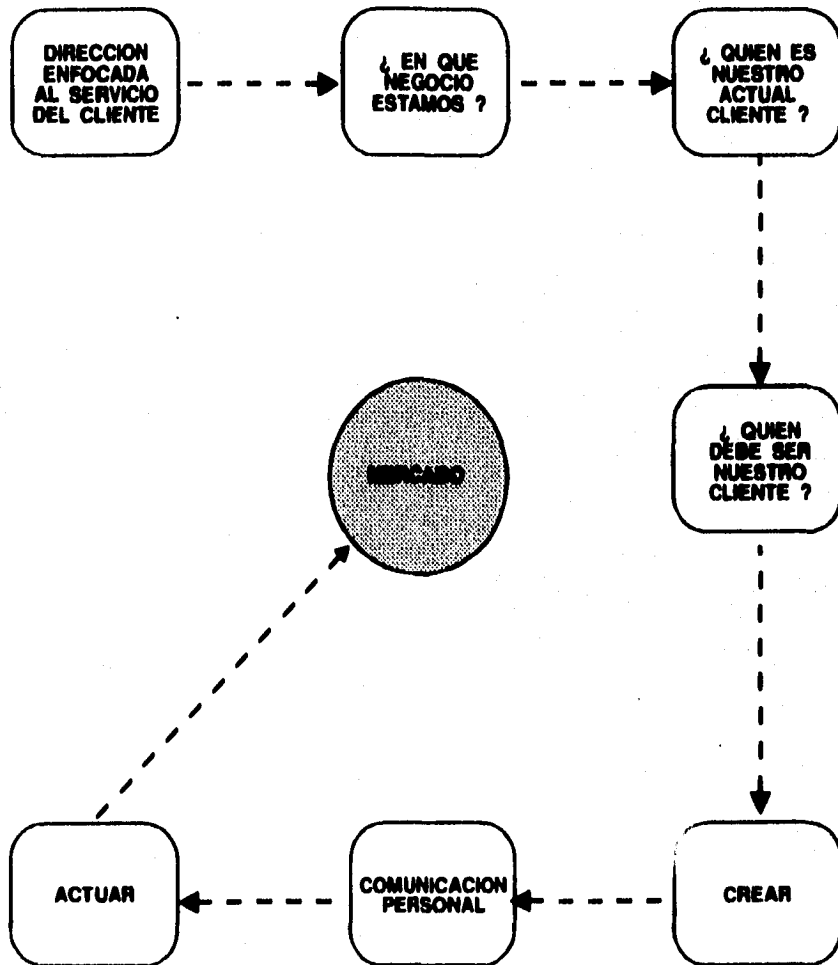
## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

Figura 1.2.- Triángulo de Servicio



## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

Figura 1.3.- Definición de Clientes



## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.3.5.- Definición de Clientes**

La definición de los clientes se refiere a cuestionar si los actuales son los que deben seguir siendo, o bien si se tendrán que identificar y llegar a otros que convengan más a la empresa. Es una decisión que implica replantear estrategias y técnicas de acuerdo a los objetivos que se fijen, además dependerán de si nuestra empresa puede satisfacer esas necesidades que el cliente especifique. (Figura 1.3)

### **1.3.6.- Costos de Calidad**

Son los costos incurridos en la fabricación de un producto y se clasifican en:

#### *1.3.6.1.- Costos de Cumplimiento*

Son los incurridos en diseñar, mejorar, mantener y auditar el sistema de control de calidad para evitar (prevenir) la fabricación de productos defectuosos, como son:

- Planeación de la calidad
- Entrenamiento de Calidad
- Estudio de Mercado
- Control estadístico de proceso

#### *1.3.6.2.- Costos evaluativos*

Son los incurridos para determinar (medir) el grado de conformidad que se tiene de las materias primas, productos en proceso, producto terminado, métodos y procedimientos que determinen el logro de la adecuación al uso para evitar que los productos defectuosos que de todas maneras se generan, lleguen a los clientes y hacer ajustes en los procesos para evitar la generación de productos defectuosos. Como ejemplo se tiene:

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

- Inspección
- Muestreo
- Laboratorios
- Herramientas de Inspección

### *1.3.6.3.- Costos de no cumplimiento*

Son los costos incurridos por no obtener el grado de calidad deseado, y a su vez se dividen en:

**Internos:** Desperdicio  
Retroceso  
Tiempo Muerto  
Etc.,

**Externos:** Reclamaciones  
Devoluciones  
Bonificaciones  
Etc.,

### **1.3.7.- Productividad**

Es una actitud mental que promueve a desarrollar una manera de hacer el trabajo más fácil y más eficientemente, con menos esfuerzo y menos recursos, fomenta la capacidad de hacer cosas mejores y hacer mejor las cosas; buscando a través del personal el óptimo aprovechamiento de los recursos materiales.

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.3.8.- Calidad**

Es cumplir con los requisitos especificados.

### **1.3.9.- Control de Calidad**

Conjunto de métodos y actividades de carácter operativo

### **1.3.10.- Aseguramiento de Calidad**

Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas que lleva a cabo una empresa, con el objeto de brindar la confianza apropiada, de que un producto o servicio cumple con los requisitos de actividad especificados.

### **1.3.11.- Gestión de la Calidad**

Aspecto de la función general que determina y aplica la política de calidad.

### **1.3.12.- Sistema de Calidad**

Conjunto de la estructura de organización, de responsabilidades, de procedimientos, de procesos y de recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de calidad.

### **1.3.13.- Manual de Calidad**

Documento principal utilizado para establecer e implantar el sistema de calidad.

### **1.3.14.- Procedimientos**

Documentos que establecen los objetivos y actuaciones de las diversas actividades que afectan a la calidad.

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.3.15.- Proveedor Confiable**

Es un prestador de servicios que cumple con todos los requisitos que el cliente considera importantes, pero actualmente se tiene que un proveedor confiable es aquel que dentro de su organización implementa un Sistema de Aseguramiento de Calidad.

### **1.3.16.- Círculos de Calidad**

Grupo formado por empleados de una empresa para discutir la problemática de su departamento ó área de trabajo, además de discutir la ó las maneras de corregirlos.



## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.4.- POR QUE APLICAR CALIDAD EN UN DEPARTAMENTO DE INGENIERIA**

La relación cliente-proveedor es uno de los antecedentes del Aseguramiento de Calidad, ya que el propósito final de todo sistema, es la plena satisfacción del cliente con los servicios prestados por el proveedor. Esto traerá como consecuencia una relación más activa entre ellos.

En primer lugar se deben determinar las necesidades del cliente, de acuerdo al servicio solicitado y el cliente proporcionará la especificación completa de sus necesidades, anteriormente el cliente aceptaba el servicio o el producto por su amplia confianza en el cliente.

Actualmente con la apertura de mercados se necesita ser más competitivos, se tiene que asegurar que la calidad del servicio es adecuada. Además en una firma de ingeniería se está teniendo que vender tecnología en las mejores condiciones de Calidad y precio. Por eso los departamentos de Ingeniería Básica y de Detalle deben de implantar un sistema administrativo que termine con realizar las mismas actividades doble vez, o que no se tenga un documento en que se avalen las especificaciones para cualquier proyecto.

Por ejemplo, las empresas que dan este tipo de servicio en México son: Bechtel, Kellog's, FlowrDaniel-ICA, Bufete Industrial, IMP., etc. que tienen en común estar formadas por una organización de tipo departamental, por lo que cuentan con especialistas y así no están exentas de implantar un Sistema de Aseguramiento de Calidad, sino profundamente obligadas a hacerlo.

Así mismo estas empresas tienen a ocupar personal subcontratado con terceros para realizar trabajos especializados no críticos.

Para poder implementar calidad se tiene que definir:

#### **Objetivos:**

*Satisfacer las necesidades del cliente.*

*Ofrecer confiabilidad (proveedor confiable).*

## CAPITULO I.- ANTECEDENTES

---

Los objetivos los define la DIRECCION DE LA EMPRESA tomando en consideración a su personal y a sus clientes.

Además de que la industria petrolera la modalidad de los contratos "**Llave en Mano**" (*proyectos en donde se especifica la fecha del término del mismo, si se termina antes habrá una bonificación por parte del cliente, si hay demora la empresa que lleve a cabo dicho proyecto será causa de una multa y de una elevación en sus costos*), cuyo desarrollo debe conducir a la empresa a la aplicación de tecnologías de punta. Y se hace necesario un seguimiento muy minucioso de todas las fases del proyecto. Para esto se plantea la adopción de los códigos internacionales ISO-9000 sobre Aseguramiento de Calidad efectivo. Esto incluye programas de calidad, planos, manuales y programas de archivo, apoyo y consulta.

Sin embargo resulta conveniente advertir desde un principio, que los sistemas de Calidad pueden presentar algún tipo de "desventaja" como pudiera ser el Costo y el tiempo para su Implementación, capacitación de personal especializado, modificación de la cultura empresarial y cambio de actitud requerido por los empleados y decidido apoyo de los altos mandos de la empresa.

Tienen que abarcarse todas las fases del proyecto:

- *Bases de usuario, especificaciones de carga y productos, especificaciones de ingeniería, desarrollo de tecnologías e ingeniería básica.*
- *Planeación y desarrollo del proceso con estricto apego a normas, códigos y manuales, locales, nacionales ó internacionales.*
- *Procura y adquisición de equipo y materiales con un seguimiento total desde la fabricación hasta la entrega en campo.*
- *Supervisión de la construcción e integración con estricto apego a la ingeniería desarrollada, planos y procedimientos.*
- *Coordinación con el usuario a fin que los procedimientos de prueba y recepción en campo así como la capacitación del personal operativo y mantenimiento se ajusten a las exigencias y calidad que el cliente ha Impreso y establece en todas sus instalaciones.*

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.5.- ANTECEDENTES DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD<sup>11</sup>**

Uno de los primeros antecedentes del Aseguramiento de Calidad fué el enorme presupuesto en equipos de defensa en occidente, y la necesidad de tener armamentos efectivos. Lo anterior trajo como consecuencia que una de las primeras industrias que sintiera la necesidad de implementar un sistema que asegurara su calidad fuera la industria militar.

Algunas de las principales organizaciones que promueven el Aseguramiento de Calidad a nivel internacional y nacional son:

- En USA, la **AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY CONTROL (ASQC)**, fundada en 1946 y que ahora tiene más de 100,000 miembros a nivel mundial.
- En Japón, la **JAPANESE UNION OF SCIENTIST ENGINEERS (JUSE)**, fundadas en 1946 y mejor conocida como **QUALITY CONTROL CENTER OF JAPAN**.
- En Europa, la **EUROPEAN ORGANIZATION FOR QUALITY CONTROL (EOQC)**, establecida en 1957, catorce organizaciones nacional europeas para aseguramiento de calidad son miembros ahora de la EOQC.
- En México, la **SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL (SECOFI)**, a través de la Dirección General de Normas (DGN). A partir de 1988 se integra un comité de trabajo que elabora anteproyectos de normas de calidad tomando como base la serie de Normas ISO-9000 y en abril de 1990 se constituye el **COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION EN SISTEMAS DE CALIDAD (CCONNSISCAL)**, con sede en el **INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO (IMP)** y el 11 de diciembre de 1990 la DGN de la SECOFI, publica las primeras ocho normas oficiales mexicanas **NOM-CC**, adoptando con ello el esquema de normalización de la **INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION (ISO)**, lo cual facilita el desarrollo de los sistemas

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

de calidad de la Industria Nacional, acorde con los requisitos para ingreso al comercio internacional.

### **1.5.1.- Historia del Desarrollo de las Normas de Calidad<sup>12</sup>.**

Las primeras normas de calidad en el mundo occidental fueron publicadas en los Estados Unidos y fueron rápidamente aceptadas por los cuerpos de defensa dentro de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN). Por supuesto, en el pasado cada industria había hecho intentos de persuadir a las compañías, a que adoptaran prácticas específicas, pero hasta ahora no había existido una norma que fuera aceptada internacionalmente.

En los Estados Unidos la norma fué aceptada como MIL-STD, para luego convertirse en MILQ 9858A. En la Gran Bretaña se adoptó como DEF - STAN y evolucionó a DEF-STAN 05.21 et. seq. pero en Estados Unidos la industria nuclear desarrolló sus propias normas, la serie ANSI N45, 10 CFR 50, etc.

En Estados Unidos principalmente el uso de las normas de calidad ha permanecido en la industria nuclear, de defensa y en la aeroespacial, todo bajo inspección del gobierno.

En Inglaterra y en Europa continental, la industria bélica es experta en la aplicación de estas normas. Como ha sucedido se hizo gran énfasis en el proceso de inspección (control de calidad). Después de la Segunda Guerra Mundial, la demanda de bienes y consumo sobrepasaba la oferta. En todas las industrias, las habilidades del personal se deterioraron como consecuencia de eliminar sus esquemas de aprendizaje y la presión de producir más iba en aumento. Pero el problema no se percibía porque ya había mercado.

Algunas industrias, especialmente la automotriz, empezaron a mirar las normas utilizadas por la industria bélica como una herramienta que les traería una mayor confianza en su producto. Su teoría era que si ellos podían confiar en los sistemas de calidad de los proveedores, entonces podrían reducir el proceso de inspección. Pero en la industria automotriz británica no sucedió así, las normas de calidad bélicas eran muy severas, y ellos hicieron que una norma que se adecuara a sus objetivos y el resultado fué la norma BS5179, que fué publicada en 1975, con la intención de convertirse en un documento más específico (guía para el aseguramiento de calidad).

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

La BS5179 fue una norma utilizada por un gran número de cuerpos empresariales británicos, además fué la base para evaluar potenciales y actuales proveedores, debido a su característica de no obligatoria. Pero otras compañías optaron por producir sus propias normas para el aseguramiento de calidad.

A continuación se presenta una Cronología del desarrollo de las Normas y de los Sistema de Calidad.

### *1.5.1.1.- Cronología de Normas y Sistema de Calidad<sup>13</sup>*

El aseguramiento de calidad (Quality Assurance) en USA, como actividad formal se inicia en los años 60's a raíz del desarrollo de la industria nuclear y rápidamente se convierte en parte integral de las industrias militar y aeroespacial de los países avanzados.

Las industrias asociadas a estos sectores, se vieron obligados a aplicar Sistemas de Aseguramiento de Calidad para satisfacer requisitos específicos de sus clientes y habiendo observado la conveniencia de su implantación, la hicieron extensiva a la industria convencional.

El Aseguramiento de Calidad se aplicó en principio a procesos de manufactura, pero en los últimos años se ha extendido a actividades de planeación, diseño y servicios.

El Aseguramiento de Calidad es la evolución de técnicas y métodos de calidad como la inspección y el control de calidad. El origen se remonta al año 1920 cuando el profesor W.A. SHEWART, inició el uso y aplicación de técnicas estadísticas para controlar el proceso de un sistema de comunicaciones en la empresa Bell Telephone Co.

A continuación se presenta una retrospectiva de la evolución histórica de la calidad y del aseguramiento de calidad:

- 1935** Se desarrollaron las Normas Británicas 600, basadas en trabajos estadísticos.
- 1944** Se aplicó consistentemente el control Estadístico de calidad para fabricación de armamento.

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

- 1946** Se constituye en USA, la "American Society for Quality Control" (ASQC).
- 1950** Se crean estándares de calidad en USA como el MIL-STD-105A y MIL-STD-414, para fabricación de armamento.
- 1959** Se actualiza el MIL-STD-105A con las MIL-Q-9858 misma que reúne los diversos criterios de calidad
- 1960** Se genera la Norma MIL-Q-9858 del Departamento de Defensa de los E.U.A. aplicada al campo aeroespacial y militar. No hay criterios de Auditoría y seguimiento.
- 1961** La NASA edita el NPC-2003 "QUALITY PROGRAM PROVISION FOR SPACE SYSTEM CONTRACTOR AND SUBCONTRACTOR".
- 1963** EL DEPARTAMENTO DE DEFENSA DE USA, sustituye la NORMA MIL-STD-10A, por la MIL-STD-105D "PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE TABLAS PARA UNA INSPECCION POR ATRIBUTOS.
- 1966** Surge la norma ANSI-ASME-OCS-I-Q aplicable al Aseguramiento de Calidad en Plataformas Marinas
- 1967** La ATOMIC ENERGY COMMISSION (AEC) edita "GENERAL DESIGN CRITERIA FOR NUCLEAR POWER PLANTS", donde describe 70 criterios de calidad y es el primer documento que señala la obligación para que el titular de una planta nuclear establezca un programa de Aseguramiento de Calidad en todas las fases de su desarrollo
- 1969** La AEC. publica el apéndice B de la parte 50 del título 10 (Energía) del Código Federal de Regulaciones, (CFR) "QUALITY ASSURANCE CRITERIA FOR NUCLEAR POWER PLANTS" y posteriormente la parte 55 del título 10 "GENERAL DESIGN

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

**CRITERIA FOR NUCLEAR POWER PLANTS AND FUEL REPROCESSING PLANTS**" aplicable a propietarios o licenciatarios de plantas de energía y de reprocesamiento de combustible nuclear.

- 1970** La AEC edita el documento F2-2T: "QUALITY ASSURANCE PROGRAM REQUERIMENT" aplicado al desarrollo de proyectos de Reactores Nucleares.
- 1971** El código de la American Society of Mechanical Engineers (ASME), sección III incluye en su subsección NA Artículo 4000 "Quality Assurance" requisitos de calidad aplicables a fabricantes y montadores.
- 1973** El AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI), publica la norma ANSI N45.2 "Q A PROGRAM REQUIREMENTS FOR NUCLEAR POWER PLANTS".
- 1975** La ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (OIEA) de Viena elabora el código práctico de Normas de Garantía de Calidad, que resume los criterios básicos de Aseguramiento de Calidad utilizados por países miembros, siendo estos criterios 13 en vez de los 18 establecidos en el 10 CFR 50 Ap. B.
- 1979** ASME/ANSI, editan la Norma NQA-1 "PROGRAM REQUERIMENTS FOR NUCLEAR FACILITIES". Este es uno de los documentos más recientes del Aseguramiento de Calidad en plantas nucleares.
- 1980** Se actualiza la Norma NQA-STD-414 por la ANSI/ASQC.2.1.9. "Procedimientos y tablas para un muestreo por variables en por ciento de no conformación".

El departamento de DEFENSA de USA, sustituye su norma MIL-C-45662A-1962 por la MIL-STD-45662-1980 "MILITAR STANDARD CALIBRATIONS SYSTEM REQUERIMENTS".

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

- 1982** El ANSI, sustituye la Norma ANSI 14.5-M-1982 "DIMENSIONING AND TOLETANCING".
- 1984** La compañía internacional de verificación DET NORSKE VERITAS de Noruega (DNV), publica el documento "INTERNATIONAL TRAINING PROGRAM OF QUALITY ASSURANCE".
- 1985** El AMERICAN PETROLUM INSTITUTE (API), publica la especificación "QUALITY PROGRAMS
- 1986** La COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE) de México, implanta el programa de Garantía de Calidad en la CENTRAL NUCLEOELECTRICA DE LAGUNA VERDE, Unidades 1 y 2
- El ANSI, sustituye la "GENERAL FEATURES OF AUDIT STANDARDS" en su estándar ANSI/ASQC Q1-1986.
- 1987** El INSTITUTO MEXICANO DE CEMENTO Y CONCRETO (IMCYC) publica un resumen del informe del comité 121 de AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI) en el que se describen "SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD PARA CONSTRUCCIONES DEL CONCRETO-AC-1986.
- 1987** La AMERICAN NATIONAL STANDARD, publica la Norma ANSI/ASQC Q-90-1987 "QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY ASSURANCE STANDARDS-GUIDELINES FOR SELECTION AND USE".
- 1987** La comisión técnica ISO/TC 176 publicó en este año la serie ISO 900, las cuales eran guías y normas sobre la Gestión de Calidad y Sistemas de Calidad. Estos documentos están basados en normas nacionales anteriormente publicadas por los miembros de la International Standard Organization.
- 1988** La Dirección General de Normas (DGN), distribuyó a las cámaras industriales y comités de normalización tres anteproyectos de normas



## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

oficiales mexicanas para comentarios (los anteproyectos fueron presentados por Instituto Mexicano del Petroleo (IMP) basándose en la normativa ISO-9000, dando como resultado la serie de normas NOM-CC.

### **1.5.2.- Desarrollo de las Normas ISO-9000<sup>14</sup>**

Al mismo tiempo que el Gobierno Británico continuaba con su campaña de calidad, alentando a las compañías a implementar sus sistemas, puso a disposición de empresas pequeñas ayuda financiera para que pudieran pagar por la asistencia y asesoramiento necesarios. Como consecuencia, un número de organizaciones se establecieron como cuerpos registradores, capaces de llevar a cabo evaluaciones de aptitud de acuerdo a la norma BS-5750, dentro de una asociación conocida como la Asociación de Cuerpos Registradores (ACB siglas en inglés).

Inmediatamente se pudo demostrar que para regular las actividades de estos cuerpos certificadores, era necesario que se estableciera una organización que tomara en cuenta los intereses certificadores estuvieran representados de manera apropiada, además que cada cuerpo certificador operara de acuerdo a procedimientos y políticas previamente acordados.

Como consecuencia a lo anterior se estableció el National Accreditation Council of Certifying Bodies (NACCB), con representación gubernamental, instituciones profesionales y cuerpos certificadores. Cada cuerpo certificador se debía someter a una evaluación inicial y después periodica de NACCB, teniendo como base las políticas de los cuerpos y procedimientos de la norma BS 5750.

Se tiene entonces que en Europa, solamente Inglaterra tomó la iniciativa. El resto de los países europeos aun mantenían una alta confianza en la calidad de sus productos y esta dependía solamente de sus pruebas extensivas. Pero el 1989 se notó un cambio significativo hacia la evaluación de sistema de administración por calidad (por niveles de la alta gerencia de las empresas) tomando como base las normas de aseguramiento de calidad.

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

### **1.5.3.- Desarrollo de la Norma Internacional<sup>15</sup>**

A partir de 1983 las limitaciones de la norma BS 5750 eran en la confusión que se tenía entre el significado de las palabras "inspección" y "calidad" además de la falta de referencias en una organización a las funciones que afectan la calidad. Esto fué visto por la industria, y el crecimiento de interés en la norma y la naturaleza de internacionalización de muchos negocios, hace que por primera vez, se practico considerar una norma de tipo internacional.

Pero este proyecto parecía que iba a tomar un largo tiempo en realizarse y que además se tenía que los resultados fueran que se exigiera menos de los requerimientos, y eso sería dar un paso hacia atrás.

Pero en 1987, desde el punto de vista británico, la norma se produjo y resultó muy similar a la BS 5750:1979. Ahora se incluían referencias respecto a "administración" en lugar de los términos antiguos de "inspección" y "calidad". Además, incluyeron: La revisión de contrato, Identificación de Producto que ahora sí aparecía como requerimiento específico de ciertas actividades como las Auditorías Internas.

La tarea de producir una norma internacional en este caso la ISO-9000 estuvo completa en un corto tiempo y su rapidez fué mérito del comité técnico. Por supuesto, la norma fue designada una vez más para ser usada como documento de contrato entre las partes involucradas, por ejemplo: comprador y proveedor. (Figuras 1.4 y 1.5).

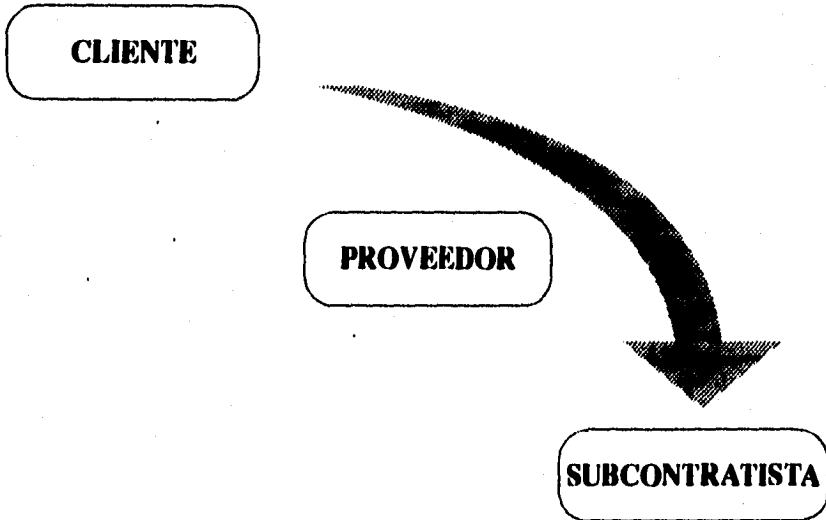
#### *1.5.3.1.- Desarrollos Internacionales*

La ISO 9000 es la norma internacional para sistemas de calidad, equivalente a las normas nacionales BS 5750, ANSI QC 90, EN 29000.

La Comunidad Europea, ahora Unión Europea, produjo su propia norma, EN 29000 (copia de la ISO 9000) y se comprometió que para 1992 habría libre comercio entre los países miembros. Muchos de los principales compradores dentro de la Comunidad empezaron a ver el valor de la registraci3n a ISO 9000. Además vieron que los costos para ambos, comprador y proveedor se reducirían y esto traería como consecuencia una mayor consistencia en la calidad de los productos y servicios.

**Figura 1.4.- Confianza en los Proveedores**

**¿ Cómo logra Ud. la Calidad ?  
¿ Como logra Ud. la Calidad ?**



## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

---

Figura 1.5.- Beneficios Internos



### **ISO 9000 LO AYUDARA A:**

- Definir las necesidades a cubrir (Entradas)
- Controlar los procesos
- Cumplir los requisitos de sus clientes (Salidas)

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

Por otra parte, el requerimiento de estar certificado a ISO 9000 existe dentro de la comunidad europea, y es lógico pensar que fuera de la Comunidad, compañías proveedoras tenían que estar obligadas a demostrar con evidencias que cumplían con la norma para poder comerciar dentro de la Unión.

A través del mundo muchos países prepararon su propia versión nacional. Normalmente es una copia exacta de ISO 9000, sólo que en algunos países se le han agregado suplementos. En la tabla 1.1 de muestran los países que han tomado esta normativa y los nombres que le han impuesto.

ISO 9000 tiene también un enorme valor interno para aquellos administrativos que lo quieran ver. Tienen en sus manos una estructura y unos puntos de referencia desde el cual pueden lanzar estrategias para mejorar la organización de sus empresas. Además, se tiene una herramienta para mejorar la calidad de acuerdo con una norma reconocida en todo el mundo.

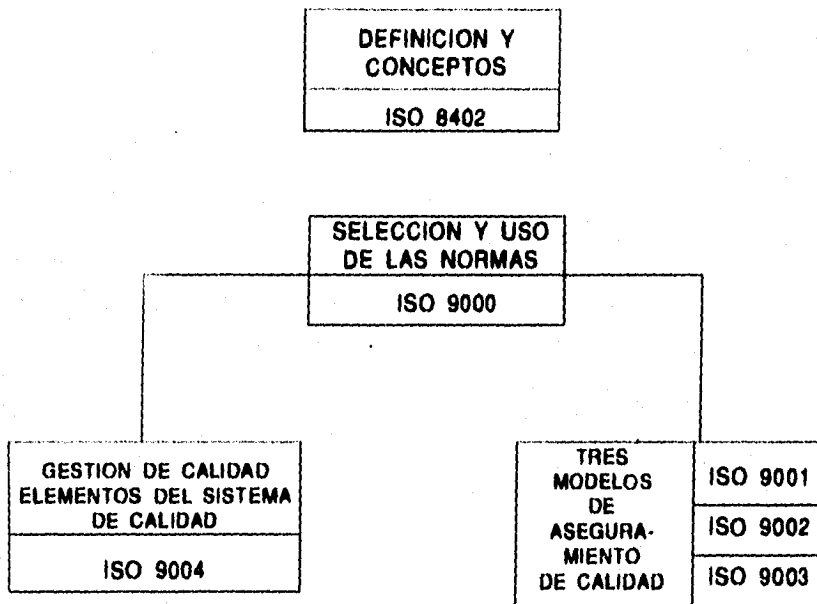
**El propósito de central de la normatividad ISO 9000 desde una perspectiva interna:**

**Proveer herramientas, recursos, materiales, sistemas, apoyo, capacitación e información necesaria, de manera que la inspección no sea necesaria, con excepción de aquella que mantiene el proceso bajo un control sistemático<sup>16</sup>**

**Desde una perspectiva externa es mejorar y ampliar el comercio.**

## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

Figura 1.6.- Estructura original de la Serie ISO 9000



## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

---

### 1.5.4.- Normatividad ISO 9000<sup>17</sup>

La Serie ISO 9000 determina cuales son los elementos que, son necesarios para establecer un Sistema de Calidad, pero la complejidad de este, depende de los factores: complejidad del diseño, del proceso de producción, de las características del producto o servicio, etc.

Las normas ISO 9000 describen lo que un proveedor tiene que hacer para asegurar que sus productos/servicios cumplan con los requisitos/normas contractuales y que un nivel de calidad acordado sea alcanzado. Por lo tanto, las normas ISO 9000 no sustituyen los requisitos técnicos de normas de productos o contractuales sino las complementen. De una manera más sencilla: La utilización de los Sistemas de Calidad basado en la ISO 9001/2/3 (son diferentes sistemas de certificación) asegura que permanentemente el producto será fabricado adecuadamente cumpliendo con los requisitos de las normas técnicas o las especificaciones contractuales del producto.

La Serie ISO 9000 no se aplica a un empresa o industria específica, sino que se aplica en general.

La estructura Original de la Serie ISO 9000 esta mostrada en la figura 1.6.

Los conceptos básicos de su estructura son los siguientes:

Considera dos situaciones:

- **Para proyectos no contractuales**, la ISO 9004 proporciona lineamientos para implantar los elementos necesarios de un Sistema de Calidad que asegure a la misma empresa que todos los factores técnicos, administrativos y humanos que influyen en la calidad de sus productos/servicios estén bajo control (Sistema de calidad interno).
- **Para proyectos contractuales**: le permite al comprador y al proveedor que los productos/servicios que ejecute, puedan seleccionar el modelo del Sistema de Calidad que más se ajuste a las condiciones contractuales de compra y venta. Las tres normas contractuales (ISO 9001, 9002 y 9003) constituyen además la base para que el cliente, evalúe el Sistema de Calidad del Proveedor y además es capaz de asegurar un nivel de calidad del producto/servicio ya establecido.

## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

**TABLA 1.1.- Países que han adoptado la normativa ISO 9000**

PAIS	ISO-9000	ISO-9001	ISO-9002	ISO-9003	ISO-9004
AUSTRALIA	AS 3900	AS 3901	AS 3902	AS 3903	AS 3904
AUSTRIA	CE NORM PREN 29000	CE NORM PREN 29001	CE NORM PREN 29002	CE NORM PREN 29003	CE NORM PREN 29004
CANADA	CSAZ2999.088	CSAZ299.1-85	CSAZ299.2-85	CSAZ299.9-85	CSAZ299.4-85
CHINA	GB/T10300.1	GB/T10300.2	GB/T10300.3	GB/T10300.4	GB/T10300.5
COMUNIDAD EUROPEA	EN2900-1987	EN29001-1987	EN29002-1987	EN29003-1987	EN29004-1987
FRANCIA	NF X 50-121	NF X 50-131	NF X 50-132	NF X 50-133	NF X 50-122
ALEMANIA	DIN ISO 9000	DIN ISO 9001	DIN ISO 9002	DIN ISO 9003	DIN ISO 9004
HUNGRIA	MI 18990-1988	MI 18991-1988	MI 18992-1988	MI 18993-1988	MI 18994-1988
ITALIA	UNI/EN 29000-1987	UNI/EN 29001-1987	UNI/EN 29002-1987	UNI/EN 29003-1987	UNI/EN 29004-1987
ESPAÑA	UNE 66 900	UNE 66 901	UNE 66 902	UNE 66 903	UNE 66 904
SUIZA	SS-110-9000 1988	SS-110-9001 1988	SS-110-9002 1988	SS-110-9003 1988	SS-110-9004 1988
USA	ANSI/ASQC Q90-1987	ANSI/ASQC Q91-1987	ANSI/ASQC Q92-1987	ANSI/ASQC Q93-1987	ANSI/ASQC Q94-1987
MEXICO	NOM CC2	NOM CC3	NOM CC4	NOM CC5	NOM CC6

**NOTA:**

ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 SE USAN PARA PROPOSITOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EXTERNA. ISO 9004 ESTA DISEÑADA PARA USO INTERNO



## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES**

---

**Considera además tres situaciones de contrato.**

- **La ISO 9001:** abarca todo el ciclo desde el diseño del producto/servicio hasta la asistencia técnica pos venta. Esta norma es un modelo muy rígido en sus especificaciones.
- **La ISO 9002:** Se limita a situaciones en las cuales el proveedor solamente produce e instala el producto. El alcance y la rigidez de los requisitos son menores que en la ISO 9001. Esta norma da énfasis al proceso productivo.
- **La ISO 9003:** cubre solamente los aspectos de inspección y ensayos. Es el modelo menos rígido y el menos utilizado.

La serie de estas normas es complementado con la ISO 8402 que contiene definiciones y conceptos de calidad y la norma ISO 9000 que informa sobre los Sistemas de Calidad en general y define los criterios para escoger el modelo o el sistema adecuado.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

### **2.1 INTRODUCCION**

Antes de poder adentrarse a lo que es los requerimientos de la Serie ISO 9000, en el capítulo anterior se mencionan las ventajas que tiene ya que además de ser una recopilación de normas de tipo nacional son una serie de normas reconocidas internacionalmente. Son normas de tipo general que no especifican el tipo de industria, empresa u organización a la que pueden ser aplicadas, sino solo dan el cómo se puede asegurar la calidad, enlista los puntos que son indispensables para ser implementadas.

Pero se debe tomar en cuenta que un Sistema de Calidad puede enfocarse en diferentes direcciones que son <sup>19</sup>:

- Se quiere que la empresa tenga un reconocimiento.
- Se quiere tener un liderazgo sustentable.
- Se quiere tener una "personalidad en el mercado".
- Se desea ser una empresa líder.

Con los puntos anteriores quedan establecidos compromisos y responsabilidades que deben permanecer en forma continua.

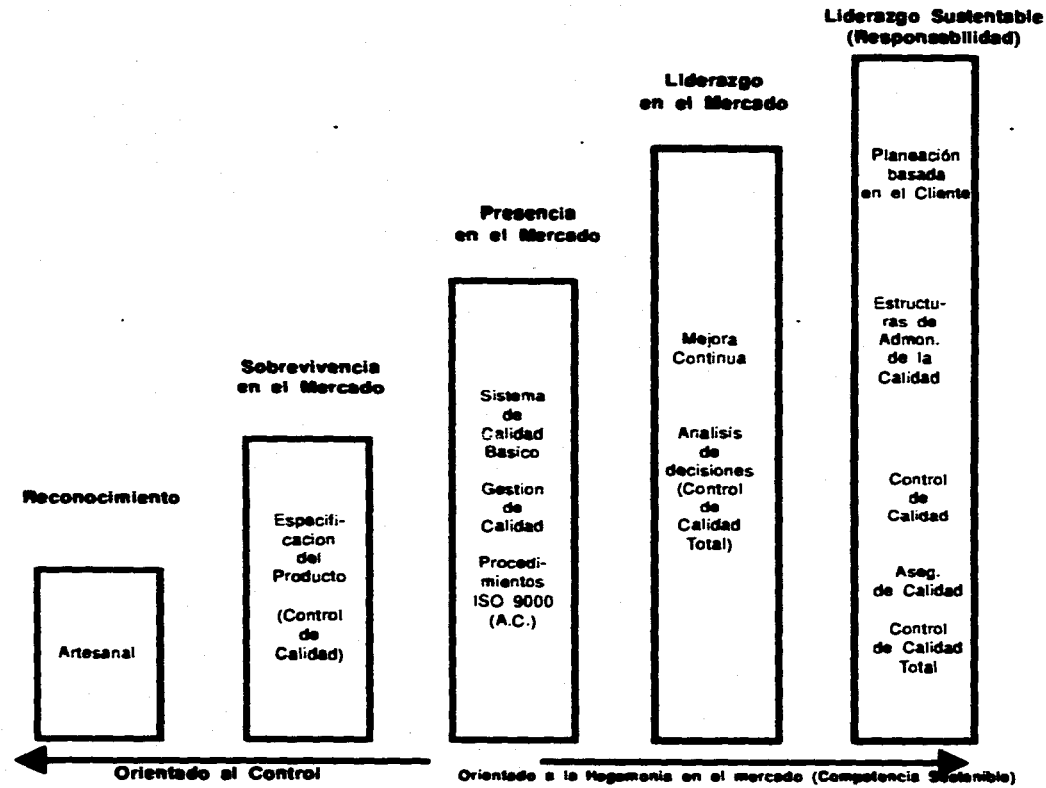
Asimismo se fija como meta principal la Hegemonía en el mercado, pero este sistema a su vez puede estar orientado sólo al control de calidad ó al cambio de comportamiento del personal (Figura 2.1)

La comprensión de las normas ISO 9000 se lleva a través de la norma ISO 9004 porque:

Es Guía para la Administración de Calidad y Elementos de los Sistemas de Calidad. Además describe los elementos básicos para el Desarrollo e Implementación de Sistemas de Administración de Calidad. (Figura 2.2)

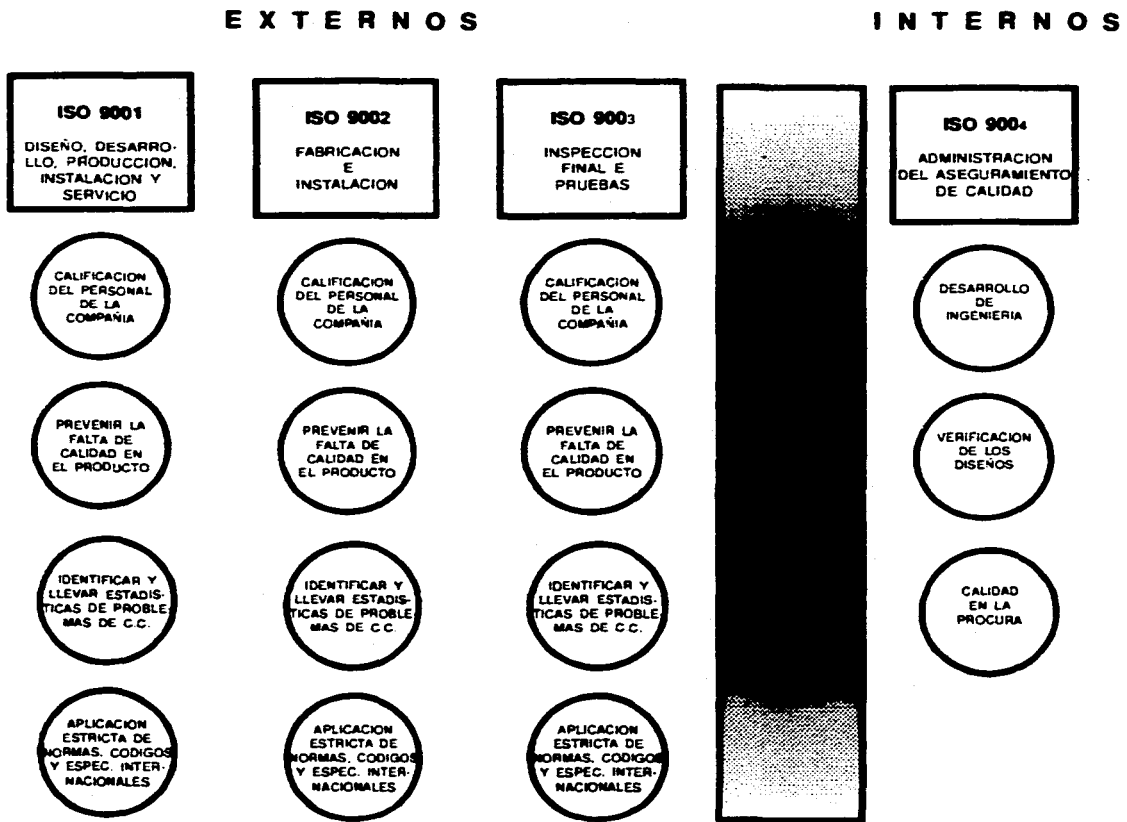
Los criterios contenidos en la norma son declaraciones formales de prácticas y/o procedimientos administrativos comprobados, los cuales han sido seguidos de manera efectiva. Para una mayor comprensión será necesario considerar las diferencias entre ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.

Figura 2.1.- Linfioque de un Sistema de Calidad.



**CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

Figura 2.2.- Elementos básicos para el Desarrollo e Implementación de Sistemas de Administración de Calidad "I".



## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

En la Tabla de Referencia (Tabla 2.1) se muestra que los mismos requerimientos en 9002 están incluidos en 9001 y de una manera menos severa aparecen en ISO 9003.

Los requerimientos de la norma son un reflejo de las personas que las desarrollaron, razón por la cual no están escritas en un orden especial. La secuencia no es lo importante, cada empresa las va a considerar de acuerdo a sus necesidades, a como las entendió, pero a continuación se describe un orden propuesto:

### **2.2.- RESPONSABILIDADES DE LA ALTA DIRECCION 20**

Está compuesta de 5 puntos, cada uno de las cuales destaca actividades particulares de la Dirección de la Firma de Ingeniería.

#### **2.2.1.- Políticas de Calidad.**

Para que un empresa inicie la implementación de un Sistema de Calidad, es necesario que ya tenga bien definidos sus objetivos y política de calidad.

La política debe existir por escrito, la alta dirección debe encontrar los medios para comunicar estos propósitos a las personas que se encuentren en su organización, quienes la llevaran a cabo, por lo que debe existir una comunicación de tipo vertical y horizontal en toda la Organización.

Los objetivos son la metas cuantificadas que se van a obtener. El conocer la destinación permite a la alta dirección planificar la jornada. Los objetivos de calidad dependen de todos los niveles de la empresa, ya que sus esfuerzos afectan esos objetivos. Estos son:

- **Unificación de conceptos que ocurren debido a la cooperación de los gerentes.**
- **Los requisitos de operación son planeados en lugar de estar en crisis.**
- **Se puede comparar el rendimiento contra los objetivos.**

## CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO

**TABLA 2.1.- TABLA DE REFERENCIA DE ISO 9000**

<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>9001</b>	<b>9002</b>	<b>9003</b>
<b>RESPONSABILIDAD DE LA ALTA</b>			
DIRECCION	2.2	2.2.	2.2
SISTEMA DE CALIDAD	2.3	2.3	2.3*
REVISION DEL CONTRATO	2.4	2.4	.
CONTROL DEL PROYECTO Y/O DISEÑO	2.5	.	.
CONTROL DE LA DOCUMENTACION	2.6	2.5	2.4*
CONTROL DE ADQUISICIONES	2.7	2.6	.
PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE	2.8	2.7	.
IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO	2.9	2.8	2.5*
CONTROL DE PROCESO	2.10	2.9	.
INSPECCION Y PRUEBAS	2.11	2.10	2.6*
EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBAS	2.12	2.11	2.7*
ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBAS	2.13	2.12	2.8*
CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME	2.14	2.13	2.9*
ACCIONES CORRECTIVAS	2.15	2.14	.
MANIPULACION, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y ENTREGA	2.16	2.15	2.10*
REGISTROS DE CALIDAD	2.17	2.16	2.11*
AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD	2.18	2.17	.
CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO	2.19	2.18	2.12*
TECNICAS ESTADISTICAS	2.20	2.19	2.13*
SERVICIO AL CLIENTE	2.21	2.20	2.14*

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

Para que se pueda obtener una mejora en la organización, es necesario que los objetivos influyan en aspectos de tipo global de la empresa, como por ejemplo la entrega de productos al cliente.

### **2.2.2.- Organización**

#### *2.2.2.1.- Responsabilidades y Autoridad*

Se requiere que todas las tareas en la empresa sean claramente definidas y asignadas a las personas que posean la autoridad para dirigir, controlar, etc. dichas actividades. Después de haber especificado la política y los objetivos se requiere determinar la manera por la que la compañía es dirigida y la responsabilidad y autoridad de todos los que componen su organización.

Esta actividad se realiza por medio de organigramas y diagramas que esquematicen las funciones de cada participante y en estos se puede incluir la descripción del trabajo que se va a realizar generándose así un "**Manual de Calidad**". El detalle de estos diagramas va a depender de las necesidades de la empresa, pero hay que tener en cuenta que debe estar claro y bien definido, para que cada integrante de la organización conozca adecuadamente sus responsabilidades y las actividades que va a realizar, no olvidando sus límites.

#### *2.2.2.2.- Verificación de Recursos y Personal*

Un aspecto importante dentro de cualquier actividad, es controlar la objetividad de la verificación y el grado de independencia de la persona que la ejerce. La norma marca como requisito que los "altos mandos" lleven a cabo un examen y que verifiquen que se están llevando a cabo los objetivos.

#### *2.2.2.3.- Representante de la Dirección*

Alguna persona debe ser asignada como el representante de la Dirección de la empresa, para que se asegure que se lleva a cabo de manera adecuada la implementación de la norma. No importa cuales sean las otras obligaciones de dicha persona, mientras que tenga una posición con definida autoridad y responsabilidad. Por lo general, el Gerente de Calidad es la persona para esta

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

función, pero puede ser cualquier miembro de la organización que tenga un nivel aceptable para poder ejercer el cargo.

El propósito de esta función es muy diversa, pero a continuación se dan algunos ejemplos:

- El análisis de las quejas de los clientes.
- Planeación de las funciones de inspección y calidad.
- Establecer metodologías estadísticas.
- Elaboración de Programas para la prevención de defectos.
- Auditorías de proveedores
- Inspecciones
- Análisis de costos por no tener calidad.
- Responsabilidades legales del producto.
- Auditorías Internas.

### **2.2.3.- Revisión del Sistema de Calidad por la Dirección**

No tiene caso establecer un sistema de aseguramiento de calidad para luego ignorarlo. El sistema debe pertenecer a la alta dirección ya de ahí emana la política y los objetivos de la organización, motivo por el cual, periódicamente se debe revisar y efectuar los cambios necesarios. Si no se lleva a cabo, el sistema se estanca y pierde su efectividad.

### **2.3.- SISTEMA DE CALIDAD**

Aquí se requiere que la empresa defina y documente de manera formal las actividades necesarias de la manera más detallada, dando como resultado procedimientos e instructivos de trabajo, lo que "arrauca" al sistema y asegura su efectividad.



## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

### **2.4.- REVISION DEL CONTRATO<sup>22</sup>**

Para que se puedan satisfacer los requerimientos del cliente, el proveedor debe asegurarse que conoce, entiende y es capaz de cumplir con el contrato. Esto significa que cada orden debe ser revisada y además asentar un registro de dicha revisión. Es importantísimo que si un contrato se lleva a cabo entre dos partes, ambas queden totalmente de acuerdo acerca de qué es lo que se va a proveer. Únicamente por medio de la revisión del contrato, puede una empresa estar segura de que va a satisfacer a su cliente adecuadamente:

- Asegurándose que los requerimientos estén claramente entendidos y acordados por ambas partes, y además que estos requerimientos sean registrados y archivados.
- Revisando todos los requerimientos internos para asegurar que los recursos, organización y facilidades estén disponibles y capaces de satisfacer los requerimientos técnicos y comerciales.
- Revisando cualquier cambio efectuado después, para determinar la satisfacción de esos nuevos requerimientos.

Muchas empresas utilizan una "Lista de Verificación" ó un Sistema de Evaluación Técnica en en sus procedimientos de entrada, en los cuales se requiere que ciertos elementos de información sean proveídos antes que la orden pueda ser procesada.

### **2.5.- CONTROL DEL PROYECTO Y/O DISEÑO<sup>23</sup>**

La ISO 9000 tiene un sumario de las características necesarias para poder ejercer de manera adecuada un control sobre las funciones de diseño. Por eso la empresa debe definir de manera fomal cómo las cumple.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

### **2.5.1.- Generalidades.**

La empresa debe decidir como las funciones de diseño se van a llevar a cabo y cuales van a ser sus elementos de verificación.

### **2.5.2.- Planificación del Proyecto y/o Diseño**

El planteamiento es lo más importante para efectuar cualquier tarea. Esto requiere que en el organigrama se establezcan las responsabilidades para "hacer" y para "verificar" cada etapa del proceso. A medida que el proyecto se desarrolla, es necesario revisar la actualidad del plan y ponerlo al día tan pronto como los cambios sean realizados.

Cuando el planteamiento del proyecto ya se realizó, es necesario especificar las responsabilidades de cada una de las partes del diseño, y como este es un proceso "activo", los planes continuarán cambiando de acuerdo con el progreso del diseño.

#### *2.5.2.1.- Asignación de Actividades*

El personal que esté involucrado en el proyecto debe tener calificaciones aceptables. Esto implica que todos deben tener un grado universitario, aunque la alta dirección es quien decide cuales son las calificaciones, experiencia, capacitación y otros elementos como pre-requisitos que el personal debe tener.

El plan debe especificar "quién hace que" y "quien es responsable" por la verificación en cada etapa del diseño. Esto necesita personal calificado, lo cual demanda que la Dirección demuestre como se asegura que personal lo esté.

#### *2.5.2.2.- Relaciones Técnicas y de Organización*

Quienes planean el proyecto no hacen su función de manera aislada, dependen de las entrada de información del Cliente, de Producción, de Inspección, de Servicio, de Ventas, etc. La información de estos departamentos es esencial y circula de manera doble. Por eso la información debe estar bajo control, de

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

manera que el estado sea conocido y establecido en cualquier momento y por eso las decisiones sean tomadas de manera válida.

Además, deben existir medios que aseguren que la información necesaria a grupos diferentes sea revisada de manera adecuada. Un mecanismo que controle las interfases técnicas es también necesario. Todo lo anterior requiere una definición formal.

### **2.5.3.- Datos Iniciales del Proyecto y/o Diseño**

Todos los datos de entrada deben ser apropiadamente identificados y asentados por escrito, pues deben ser revisados por personal autorizado, utilizando únicamente información válida. Esta revisión evita la aparición de requerimientos y especificaciones sin razón.

El plan de diseño debe determinar todas las fuentes de información esencial para la finalización del diseño/proyecto. Si la información es incompleta, ambigua o contradictoria, la persona que tenga la autoridad en el área de proyecto debe resolver la situación.

### **2.5.4.- Datos Finales del Proyecto y/o Diseño.**

La función del proyecto produce "algo" que puede ser manufacturado y probado y además satisface los requerimientos del cliente. Los datos finales del proyecto son dibujos, diagramas, cálculos, especificaciones, análisis, etc. y están referidos a los datos de entrada del proyecto, los cuales determinaron los requerimientos iniciales haciendo referencia al criterio de aceptación.

Dentro de las especificaciones, cualquier requerimiento legal debe ser demostrado, lo mismo que cualquier parte del diseño que sea crucial para el funcionamiento adecuado y seguro del producto y/o servicio.

El proyecto finalizado debe ser una representación de las características requeridas durante las etapas iniciales del proyecto y debe cumplir con los requerimientos regulatorios e identificar aquellas características que se refieran al funcionamiento seguro y adecuado del producto.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

### **2.5.5.- Verificación del Proyecto y/o Diseño**

Los medios para verificar el proyecto deben ser definidos. Esta verificación se lleva a cabo basándose en los requerimientos y especificaciones acordadas al principio del proyecto. Algunas empresas realizan esta verificación por medio de una serie de revisiones del proyecto a intervalos regulares, algunas veces con la participación de expertos externos a la empresa.

Otras utilizan servicios de auditores técnicos con amplio reconocimiento oficial, son personas físicas o morales independientes al proceso del proyecto, pero capaces técnicamente de examinar el desarrollo del mismo. En conclusión, el proceso de verificación debe ser establecido de una manera formal.

### **2.5.6.- Modificaciones del Proyecto y/o Diseño**

Los cambios hechos al diseño deben ser claros, documentados y demostrar un nivel de revisión consistente con la preparación de varios elementos del proyecto, y aunque todos los proyectos tienen la posibilidad de cambiar antes de ser finalizados, antes de permitir estos cambios se debe preguntar:

- Hay conformidad con los requisitos iniciales
- Se puede aun fabricar, probar, etc.,

## **2.6.- CONTROL DE LA DOCUMENTACION**

La documentación y papeleo no són extraños a la mayoría de las empresas, pero el nivel correcto de documentación debe ser accesible, y toda la documentación obsoleta debe ser eliminada. En todos los casos es indispensable que dicha documentación haya sido aprobada por la persona con autoridad para hacerlo.

### **2.6.1.- Aprobación y Distribución de Documentos<sup>25</sup>**

Una característica primordial es asegurarse que la versión correcta está accesible. Esto implica que para los documentos importantes se debe hacer una

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

lista de quién lo tiene de manera que cuando un cambio ocurra, sea claro a quien mandarle la nueva copia del documento.

Solamente documentos debidamente autorizados podrán estar en circulación. Es válido cuando se hace referencia a versiones obsoletas, pero deben estar claramente identificadas como todas.

Todas las organizaciones tienen la necesidad de efectuar cambios temporales. Algunas veces se permite a ciertas personas a realizar correcciones y/o anotaciones manuscritas a un documento. Esto es aceptable siempre y cuando el procedimiento lo autorice y las personas afectadas lo sepan.

Un documento que esté sometido a un gran número de cambios necesita últimamente una renovación completa. No hay reglas fijas para esta actividad, pero si hay confusión debido a múltiples cambios, entonces el documento necesita ser reeditado.

### **2.6.2.- Cambios y modificaciones a los Documentos**

Los documentos deben ser actualizados siempre y cuando los cambios vayan a través de la misma autoridad que aprobó el documento original. Cuando un documento ha cambiado, el usuario debe tener la capacidad de identificar el cambio inmediatamente.

## **2.7.- CONTROL DE ADQUISICIONES<sup>26</sup>**

### **2.7.1.- Generalidades**

Se refiere a que el comprador es responsable de asegurarse que lo que compró es correcto.

### **2.7.2.- Evaluación de Subcontratistas**

La empresa debe analizar las razones por las cuales ha seleccionado un subcontratista, y mostrar el porqué. La decisión debe ser basada en lo que la empresa considera importante.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

La norma demanda bases claras que sean establecidas para el uso de subcontratistas y que la información proporcionada a ellos sea clara y precisa. La selección puede ser a través de varios medios. Por ejemplo, como parte de la política de la compañía, se requiere que la compañía utilice los servicios de subcontratistas que hayan sido evaluados y registrados por una tercera parte.

Otras bases para utilizar los servicios de un subcontratista pueden ser la evaluación de su sistema a la parte apropiada de ISO 9000, o la evaluación de su producto o ambos.

Lo que es necesario entonces es tener una lista de subcontratistas aceptables.

### **2.7.3.- Datos sobre las compras**

En este requerimiento se quiere que se tengan claros todos los detalles que describan el producto solicitado, en un documento de compra. La información que se mande al subcontratista en el documento de compra debe ser considerada como instrucciones de procesos externos.

Forma parte de aquellos documentos controlados y deben aclarar exactamente que es necesario para que el subcontratista pueda satisfacer los requerimientos.

El contenido de estos documentos de compra puede formar parte de un procedimiento y por lo tanto puede ser verificado.

### **2.7.4.- Verificación de Productos Adquiridos**

Este requerimiento aplica principalmente a aquellas compañías que reciben frecuentes visitas de evaluación por parte de sus clientes, aunque las inspecciones por parte del cliente no relevan al proveedor de la obligación de entregar el producto correcto.

Durante el proceso de adquisiciones, es posible que el cliente desee verificar el sistema del subcontratista y que los servicios requeridos satisfagan los requerimientos acordados.

Esta cláusula debe ser abordada entre las empresa y los subcontratistas antes de cerrar el contrato.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

Además, esta cláusula no absuelve al proveedor ni al cliente de sus obligaciones bajo el contrato acordado entre ellos.

### **2.8.- PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE<sup>27</sup>**

Cuando el cliente proporciona productos, partes o materiales para ser incorporados al producto final por el proveedor, este debe asegurarse que dichos materiales, partes o productos son adecuados, que son almacenados y manejados correctamente, etc., pero en estas situaciones el proveedor debe implementar procedimientos adecuados para cumplir con estos requerimientos.

Una mejor manera de cumplir con este requerimiento es incluir el manejo y almacenaje bajo el sistema de control de adquisiciones.

### **2.9.- IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO<sup>28</sup>**

Este requerimiento es flexible y estimula el principio de incluir identidades únicas al producto y referirlas a especificaciones, diagramas, etc.

El grado de rastreabilidad necesario y además posible para la empresa, varía de acuerdo al tipo de empresa de que se trate. En aquellas donde la seguridad es crítica, la rastreabilidad a la fuente original es mantenida por medio de números de identidad únicos al producto.

Los grados menos estrictos de rastreabilidad pueden ser la identificación del producto una vez que ha sido adquirido y en caso de ciertos productos, por ejemplo textiles, el país de origen.

### **2.10.- CONTROL DE PROCESOS<sup>29</sup>**

Este aplica a actividades de manufactura e instalación del producto e incluye algunos aspectos de la aprobación del proceso. No toma en cuenta el método utilizado, pero los resultados deben ser bien definidos. Es aplicado más ampliamente a la manufactura. Este requerimiento aclara la necesidad de una formalización de las etapas del proceso.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

Solo la Alta Dirección puede decidir las instrucciones que deben ser formalizadas, tomando en cuenta otras razones para oficializar los procedimientos, por ejemplo:

Tomar en cuenta que el personal es capaz y que debe ser supervisado en la aplicación de los procedimientos. Este procedimiento sirve para que la compañía use diferentes métodos para control del proceso.

### **2.11.- INSPECCION Y PRUEBAS<sup>30</sup>**

Este punto es aplicable para 3 etapas del proyecto.

#### **2.11.1.- Inspección y Pruebas de Recibo (materia prima, adquisición de equipo).**

Todo el material adquirido debe ser el correcto y es esencial la verificación de una muestra representativa del total de los materiales. Pero es aceptable que en producción se permita, siempre y cuando se tenga que en algún caso determinado se tiene un error en el material y este puede ser reclamado, pero es más costoso.

#### **2.11.2.- Inspección y Pruebas en Proceso.**

Durante el desarrollo del proceso, la Alta Dirección debe asegurarse que el producto o servicio es inspeccionado por el medio adecuado. Ningún proceso o servicio debe seguir si no ha sido adecuadamente inspeccionado y aprobado.

Además, a lo largo del proceso hay etapas críticas que es necesario que se revisen para evitar errores costosos, y estas etapas deben ser definidas en un manual de proceso cuyo objetivo es el de prevenir.

#### **2.11.3.- Inspección y Pruebas Finales**

Esta inspección es inevitable antes de que producto o servicio sea dado, vendido, etc. Por lo tanto el propósito de la inspección final es determinar que



## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

todas las inspecciones previas se llevaron a cabo, y que los registros estén disponibles y el producto ó servicio muestre evidencias de ser aceptable. Pero puede haber el caso de que en las demas inspecciones surjan productos o servicios no conformes y es necesario que se registre.

### **2.12.- EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBAS.<sup>31</sup>**

Para este punto se requieren las siguientes consideraciones:

- a) *Registro del Equipo:* Todo el equipo utilizado debe estar registrado. En este registro se debe mencionar cuales están calibrados y cuales no.
- b) *Planeamiento:* Se debe generar un plan en el cual no todo el equipo necesite calibración al mismo tiempo. Se debe considerar que el equipo de medición tiene errores y por lo tanto se deben considerar tolerancias.
- c) *Tolerancias y Precisión:* El equipo utilizado se selecciona en base a la tolerancia del producto.
- d) *Instrucciones y Registros:* Surge la necesidad de formalizar los procedimientos de chequeos de calibración, además de actualizarlos de acuerdo a los valores actuales.
- e) *Rastreabilidad a Normas Nacionales:* Las normas utilizadas para calidad del equipo de pruebas e inspección deben referirse a una norma fundamental. Si esto no es posible, se debe de llegar a un acuerdo con el cliente.
- f) *Indicación del Estado de Calibración:* Una forma de determinar un estado de calibración es por medio de sellos, etiquetas, etc., pero esto no siempre se puede.

Esta norma requiere que el manual de procedimientos de la compañía contenga métodos que especifiquen cual es el paso a seguir cuando un equipo no es el adecuado.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

### **2.13.- ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA**

Si hay un producto que no haya sido inspeccionado, aceptado, inspeccionado, rechazado, esto debe estar definido claramente. En conclusión, sólo material o producto aprobado puede ser usado.

### **2.14.- CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME**

Como resultado de inspección, un producto puede ser rechazado por no conformidad. Debe prevenirse que este servicio/producto no sea usado, por lo tanto debe ser identificado y documentado. Esto debe ser comunicado al personal.

#### **2.14.1.- Exámen y Disposición de Producto No-Conforme**

Cuando un producto/servicio no es conforme, alguien tiene que tomar la decisión de que hacer con él. Esto debe estar aclarado por escrito. Solamente personas autorizadas pueden definir que hacer con él. Si el cliente lo acepta se debe registrar que hubo una desviación, si el producto/servicio puede ser utilizado en forma limitada también debe ser registrado. Si lo anterior no se realiza entonces se debe desechar el producto/servicio.

### **2.15.- ACCIONES CORRECTIVAS<sup>32</sup>**

Un producto no conforme, reclamaciones del cliente, quejas, deficiencias de la organización, etc., son indicaciones que hay fallas en el sistema de Dirección de la empresa. Para que puedan corregirse estas deficiencias, es necesario que se registren y de esta manera determinar las causas que los provocan e identificar los remedios y asegurarse que el remedio es efectivo.

Para esto, llevar los registros de las características de los productos y procesos ayudan a la fácil identificación de los problemas.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

### **2.16.- MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA <sup>33</sup>**

#### **2.16.1.- Manejo**

Este va a depender del tipo de producto que se esté trabajando, pero es necesario que los procedimientos sean formalmente definidos.

#### **2.16.2.- Almacenamiento**

Aquí el factor seguridad es muy importante. Al igual que el punto anterior va a depender del tipo de producto/servicio.

#### **2.16.3.- Empaque**

Este debe proteger el producto hasta que llegue a manos del cliente. Generalmente hay normas de empaque y embalaje que se sugieren a menos que el cliente imponga otros requisitos.

#### **2.16.4.- Entrega**

Es necesario que sea consistente con la protección necesaria, y también va a depender del tipo de producto.

### **2.17.- REGISTROS DE CALIDAD,<sup>34</sup>**

Estos registros proveen la evidencia que el producto/servicio cumplió con los requisitos de una manera satisfactoria. Estos registros en general son documentos ordinarios producidos por cada departamento de la empresa.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

### **2.18.- AUDITORIAS DE CALIDAD<sup>35</sup>**

Para que se pueda mostrar una EVIDENCIA DE LA VERIFICACION, se deben realizar Auditorias Internas en todas las actividades delimitadas en el Manual de Calidad. Las auditorias se efectuan basadas en una Lista de Verificación, los cuales son ejemplos tomados de los requerimientos, procedimientos, instrucciones, Manual de Calidad y su efectividad es evaluada en la realidad.

Cualquier área que no esté operando dentro de los límites de los requerimientos se considera deficiente y se registra como tal. Las Acciones Correctivas cambian la forma de efectuar la función o cambian los procedimientos.

Las auditorias son una actividad de verificación y por lo tanto cada área de la empresa puede estar bajo auditoria y se debe dar esta responsabilidad a un representante de la misma. Esto trae como beneficio el incremento del nivel de conocimiento del personal en general eliminándose barreras interdepartamentales.

La Auditoria Interna es una herramienta muy poderosa para la Alta Dirección, ya que examinan todo el sistema y verifica si se lleva a cabo y es efectivo. La Alta Dirección debe ser informada de cualquier deficiencia al igual que los responsables de área (departamento).

### **2.19.- CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO<sup>36</sup>**

La Alta Dirección debe determinar los requerimientos para los grados de capacitación, quién, qué, cuando y cuánto es necesario y asegurarse que el personal lo reciba.

La Compañía debe determinar qué tipo de capacitación necesita el personal, la capacitación es esa actividad de día a día, que ocurre durante el transcurso de supervisión.

Los registros de capacitación son requeridos y deben ser accesibles para todo el personal.

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

---

### **2.20.- SERVICIO AL CLIENTE<sup>37</sup>**

Si el Servicio es un requisito, deber ser proveído de acuerdo al contrato y se deben exigir registros de servicio.

El personal que da el Servicio debe estar al día en la tecnología de nuevos productos e información acerca de competidores.

### **2.21.- TECNICAS ESTADISTICAS<sup>38</sup>**

Esta norma estimula a la Alta Dirección para que determine formas de evaluar la capacidad de los procesos y revise los métodos actuales de inspección tomando en cuenta métodos estadísticos, como gráficas de control, gráficas de datos acumulativos, en síntesis, un Control estadísticos de procesos.

Para una comprensión práctica de los puntos que requiere la ISO 9000 se tiene en la Tabla 2.2 una interpretación más práctica de los mismos. Se debe tener en cuenta que para cualquier organización que desee implementar este sistema debe aplicar los siguientes puntos de manera obligatoria:

*SISTEMA DE CALIDAD*

*REVISION AL CONTRATO*

*CONTROL DEL PROYECTO Y/O DISEÑO*

*CONTROL DE LA DOCUMENTACION*

*CONTROL DE LAS ADQUISICIONES*

*ACCIONES CORRECTIVAS*

*MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y ENTREGA*

*AUDITORIAS DE LA CALIDAD*

*SERVICIO AL CLIENTE*

*TECNICAS ESTADISTICAS*

## **CAPITULO 2.- REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO**

**Tabla 2.2.- Elementos de Calidad y su interpretación práctica**

<b>ELEMENTO DE CALIDAD</b>	<b>INTERPRETACION</b>
<b>RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION</b>	DEFINANSE LAS POLITICAS DE CALIDAD, SIMPLES Y COMPENSIBLES A TODOS LOS EJECUTANTES, DEBE NOMBRARSE A ALGUIEN QUE ADMINISTRE Y DIRIJA LA CALIDAD, CON LA AUTORIDAD Y APOYO SUFICIENTE PARA REALIZAR EL TRABAJO
<b>SISTEMA DE CALIDAD</b>	NO LO DIGAN, ESCRIBANLO Y CUMPLAN CON ELLO
<b>REVISION DEL CONTRATO</b>	SEPAN LO QUE NECESITAN Y ESPECIFIQUENLO, QUE LO QUE SE ADQUIERA SEA LO NECESARIO
<b>CONTROL DEL PROYECTO Y/O DISEÑO</b>	DEFINASE LO QUE SE VA A REALIZAR, NO HACER CAMBIOS AL PROYECTO SIN QUE ESTOS ESTEN DEBIDAMENTE AUTORIZADOS.
<b>CONTROL DE LA DOCUMENTACION</b>	NO SIGAN INSTRUCCIONES INFORMALES, NO TOLEREN CAMBIOS SIN AUTORIZACION, USAR INFORMACION ACTUALIZADA.
<b>CONTROL DE LAS ADQUISICIONES</b>	EXIGIR CALIDAD EN LO QUE SE COMPRE
<b>PRODUCTOS PORPORCIONADOS POR EL CLIENTE</b>	CUIDADO    PUEDEN CAMBIARSE LAS CONDICIONES DE OPERACION DEL PROCESO.
<b>IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO.</b>	MARCAR PARA IDENTIFICAR.
<b>CONTROL DE PROCESOS</b>	UNIFORMEN LOS ASPECTOS ARTESANALES CALIFICANDO PROCESOS, OPERADORES Y EQUIPO
<b>INSPECCION Y PRUEBAS</b>	ASEGURENSE QUE SIRVE Y/O FUNCIONA CORRECTAMENTE ANTES DE ACEPTAR O CONFIAR EN UN ARTICULO
<b>EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA</b>	ASEGURARSE QUE LOS PARAMETROS MEDIDOS, SEAN LOS CORRECTOS.
<b>ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBAS</b>	SEPRE LO INSPECCIONADO DE LO QUE NO, LO PROBADO DE LO NO PROBADO, LO OPERABLE Y LO INOPERABLE.
<b>CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME</b>	IDENTIFIQUEN, SEPREN Y REVISEN LOS ARTICULOS NO SATISFATORIOS, DOCUMENTEN SU DISPOSICION, LA ACEPTACION DE ESTOS ARTICULOS ES UN CAMBIO INMEDIATO A LA INGENIERIA DEL PROYECTO
<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>	NO SE LIMITEN A RESOLVER PROBLEMAS INMEDIATOS, DETERMINEN SUS CAUSAS
<b>MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y ENTREGA</b>	NO DEJEN QUE LOS DESCUIDOS ECHEN A PERDER BUENOS ARTICULOS O MATERIALES.
<b>REGISTROS DE CALIDAD</b>	DEBEN PODER PROBAR QUE EL TRABAJO SE HIZO CORRECTAMENTE
<b>AUDITORIAS DE CALIDAD</b>	VERIFIQUEN
<b>CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO</b>	EN LA CALIDAD, EL PERSONAL TAMBIEN PARTICIPA
<b>SERVICIO AL CLIENTE</b>	CONFIRMEN EL CUMPLIMIENTO DE LAS NECESIDADES
<b>TECNICAS ESTADISTICAS</b>	ASEGURENSE DE COMPRENDER EL LENGUAJE DE LA MAQUINA, ANTES DE APLICARLO EN EL PROYECTO.

**IMPLEMENTACION DE UN S. DE A.C. PARA UN DEPTO. DE INGRIA.**

## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

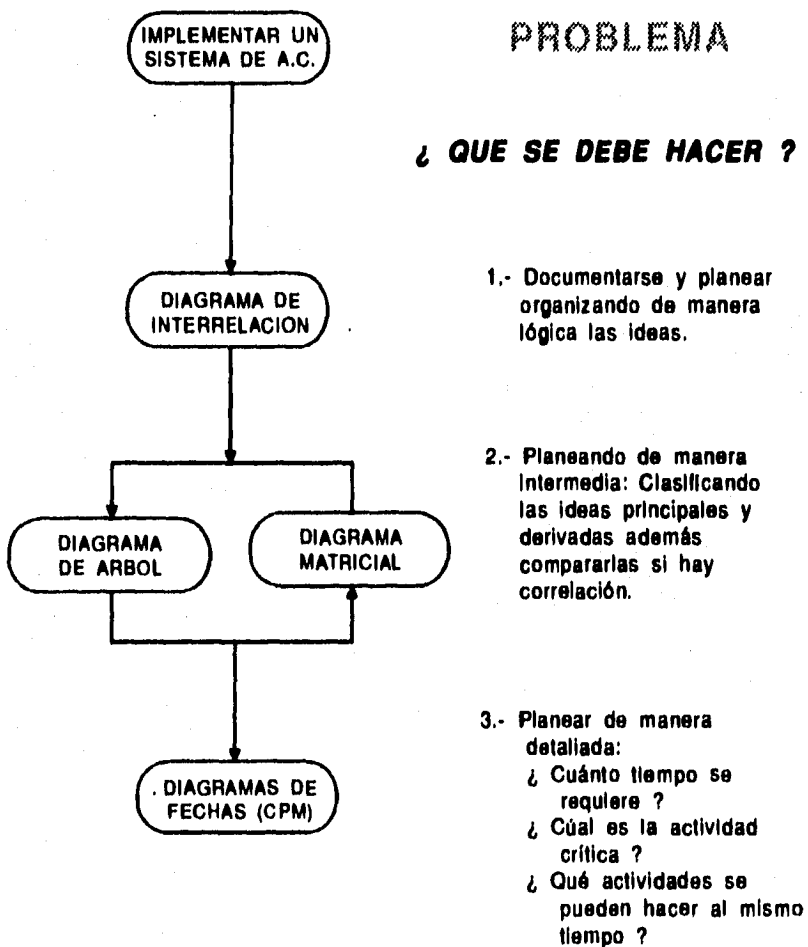
### **3.0. INTRODUCCION**

Al enfrentarse a los requerimientos de las Normas ISO, lo primero que debe tomarse en cuenta es:

- La firma de ingeniería debe estar de acuerdo en cuales son las metas y los objetivos que se tienen como propósito.
- El programa de Calidad de la Firma de Ingeniería debe ser conceptualizado por la Dirección de la misma y además debe difundirse a todos sus miembros.
- Se deben enumerar las acciones y responsabilidades.
- Un punto muy importante es si la Firma de Ingeniería cuenta con los recursos necesarios económicos y humanos para que el programa pueda llevarse a cabo.
- Se requieren herramientas de tipo Administrativo y funcional para la Jerarquización de las actividades en el Sistema de Calidad (Fig. 3.1)

## CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000

Figura 3.1.- Herramientas de Tipo Administrativo





## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

---

### **3.1.- HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS<sup>39</sup>**

Las herramientas administrativas pueden ser utilizadas de acuerdo al tipo de organización que se tenga, y el grado de planeación que se desee de acuerdo a los objetivos que se tengan planteados.

#### **3.1.1.- ORGANIZACION**

Organizar es una de las funciones de la administración que se ocupa de escoger qué tareas, quién las tiene que hacer, cómo deben agruparse, quién se reporta a quién y dónde deben tomarse decisiones.

La estructura de la Organización describe el marco de la organización, los seres humanos tienen esqueletos que definen sus medidas; las organizaciones tienen estructuras que definen los suyos.

Las organizaciones se clasifican en:

##### **3.1.1.1 Estructura Simple**

Es de poca complejidad, es poco formal y tiene su autoridad centralizada en una sola persona. Se aplica en negocios pequeños.

##### **3.1.1.2 Estructura Funcional**

Se agrupan especialidades ocupacionales similares y relacionadas. Esta unión produce economías de escala y minimiza la duplicación de personal.

##### **3.1.1.3 Estructura Divisional**

Esta fue introducida en los años 20 por General Motors y Dupont, habiendo sido diseñada para el apoyo de actividades

## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

---

autosuficientes. Cada división es generalmente autónoma, con un Gerente de División responsable del desempeño y manteniendo una completa autoridad en la toma de decisiones estratégicas y operativas.

Los gerentes divisionales tienen la entera responsabilidad de un producto o servicio.

### **3.1.1.4 Estructura Matricial**

Esta estructura combina las ventajas de la Organización funcional con la concentración que da la departamentalización por producto, lo que crea una cadena dual de mando. Como tal, viola en forma implícita el principio clásico de unidad de mando. La Organización funcional es usada para la obtención de economías de la especialización, pero por encima de los departamentos funcionales está un conjunto de administradores que son responsables de productos específicos, proyectos o programas dentro de la organización.

En esencia, en la estructura matricial los empleados tienen 2 jefes: Un gerente funcional de departamento y un gerente de producto o proyecto.

La fortaleza de esta organización radica en facilitar la coordinación de un conjunto múltiple de proyectos complejos e interdependientes sosteniendo las economías de mantener agrupados a los especialistas funcionales. Sus desventajas radican en la confusión ya que se crean "luchas de poder".

### **3.1.2.- DOCUMENTACIÓN Y PLANEACIÓN (FIG. 3.2)<sup>40</sup>**

Para que un proyecto sea desarrollado se necesita ver la necesidad del entorno (idea), después se formula lo que significa dar forma o plantear una ó varias

## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

---

ideas. En muchos de los casos, hay que hacer estudios especializados sobre productos, redes de distribución, aspectos técnicos y de mercado, para lo cual el Diagrama de Interrelación (Fig. 3.3), nos ayudará a identificar categorías significativas para organizarlas. Esto se basa en la lógica y las flechas describen la dirección de la influencia.

Ya que se tienen la idea y la formulación, se hace un **análisis** de la información recopilada haciendo tablas comparativas para poder tener una **decisión**. Si hay respuesta al problema inicial, se lleva a cabo lo siguiente:

1. **Planificación:** Cómo se va a distribuir el trabajo (Diagrama Matricial, fig. 3.4)
2. **Ejecución:** Cuánto se va a llevar en tiempo (Diagrama de Redes, Método CPM(Critical Path Method) ) fig. 3.5
3. **Entrega**

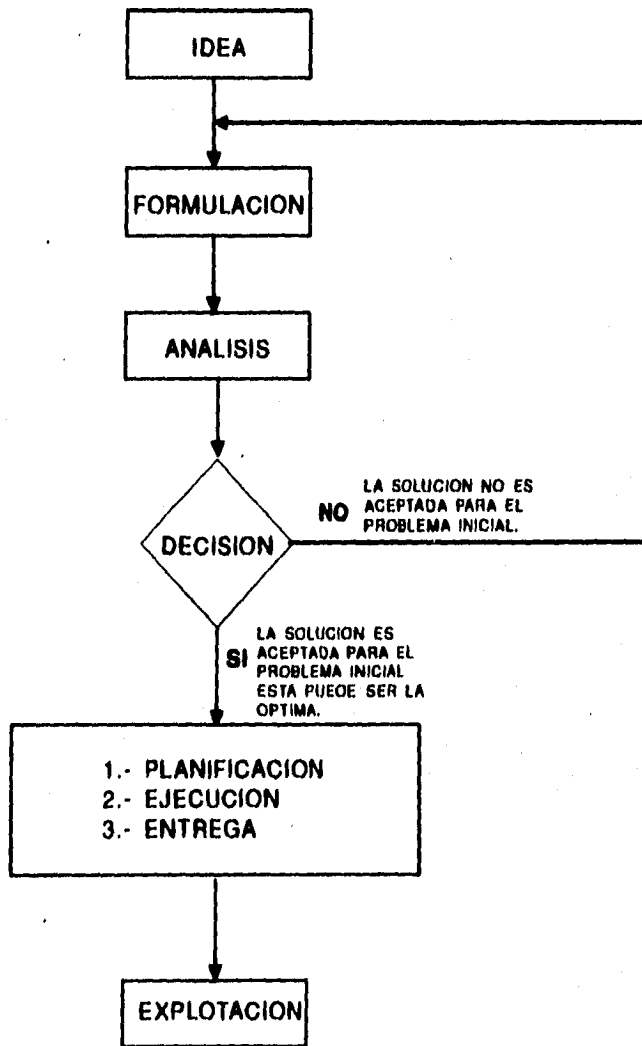
Si no hay una respuesta se procede a la formulación y al análisis.

### **3.1.3. FASES DE GESTIÓN DE UN PROYECTO (Fig. 3.6)<sup>41</sup>**

Ya se tiene la idea y la formulación, se procede a tomar la decisión de llevar a cabo el proyecto, se nombra a un Jefe de Proyecto, se realiza la negociación de los objetivos con el cliente, se realiza la preparación describiendo las actividades, se identifican los recursos, se valoran los mismos, cómo está la situación de recursos tanto humanos como financieros (\$), si se va a aplicar Aseguramiento de Calidad, si la Empresa tiene A.C. y en base a lo anterior se reconsideran eventualmente los objetivos.

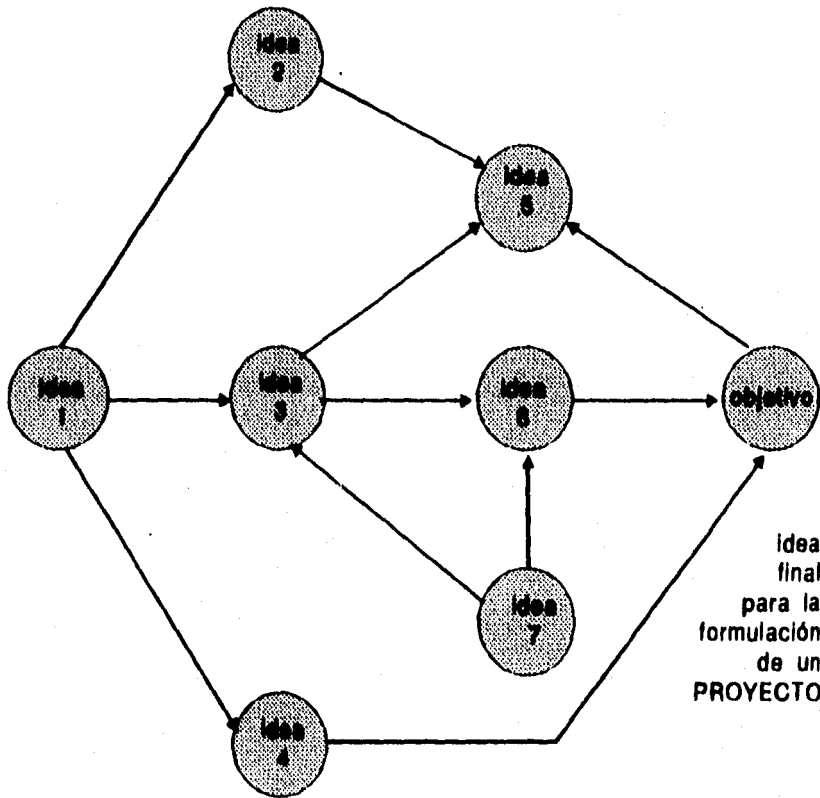
Posteriormente se lleva a cabo la ejecución, se distribuye la información y finalmente se monitorean las diferencias entre lo planeado y lo realizado para poder corregirlo.

Figura 3.2.- Etapas de un Proyecto



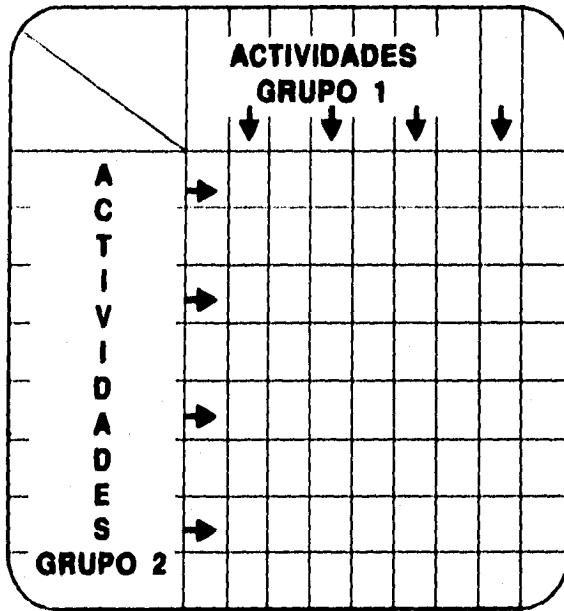
### CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000

Figura 3.3.- Diagrama de Interrelación.



*Si se tienen diversas ideas y se ordenan lógicamente, se llegará al objetivo de manera fácil.*

Figura 3.4.- Diagrama Matricial.



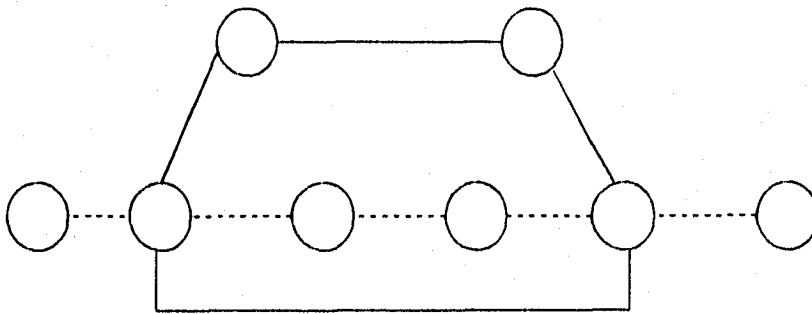
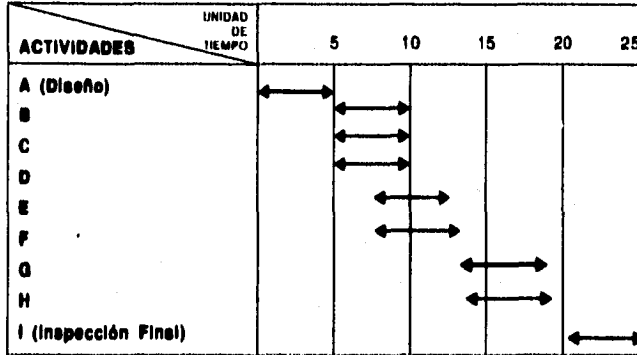
- ¿ Cómo se va a distribuir el trabajo ?
- ¿ Qué especialidades van a participar ?
- ¿ Qué actividades se van a desarrollar ?
- ¿ Qué recursos económicos se tienen ?

Este diagrama sirve para comparar 2 grupos de ideas y decidir si hay correlación, además de diferenciar las actividades que dependen unas de otras y las que son independientes.

### CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000

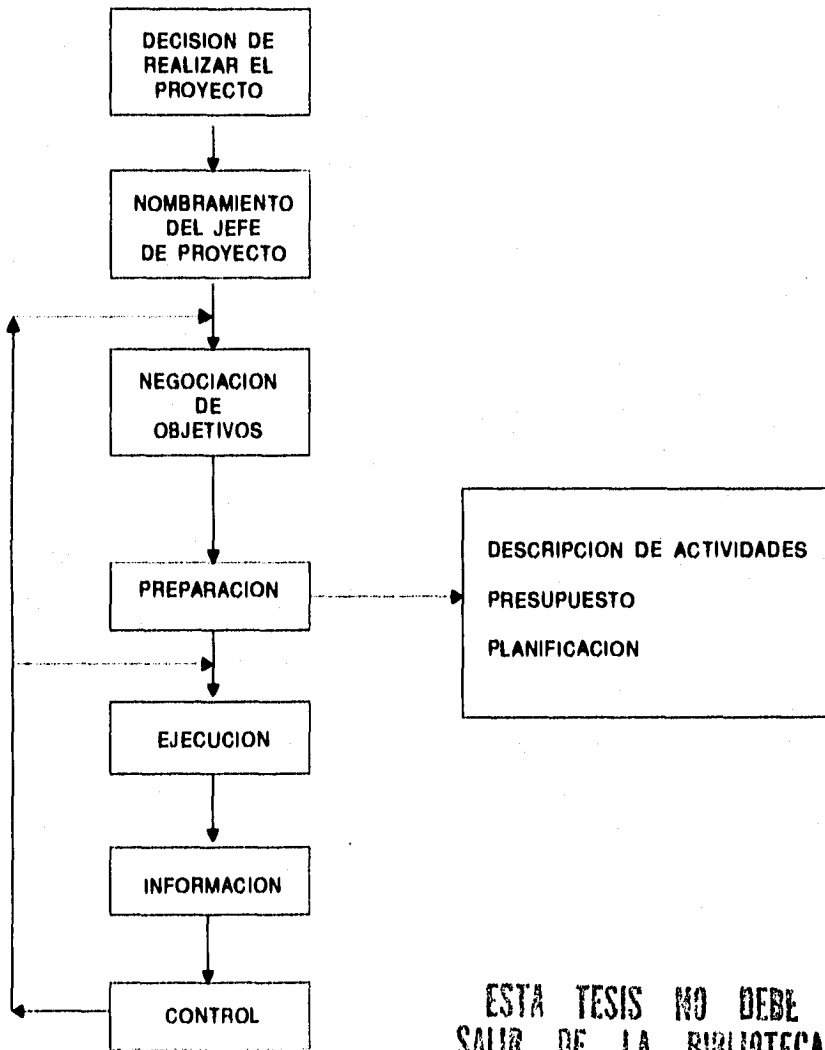
Figura 3.5.- Diagrama de Flechas (Método CPM, Critical Path Method)

¿ Cuánto tiempo tarda en implementarse un Sistema de Aseguramiento de Calidad ?



..... RUTA CRITICA

Figura 3.6.- Fases de Gestión de un Proyecto.



ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

---

### **3.2.- IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD<sup>42</sup>**

Para una debida implementación se debe considerar que la Dirección promueva en la organización que los objetivos organizacionales generales pasen a ser objetivos de tipo divisional, y estos a su vez sean objetivos departamentales; lo ideal sería que estos objetivos fueran objetivos individuales para así llevar de manera más adecuada un proyecto/diseño, en este caso el proyecto es la IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD, ese es el objetivo principal a nivel Dirección.

Se tiene que los primeros pasos para la implementación son:

- a) Comparar el sistema actual con aquellos sistemas de administración de Calidad identificados en ISO 9000.
- b) Identificar que es necesario agregar.
- c) Comunicar al personal de la empresa que es lo que se está haciendo y porqué.

En base a las necesidades de la empresa se va a tener la documentación necesaria para la implementación del sistema, principalmente se debe contar con la siguientes libros:

- Libro 1 Manual de Calidad:** Es producido como un documento de políticas integrando procedimientos definidos para cumplir los requerimientos.
- Libro 2 Manual de Procedimientos.-** Es un documento que tiene las especificaciones en detalle de todos los procedimientos operacionales.
- Libro 3 Manual de Instructivos de Trabajo.-** Es un documento interno de la empresa o departamento de cómo se van a llevar a cabo los procedimientos operaciones

## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

---

En base a lo anterior, se propone que el Sistema de Calidad que la Dirección de una Firma de Ingeniería decidió adoptar, se inicie en el Departamento de Diseño de Equipo de Proceso, lo cual va a constar del Libro 1 y del Libro 2, Manual de Calidad y Manual de Procedimientos de Calidad respectivamente.

Para el desarrollo del Sistema de Calidad se tiene que considerar lo siguiente:

- Cuales son las metas de la Firma de Ingeniería
- El plan de calidad de la firma debe ser ejecutado por el personal de la misma.

El Manual de Calidad por lo tanto establece las políticas y describe:

- Productos/Servicios, en nuestro caso de estudio el diseño de Equipos, Servicio al Cliente, etc.
- Organización (Organigrama)

### **3.4.- COSTO DE LA IMPLEMENTACION<sup>43</sup>**

Cualquier cambio de lo establecido, genera conflictos, los cuales deben ser valorados en su contexto más amplio para intentar definir a priori el impacto a producirse. En el caso de la normatividad ISO-9000 ocurre lo anterior, puesto que su implementación en cualquier empresa generadora de Bienes o Prestadora de Servicios, modificará su esencia pudiendo llegar a afectarla cuantitativa o cualitativamente en su existencia/permanencia en el mercado, motivo por el cual a continuación se hace un análisis de las fortalezas y debilidades de la Normatividad ISO-9000

## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

---

### **3.4.1.- Fuerzas / Ventajas de la Normatividad ISO**

- a) *Son estándares que tienen validez internacional:* Por lo tanto el tener ISO-9000 implica una herramienta más de competitividad con el exterior.
- b) *Es una normatividad Dinámica:* Va cambiando de acuerdo al entorno, por lo tanto se va actualizando.
- c) *Se puede aplicar a cualquier empresa:* Es abierta no restringe el tipo de empresa que pueda implementar la normatividad.
- d) *Su objetivo es que el Bien o Servicio tenga calidad estandarizada,* además que pueda ser medible.

### **3.4.2.- Debilidades o Desventajas de la Normatividad ISO**

Es indudable que un cambio en la forma de trabajar de las empresas implicará inversión de tiempo y dinero y una "alteración" de la mentalidad de la Alta Dirección y personal. Lo anterior cuando esta mal entendido y/o aplicado podría traer como consecuencia una serie de **amenazas** tales como:

- a) La salida de esa empresa en el mercado por un incremento en sus costos de producción en sus niveles superiores de comercialización que pudiera provocarse.
- b) ISO-9000 tiene todavía "puntos oscuros" dentro de los cuales se encuentra el no poder utilizar Técnicas Estadísticas en su aplicación a la Ingeniería de Proyectos ya que es difícil medir estadísticamente el desarrollo de la Ingeniería ya que es algo intangible.

### **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

Por lo tanto ISO 9000 tiene desventajas tales como:

- a) El seguirlas estrictamente provocaría en algunos casos un retraso en la producción por no tener una adecuada información, o no tener los documentos adecuadamente.
- b) Con lo anterior se debe considerar que uno de los puntos más críticos en lo que respecta al Aseguramiento de Calidad, puesto que cuando se aplica por primera vez en una Firma de Ingeniería típica se elevan los costos aproximadamente un 20% los costos de tipo administrativo y el desarrollo que consta del desarrollo del Manual de Calidad, Manual de Procedimientos de Calidad y Manual de Instructivos de Trabajo se elevan los consumos de tiempo en aproximadamente 1500 horas-hombre.
- c) No se debe perder de vista que al querer ser competitivos a nivel internacional, se tiene en cierta forma una desventaja, que es competir con empresas que ya han aplicado ISO-9000 y que ya han corregido errores. Mientras que al implementarlo por primera vez se esta experimentado una nueva forma de trabajo y por lo tanto se tienen dudas y como consecuencia puede traer retrasos en el desarrollo de proyectos y lo peor la pérdida de un cliente.

Es por eso que cuando una Firma de Ingeniería ha decidido implantar sistema de Aseguramiento de Calidad, tiene que repercutir necesariamente en su presupuesto interno y se debe considerar como una inversión a largo plazo, ya que estos costos se van amortizando con el tiempo, teniendo en cuenta que no es posible "transferir" a los clientes la elevación de costo en sus proyectos durante el desarrollo por la empresa. Por ello, este costo lo debe absorber parcialmente la Firma de Ingeniería, tomando en cuenta que se tendría oportunidades como:

## **CAPITULO 3.- IMPLEMENTACION DE ISO 9000**

**Obtener ventajas competitivas sostenibles en el mercado, considerando siempre los objetivos que se persiguen en la empresa.**

**En conclusión:** Es imperativo aplicar Aseguramiento de Calidad en una Firma de Ingeniería como organización, para ser competitivos.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

### **INDICE**

- 4.1      Introducción**
- 4.2      Sistema de Calidad**
- 4.3      Políticas de Calidad**
- 4.4      Declaración**
- 4.5      Organización**
- 4.6      Responsabilidades del Cliente y Proveedor**
- 4.7      Control del Manual de Aseguramiento de  
Calidad.**

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

### **4.1 INTRODUCCION**

El presente Manual de Calidad se ha desarrollado con la finalidad de encausar integralmente a la Firma de Ingeniería en el desarrollo de un Sistema de Aseguramiento de Calidad comenzando la aplicación en el Departamento de Diseño de Equipo de Proceso de la Gerencia de Ingeniería Básica que realiza las siguientes actividades en forma general:

- Diseño termodinámico, hidráulico y mecánico estructural de Equipos de Proceso.
- Supervisión de Fabricación en planta de fabricante.
- Rehabilitación IN SITU de Equipo de Proceso.
- Estudios Especiales para aprovechamiento de Energía.

Debido a que los equipos de proceso son criticos para el desarrollo de cualquier sistema, además de que operan bajo condiciones rigurosas de servicio y que deben dar seguridad al personal y a las instalaciones, se determinó la necesidad de iniciar la elaboración de un Manual de Calidad en este departamento, que establezca las políticas y los parámetros de diseño tanto termodinámico como mecánicos a través de los cuales se garantice un diseño satisfactorio de estos equipos.

Además de estar inmersos en un ambiente de Globalización Comercial y teniendo que competir de una manera adecuada con empresas internacionales, existe la necesidad de aplicar normas también de tipo internacional, estas son las ISO 9000.

Con la edición de este Manual de Calidad se pretende que el personal del Departamento normalice y documente las actividades que realiza, además de controlar los diseños de los equipos para que las demas especialidades y el cliente obtenga un trabajo con CALIDAD:

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

Los criterios de calidad para el Departamento de Diseño de Equipo de Proceso son los indicados en la ISO 9001 - 1987 "Quality Systems - Model for Quality Assurance in Design/Development, production, installation and Servicing", equivalente a la norma de calidad mexicana NOM-CC-3 1990 "Sistemas de calidad-Modelo para el Aseguramiento de Calidad aplicable al Proyecto/Diseño, la fabricación, la instalación y el servicio", los cuales se indican a continuación:

### **ISO 9001/1987 NOM-CC3 / 1990**

Responsabilidad de la Dirección	4.1	6.1
Sistema de Calidad	4.2	6.2
Revisión de Propuestas	4.3	6.3
Control del Diseño	4.4	6.4
Control de Documentación	4.5	6.5
Control de Adquisiciones Internas	4.6	6.6
Información suministrada por el Cliente	4.7	6.7
Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos	4.8	6.8
Control de Revisiones Internas	4.9	6.9
Planos y Documentos con Comentarios	4.14	6.14



## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

### **ISO 9001/1987 NOM CC3/1990**

<b>Acciones Correctivas a Planos y Documentos</b>	<b>4.15</b>	<b>6.15</b>
<b>Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos</b>	<b>4.16</b>	<b>6.16</b>
<b>Registros de Calidad</b>	<b>4.17</b>	<b>6.17</b>
<b>Auditorías de Internas y Externas</b>	<b>4.18</b>	<b>6.18</b>
<b>Capitación del Personal</b>	<b>4.19</b>	<b>6.19</b>
<b>Técnicas Estadísticas</b>	<b>4.20</b>	<b>6.21</b>

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

### **4.2 SISTEMA DE CALIDAD**

El sistema de calidad está estructurado siguiendo los lineamientos de la ISO 9001/1987 (NOM CC 3/1990), y su contenido es como sigue:

#### **1.0 Manual de Calidad**

Contiene las políticas, organización y criterios de Calidad.

#### **2.0 Manual de Procedimientos de Calidad**

Contiene el cómo se aplican los lineamientos de la ISO 9001.

#### **3.0 Manual de Procedimientos de Trabajo**

Contiene el cómo aplican de manera muy detallada.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

### **4.3 POLITICAS DE CALIDAD**

La dirección consiente del estado de competitividad y eficacia que rigen las actividades actuales y que estas obligan a que todas las actividades se realicen con la mayor eficiencia, ha decidido establecer un Sistema de Calidad por lo cual adopta los requisitos de Calidad de la normativa ISO 9000 y NOM CC Mexicana.

La políticas de Calidad que se incorporan en este Sistema de Calidad y se hacen del conocimiento de todo el personal que participa en el Departamento para su cumplimiento además de ser revisada periódicamente para mantener su vigencia y actualidad para lo cual se establecen los siguientes objetivos:

- Desarrollar la documentación del Sistema de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a las normas ISO 9001, aplicables a los servicios de diseño, ingeniería y asistencia técnica que se proporcionan a los clientes con el enfoque de prevención en lugar de detección de problemas.

El Programa de Calidad se desarrolla en:

- La aplicación a servicios de ingeniería básica, asistencia técnica en campo, supervisión, capacitación y servicios especiales.
- Inicio de un proceso de mejora continua considerando los Costos de Calidad, asumiendo la responsabilidad total de las actividades que ejecuta y propiciando el desarrollo integral del personal.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

- La obtención de un Certificado de Proveedor Confiable y la Certificación del sistema por un acreditador internacional, manteniendo su vigencia mediante auditorías periódicas al Sistema.
- El Desarrollo de los Planes de Calidad para los proyectos que bajo esta condición sean solicitados por el cliente.

Es responsabilidad de la Dirección, su participación para el desarrollo de esta políticas proporcionando los medios, reconocimientos, autoridad y recursos necesarios para tener la certeza que todo el personal conozca las políticas y los objetivos y además:

- Debe controlar la Implementación del Sistema de Calidad.
- Vigilar la ejecución de las Auditorías Internas necesarias para la valoración de la eficacia del Sistema de Calidad.
- Controlar los planes de Capacitación para el personal de la empresa.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

### **4.4 DECLARACION**

El objetivo del presente Manual de es establecer las políticas de Calidad que aplican al Departamento así como describir los puntos de la ISO 9000 que le corresponden.

El Departamento de Diseño de Equipo de Proceso como parte de una Firma de Ingeniería expresa por lo tanto su compromiso de ser un ejemplo en la aplicación de la Normativa ISO 9001/1987 y su equivalencia en México NOM CC/1990 que le permita ofrecer a las especialidades que interactúan en el desarrollo de un Proyecto/Diseño , Jefes de Proyecto, Dirección, etc., mejores servicios en Ingeniería Básica, Diseño y Asistencia Técnica que le sea solicitada.

Por lo anterior se invita al personal que participa en el Departamento a que asimilen el Manual de Calidad y los lineamientos especificados en el, para que de esa manera se desarrollen proyectos/diseños con CALIDAD.

**El Jefe de Departamento de  
Diseño de Equipo de Proceso**

## **4.5 ORGANIZACION**

La estructura de esta Firma de Ingeniería se compone de una Dirección General, 3 Gerencias, una encargada de la Ingeniería Básica, otra de la Administración de Proyectos y la útil de la Ingeniería de Detalle. Posteriormente le siguen los departamentos de Diseño de Equipo de Proceso, Diseño de Proceso, Sistemas, Automatización, 3 Jefaturas de Proyecto, Departamento de Procura, Civil, Mecánico, Eléctrico e Ingeniería de Tuberías. El Organigrama se presenta en la Figura 4.1, la comunicación tipo vertical.

El Departamento de Diseño de Equipo de Proceso está dividido en 2 Jefaturas una de Diseño Termodinámico - Hidráulico y la segunda de Diseño Mecánico - Estructural. ambas tienen 2 Ingenieros Principales y 2 Ingenieros asistentes, cuenta con 2 dibujantes y becarios (Figura 4.2) estas dos jefaturas realizan las siguientes actividades:

### **4.5.1 Oficina de Diseño de Termodinámica - Hidráulico**

- Elaboración de Bases y criterios de Diseño de Equipo de Proceso.
- Elaboración de Hojas de Datos.
- Realización de programas de cómputo para el diseño y simulación de equipos de proceso.
- Cálculo y Selección de materiales aislantes.
- Elaboración de Manuales, Procedimientos e Instructivos relacionados con Equipo de Proceso.

Las actividades anteriores con el desarrollo de Ingeniería de Proceso y documentos básicos del proyecto, como Balances de Materia y Energía, Diagramas de Tubería e Instrumentación, arreglos generales apegados a normas técnicas actuales.

- Apegarse a la normativa de calidad que el cliente previamente establezca

Realizar el proyecto con un estricto apego a la normatividad técnica dentro del plano estipulado y del presupuesto acordado.

### **4.5.2 Oficina de Diseño Mecánico-Estructural**

- Realización de predimensionamiento y evaluación de Equipo de Proceso.
- Elaboración de Hojas de Datos y Lista de Materiales.
- Diseño Mecánico-Estructural.
- Selección y Evaluación de Materiales de Construcción.
- Elaboración de requisiciones para la compra del material y equipo.
- Asesoría técnica a fabricantes.
- Supervisión de Equipo de Proceso

Ambas Oficinas deben seguir:

- Determinar las necesidades de capacitación en aspectos específicos de control de Aseguramiento de Calidad.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

- Diseño y aplicación de programas de Capacitación de personal en aspectos técnicos y de Calidad.
- Aplicar técnicas estadísticas de aspectos relevantes de la propia especialidad.
- Todo el personal tiene la responsabilidad de documentar sus actividades, controlar los resultados y observar estricto apego a las políticas y procedimientos del Sistema de calidad.



Revisión:
Edición:
Fecha:

**4.6 RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE Y PROVEEDOR**

Un aspecto muy importante que esta empresa o departamento adopta de la Normas ISO 9000 es tomar en cuenta al cliente como una parte fundamental, sin hacer a un lado que tambien tiene responsabilidades al igual que el proveedores por lo que es importante definir las.

**4.6.1 Responsabilidades del Cliente.**

Evaluar y seleccionar a los proveedores, basándose en la capacidad de éstos para cumplir con los siguientes requisitos:

- Proporcionar las Bases de Usuario las cuales contengan el alcance que se pretende en el proyecto y demás datos del proceso.
- Definir la norma y especificaciones que apliquen a los trabajos solicitados.
- Especificar la requisición/pedido y en el contrato el alcance de los trabajos.
- Las disposiciones legales que aplican a los productos o servicios objeto del contrato.
- La documentación que será entregada al cliente y la retenida por el proveedor, así como el período de tiempo de conservación de estos documentos.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

- Efectuar auditorias al sistema de calidad y/o al producto/servicio, de acuerdo a procedimientos establecidos para comprobar que el proveedor trabaja conforme a lo establecido.

### **4.6.2 Responsabilidades del Proveedor**

- Satisfacer los requisitos especificados en el contrato.
- Desarrollar, implementar y mantener las Politicas del Manual de Calidad.
- Dar facilidades al cliente para que evalúe los recursos y el sistema de calidad de la empresa y audite el sistema de acuerdo con lo establecido en el contrato y la especificación sobre la calidad acordada.
- En el caso de que el cliente suministre información para el diseño/proyecto, el proveedor certificará que estos cumplen con los requisitos establecidos, que son consistentes con los requisitos de calidad del servicio final y avisar al cliente que las no conformidades encontradas han sido convenientemente tratadas.
- Elaboración de Bases de Diseño en base a la información proporcionada por el cliente.

### **4.6.3 Disposiciones Legales.**

Los productos o servicios deben cumplir con todos los requisitos y disposiciones legales, que le sean aplicables, aun si estos no se mencionan en el contrato.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

### **4.7 CONTROL DEL MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

#### **4.7.1 Generalidades.**

Esta sección describe la forma en la debe llevarse el control del Manual de Calidad en cuanto a su distribución y modificaciones, siendo responsabilidad del personal asignado a Calidad el contenido y actualización de los mismos.

#### **4.7.2 Distribución.**

El documento de Aseguramiento de Calidad se identifica como sigue:

**LIBRO No. 1.- MANUAL DE CALIDAD**

**LIBRO No. 2.- MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD.**

**LIBRO No. 3.- MANUAL DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO.**

El responsable de Calidad del Departamento de Diseño de Equipo de Proceso es también responsable del mantenimiento y actualización de los manuales que forman parte del Sistema de Calidad.

## **CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

Revisión:
Edición:
Fecha:

El Jefe de Departamento mantendrá en su archivo el original de la edición más reciente del manual y una copia de todos los cambios de las revisiones anteriores al mismo.

El Jefe de Departamento es el responsable de enviar al encargado de calidad, las correcciones que se le vayan a hacer, destruyendo posteriormente la revisión anterior del manual.

### **4.7.3 Revisiones**

El Jefe de Departamento, revisa por lo menos una vez al año el manual, en dicha revisión se consideran todas las enmiendas que se hayan originado hasta la fecha de la revisión. Esta revisión se documenta y se guarda en el archivo correspondiente para control histórico de las revisiones.

De encontrarse deficiencias en alguna parte del manual se informa al jefe de departamento, el cual las evaluará y tomará previsiones inmediatas para que la corrección se considere en un ejemplar de modificaciones y se programe su actualización para la siguientes edición.

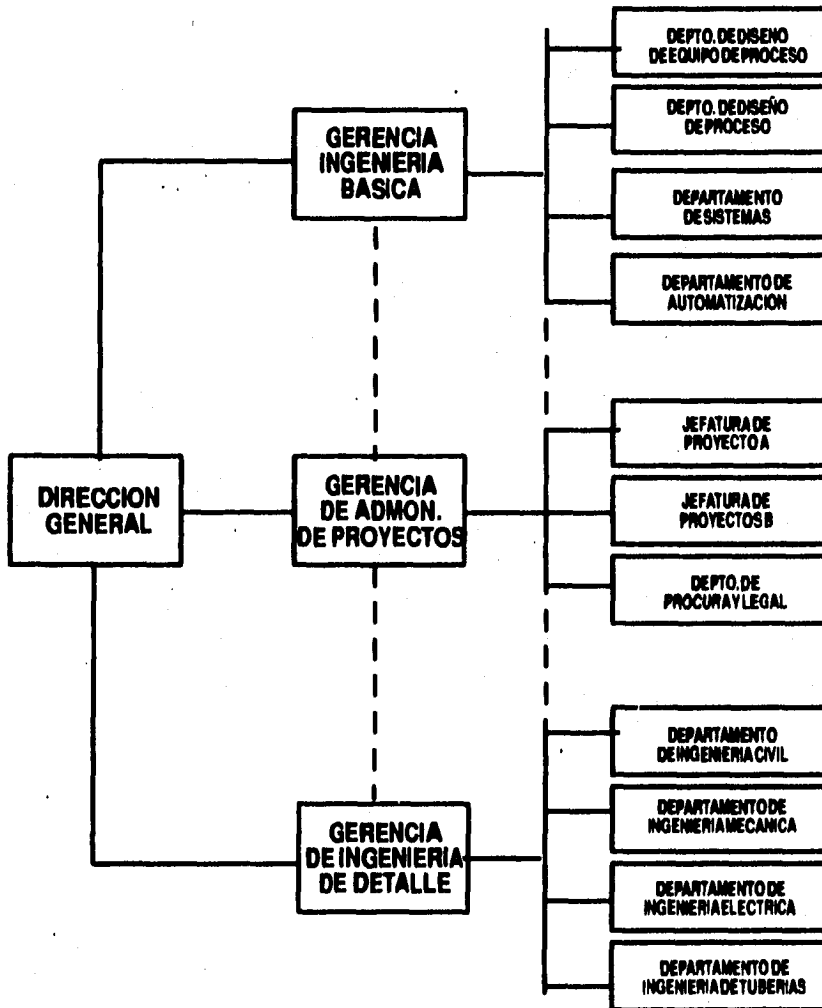
### **4.7.4 Modificaciones**

Las modificaciones en el manual se elaborarán por el encargado de Calidad en el Departamento.

Una vez preparadas las modificaciones, estas son aprobadas por el Jefe de departamento, las modificaciones serán explícitas y debidamente marcadas, al efectuarse las modificaciones en alguna(s) de las secciones del manual el Jefe de Departamento registrará dichas correcciones, además de la fecha y firma de recibo, utilizando el Formato **FORM-1**"Control de las Revisiones"

REVISION:	
EDICION:	
FECHA:	

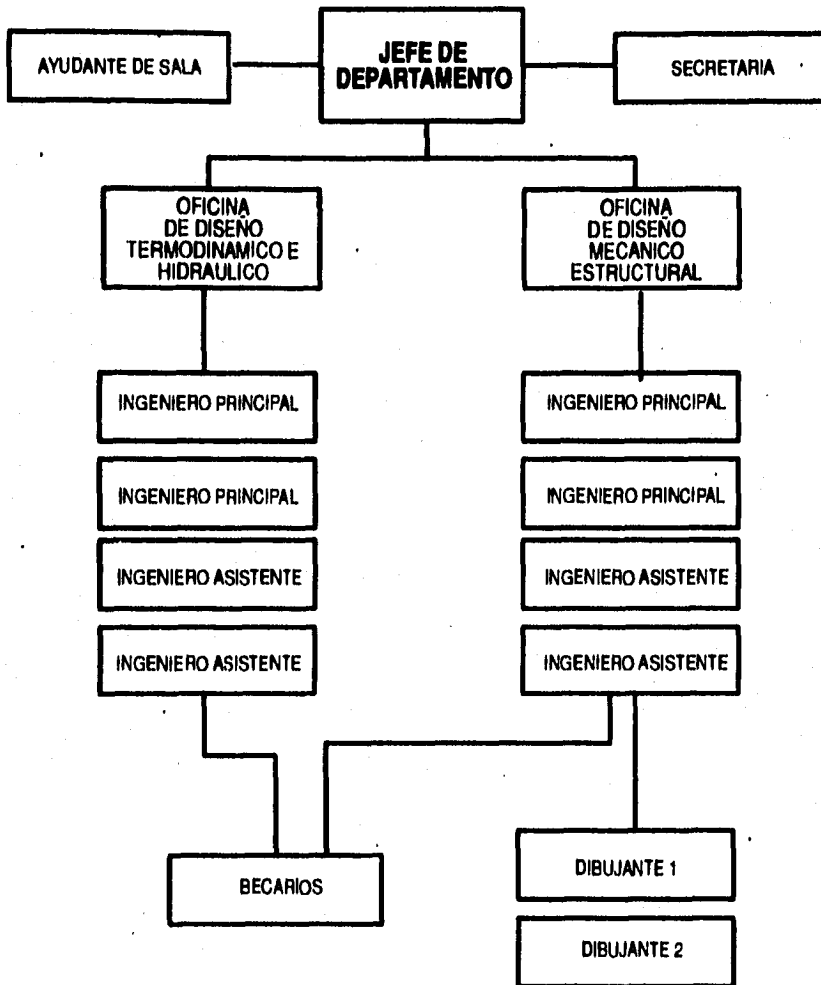
**FIGURA 4.1.- ORGANIGRAMA DE LA FIRMA DE INGENIERIA**



## CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD

REVISION:	
EDICION:	
FECHA:	

FIGURA 4.2.- ORGANIGRAMA DEL DEPTO. DE DISEÑO DE EQ. DE PROCESO



REVISION:	
EDICION:	
FECHA:	

**CAPITULO 4.- MANUAL DE CALIDAD**

**FORM-1: CONTROL DE REVISIONES**

LIBRO No.	FECHA	REVISION	SECCION No.	PAGINA No.	PARRAFO No.	APROBACIONES	
						NOMBRE	FIRMA

1 DE 1

## 5.0 INTRODUCCION

---

El presente capítulo permite editar el Manual de Procedimientos de Calidad de acuerdo a la Normatividad ISO 9001 y su equivalente en México NOM CC 3 desarrollando los puntos que aplican al Departamento de Diseño de Equipo de Proceso, que es nuestro caso de estudio. Los procedimientos de calidad serán denominados PC-XX, además de sus formatos de calidad denominados FC-XX, en este manual hace mención a prácticas particulares llamadas Procedimientos Internos de Trabajo (PT-0X) que son ya instrucciones a detalle de cada una de las actividades que se realizan en el departamento y que han sido anteriormente especificadas en el Manual de Calidad. Su desarrollo no está incluido en el alcance de este trabajo, pero su edición es precedencia forzosa en el departamento para tener un Sistema de Calidad completo. Por tal motivo, se hará mención a ellos en algunos procedimientos.



FECHA	JUNIO, 1995
EDICION: A	REV.: 0
HOJA No.	1 de 1

**LISTA DE PROCEDIMIENTOS**

- PC-01** Revisión de Propuestas
- PC-02** Control del Diseño
- PC-03** Control de la Documentación.
- PC-04** Control de Adquisiciones Internas
- PC-05** Información suministrada por las Jefaturas de Proyecto
- PC-06** Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos.
- PC-07** Control de Revisiones Internas
- PC-08** Planos y Documentos con comentarios
- PC-09** Acciones Correctivas a Planos y Documentos
- PC-10** Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos
- PC-11** Registros de Calidad
- PC-12** Auditorías Internas y Externas
- PC-13** Capacitación de Personal
- PC-14** Técnicas Estadísticas.
- PC-15** Servicio al Cliente.

No. DE PROCED.	PC-01
EDICION: A	REV. 0
FECHA:	JUNIO, 1996

## REVISION DE PROPUESTAS

### PROPOSITO

Definir los lineamientos que se deben tener en cuenta para la revisión de Propuestas de Trabajo.

### ALCANCE

Establecer y mantener actualizados los procedimientos para la revisión de propuestas así como la Coordinación de las actividades que de ellos se derivan.

### RESPONSABILIDADES

- El Jefe de Proyecto es el Responsable de generar la Junta de Inicio de Proyecto y emitir la solicitud de trabajo del proyecto que se le haya asignado y en donde se requiera la participación del departamento.
- El Jefe de Departamento es el responsable de definir la participación de las oficinas que forma parte del departamento.
- El Jefe de Oficina es el responsable de elaborar la propuesta de trabajo.
- El Jefe de Departamento es el responsable de autorizar y emitir la propuesta de trabajo.

No. DE PROCED.	PC-01
EDICION: A	REV. 0
FECHA:	JUNIO, 1995

## REVISION DE PROPUESTAS

### DEFINICIONES

#### Propuesta

- Documento oficial que contiene las actividades, alcance, costo en Horas-Hombre y programa de trabajo a elaborar por el departamento.

### DESARROLLO

- Para la elaboración de la propuesta la Firma tiene establecidos los procedimientos inherentes a esta especialidad que tiene que ver con la solicitud del Jefe de Proyecto.
- Cada propuesta de trabajo debe ser revisada por el Jefe de Departamento para asegurar que:
  - a) Los requisitos de Ingeniería y toda la información necesaria para iniciar los trabajos estén definidos y documentados de acuerdo al Procedimiento **PT-01** "*Información proporcionada por las Jefaturas de Proyecto*".
  - b) Cualquier requisito solicitado por el Jefe de Proyecto que difiera de lo indicado en la Propuesta de Trabajo (si lo hay), será resuelto de acuerdo al Procedimiento **PT-02** "*Desviaciones de la Propuesta*".
  - c) Está en condiciones de cumplir con lo requerido por el Jefe de Proyecto.
- El Departamento de Diseño de Equipo de Proceso debe realizar y emitir la propuesta de trabajo de acuerdo al Procedimiento **PT-03** "*Elaboración y emisión de Propuestas*".

No. DE PROCED.	<b>PC-01</b>
EDICION: A	REV. 0
FECHA:	<b>JUNIO, 1995</b>

## **REVISION DE PROPUESTAS**

- Cada una de las revisiones que se le hagan a la propuesta de Trabajo se debe respaldar por medio de oficios dirigidos al Jefe de Proyecto y cada revisión del Documento debe ser archivado y conservado para referencia de acuerdo al Procedimiento **PC-03** "*Control de la Documentación*".

### **REFERENCIAS**

- PT-01** Información proporcionada por las Jefaturas de Proyecto.
- PT-02** Desviaciones de la Propuesta.
- PT-03** Elaboración y emisión de propuestas.
- PC-03** Control de la Documentación.

No. de Proced.	<b>PC-02</b>
Edición: <b>A</b>	Revisión: <b>0</b>
Fecha	<b>JUNIO, 1998</b>

## **CONTROL DEL DISEÑO**

### **PROPOSITO**

Establecer la metodología adecuada para ejercer un Control de las actividades de diseño.

### **ALCANCE**

Definir como se desarrollarán los trabajos de diseño y cuales serán los medios de verificación. Aplica a todos los diseños que se le asignen al Departamento.

### **RESPONSABILIDADES**

- El Jefe de departamento y la persona asignada como responsable del Aseguramiento de Calidad en el departamento son los indicados para que la aplicación de este procedimiento se lleve adecuadamente.
- Es responsabilidad de los Jefes de oficina planear y asignar responsabilidades para realizar y verificar cada etapa del diseño.
- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina establecer los medios de comunicación entre el Departamento y la(s) Jefatura(s) de Proyecto.
- Es responsabilidad de los especialistas del departamento realizar las actividades que se les asignen en tiempo y con calidad.
- Es responsabilidad del Jefe de Departamento programar juntas con los jefes de oficina para revisión de avance de los proyectos, por lo menos cada semana.

No. de Proced.	<b>PC-02</b>
Edición: A	Revisión: 0
Fecha	<b>JUNIO, 1996</b>

## **CONTROL DEL DISEÑO**

### **DESARROLLO**

- Los trabajos asignados al Departamento no pueden ser iniciados sin tener la aprobación de la propuesta de actividades además de tener el **(Formato FC-02-1)** "*Estimado de Horas-Hombre y Reprogramaciones*" autorizado y el oficio de inicio de trabajos, estos documentos deben estar debidamente autorizados por el Jefe de Proyecto.
- El Jefe de Departamento distribuirá la información que le ha sido proporcionada y aprobada por el Jefe de Proyecto a las oficinas correspondientes de manera oportuna.
- Toda la información que sea proporcionada por el Jefe de Proyecto como antecedente para iniciar actividades debe ser identificada apropiadamente y asentada por escrito y ser revisados por los Jefe de Oficina para evitar la presencia de requerimientos y especificaciones que no hayan sido contemplados en la propuesta de trabajo, de acuerdo al **PC-05** "*Información Suministrada por las Jefaturas de Proyecto*"
- La planificación del diseño debe determinar todas las fuentes de información necesarios para llevar a buen término el trabajo asignado.
- Los jefes de oficina deberán plasmar los avances de elaboración de los planos de ingeniería en el formato **FC-02-2** "*Registro de Dibujos*"
- El producto final obtenido del desarrollo del diseño debe cumplir con lo siguiente:

Pueda ser manufacturado

Pueda ser probado.

No. de Proced.	<b>PC-02</b>
Edición: <b>A</b>	Revisión: <b>0</b>
Fecha	<b>JUNIO, 1995</b>

## **CONTROL DEL DISEÑO**

Cumpla con los códigos, estándares y especificaciones utilizadas.

Que satisfaga los requerimientos del Cliente.

- Toda la documentación emitida por el Departamento deberá ser controlada con la aplicación del procedimiento **PC-03** "*Control de Documentación*"

### **REFERENCIAS**

- PC-03** "Control de la Documentación"
- PC-05** "Información suministrada por la Jefaturas de Proyecto"

### **ANEXOS**

- FC-02-1** "Estimado de Horas-Hombre y Reprogramaciones"
- FC-02-2** "Registro de Dibujos"

No. de
Revisión: 0
Fecha: JUNIO,

### **CONTROL DEL DISEÑO**

### **ESTIMADO DE HORAS-HOMBÉ Y REPROGRAMACIONES**

DIBUJO O ACTIVIDAD		HORAS HOMBRE											OBSERVACIONES	TERM.	ELIM.		
ORIGINAL	ACTUAL	ORIG.	FECHA														
FIRMA JEFE DEPTO. DE ING.																DEPARTAMENTO DE	
FIRMA JEFE DE PROYECTO																CONTRATO	
FIRMA SUBDIRECTOR																	

FC-02-1



## CONTROL DEL DISEÑO

### REGISTRO DE DIBUJOS

DIBUJO	INICIACION DIBUJO		EMITIDO PARA				FECHA DE EMISION DE LA REVISION					AVANCE %											
	PROG	REAL	APROB.		CONST.		0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
			PROG	REAL	PROG	REAL																	
A- INDICA EDICION PARA APROBACION C- INDICA EDICION PARA CONSTRUCCION	CLIENTE		CONTRATO					REVISION DEL PROGRAMA No.															
	PLANTA		DERTO.					ROJA DE															
	LOCALIZACION							ESTADO HASTA															

FC - 02 - 2

IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA UN DEPTO. DE INGRIA.

**CONTROL DE LA DOCUMENTACION****PROPOSITO**

Tener un control adecuado de los documentos generados durante el desarrollo de las actividades de diseño, así como controlar las modificaciones a dichos documentos.

**ALCANCE**

En este procedimiento se definirá cómo llevar a cabo un adecuado Control de Documentos en su identificación, revisión, aprobación, y distribución de los mismos.

**RESPONSABILIDADES**

- El Jefe de Departamento junto con la persona encargada del Aseguramiento de Calidad en el departamento son los responsables de mantener actualizado este procedimiento de control, además de su aplicación.
- El Jefe de cada Oficina es responsable de supervisar que los documentos generados durante el desarrollo del proyecto/diseño cumplan con las especificaciones dadas por el Jefe de Proyecto y por el Cliente.
- Los Jefes de Oficina son responsables de identificar, revisar y aprobar los trabajos hechos en su oficina y posteriormente pasar la documentación al Jefe de Departamento para la aprobación final.
- El Jefe de Departamento es responsable de realizar la distribución oportuna de los documentos aprobados, por medio de un oficio dirigido al Jefe de Proyecto.

**CONTROL DE LA DOCUMENTACION****DESARROLLO**

- Toda la información generada por las diferentes oficinas durante el desarrollo del proyecto/diseño será debidamente identificada apeándose al Procedimiento **PC-06 "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos"**.
- La información generada, debidamente identificada será revisada por los Jefes de Oficina de acuerdo al Procedimiento **PC-07 "Control de Revisiones Internas"**, posteriormente plasmarán su firma de aprobación y enviarán la información al Jefe de Departamento para su revisión y aprobación final.
- La documentación del proyecto/diseño ya aprobada por el Jefe de Departamento será archivada de acuerdo al Procedimiento **PC-10 "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"**, todo esto con el objeto de tener un respaldo de la información.
- El Jefe de Departamento, distribuirá la información al Jefe de Proyecto por medio de un oficio en el cual se describa toda la documentación enviada.
- Cuando la documentación generada por el Departamento llega a tener comentarios de otras especialidades, el Jefe de Proyecto deberá notificarlo oficialmente y el Jefe de Departamento distribuirá al Jefe de Oficina responsable para su revisión y/o aplicación de acuerdo al Procedimiento **PC-08 "Planos y Documentos con comentarios"**.
- En caso de tener comentarios los documentos generados se procederá a actualizarlos de acuerdo al Procedimiento **PC-09 "Acciones correctivas a planos y documentos"**, y adicionalmente se llevará un control de las modificaciones usando el Formato **FC-03-1 "Registro de Modificaciones"**.

## **CONTROL DE LA DOCUMENTACION**

### **REFERENCIAS**

- PC-06** "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos".
- PC-07** "Control de Revisiones Internas".
- PC-08** "Planos y Documentos con comentarios".
- PC-09** "Acciones Correctivas a Planos y Documentos".
- PC-10** "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos".

### **ANEXOS**

- FC-03-1** "Registro de Modificaciones".

No. DE PROCED	PC - 03
REVISION	
FECHA	
HOJA	1 DE 1

**CONTROL DE LA DOCUMENTACION**

**REGISTRO DE MODIFICACIONES**

No. DE PROYECTO	REV.	DOCUMENTO	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	ORIGINA MODIFICACION	FECHA	REVISO	APROBO

No. de Proced.	<b>PC-04</b>
Edición: A	Revisión: 0
Fecha	<b>JULIO, 1995</b>

## **CONTROL DE ADQUISICIONES INTERNAS**

### **PROPOSITO**

Este procedimiento define los requisitos que se deben tener en cuenta para la adquisición de equipo y materiales necesarios en el Departamento de Diseño de Equipo de Proceso.

### **ALCANCE**

Establecer la metodología para la especificación, adquisición y control de las compras de equipo y materiales requeridos por el Departamento.

### **RESPONSABILIDADES**

- Los Jefes de Oficina son los responsables de listar el equipo y mobiliario requerido en el Departamento.
- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina proporcionar las características (marca, modelo, costo, etc.) del equipo de mobiliario requerido.
- El Personal de cada oficina es el responsable de la custodia del equipo y mobiliario que se le haya asignado.
- El encargado del Aseguramiento de Calidad en el Departamento es el responsable de mantener las facturas originales de cada uno de los equipos y materiales.

**CONTROL DE ADQUISICIONES  
INTERNAS**

No. de Proced.	<b>PC-04</b>
Edición: <b>A</b>	Revisión: <b>0</b>
Fecha	<b>JULIO, 1988</b>

- La Secretaria es la responsable de solicitar papelería (blocks, hojas, lápices, etc) requeridos en el Departamento.
- El Jefe de Departamento es el responsable de verificar y autorizar los requerimientos de equipo, mobiliario y materiales solicitados por los Jefes de Oficina y la Secretaria para su trámite correspondiente.

**DESARROLLO**

- Los Jefes de Oficina deberán obtener información actualizada de los equipos y mobiliarios requeridos por el Departamento.
- Los Jefes de Oficina deben utilizar el Formato **FC-04-1 "Requisición de Equipo y Materiales"**, el cual debe tener la información necesaria para describir el producto requerido, como se indica a continuación:  
  
Clase, tipo, estilo, modelo, identificación precisa del producto y costo; si el producto lo requiere, la definición precisa de la norma de calidad (título, número y edición).
- Los Jefes de Oficina deben llevar un control de equipo y materiales adquiridos por el departamento utilizando el formato **FC-04-2 "Control de Equipo y Materiales"**.
- La Secretaria solicitará papelería por medio del formato **FC-03-3 "Solicitud de Material de Papelería"**.
- Los Jefes de Oficina y Secretaria deberán entregar las solicitudes de equipo y material al Jefe de Departamento para su aprobación final y trámite correspondiente.

**CONTROL DE ADQUISICIONES  
INTERNAS**

No. de Proced.	<b>PC-04</b>
Edición: A	Revisión: 0
Fecha	<b>JULIO, 1995</b>

- La Secretaria deberá archivar las solicitudes de equipo de material de acuerdo al procedimiento **PC-10 "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"**.
- Ya adquiridos los productos deben ser revisados por los Jefes de cada Oficina junto con el responsable del Aseguramiento de Calidad en el Departamento para comprobar si lo adquirido cumple con el pedido.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad deberá archivar las facturas originales de equipos y mobiliarios adquiridos de acuerdo al Procedimiento **PC-10 "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"** y considerarlos como **REGISTROS DE CALIDAD** de acuerdo al Procedimiento **PC-11 "Registros de Calidad"**.
- Los Jefes de Oficina asignarán el equipo y mobiliario al personal que lo haya solicitado, recabando la firma y fecha de esta adjudicación en el formato **FC-04-3 "Control de Equipo y Materiales"**.

**REFERENCIAS**

- PC-10** "Manejo y almacenamiento de Planos y Documentos"
- PC-11** "Registros de Calidad"



**CONTROL DE ADQUISICIONES  
INTERNAS**

No. de Proced.	<b>PC-04</b>
Edición: <b>A</b>	Revisión: <b>0</b>
Fecha	<b>JULIO, 1995</b>

**ANEXOS**

- FC-04-1** "Requisición de Equipo de Materiales"
- FC-04-2** "Control de Equipo y Materiales"
- FC-04-3** "Solicitud de Materiales de Papelería"







No. de Proced.:	<b>PC-05</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

## **INFORMACION SUMINISTRADA POR EL JEFE DE PROYECTO**

### **PROPOSITO**

Este procedimiento define los requisitos que debe cumplir la información proporcionada por la Jefaturas de Proyecto para el desarrollo de un proyecto/diseño, en el cual el Departamento de Diseño de Equipo de Proceso participe.

### **ALCANCE**

Se establece un método para la revisión y análisis de la información que proporcionen las Jefaturas de Proyecto para el desarrollo de cualquier proyecto/diseño asignado al Departamento.

### **RESPONSABILIDADES**

- Los Jefes de Proyecto son responsables de proporcionar las Bases de Usuario al Departamento, si este va a participar en el desarrollo del proyecto.
- Es responsabilidad del Jefe de Departamento junto con los Jefes de Oficina revisar y analizar el alcance contenido en las Bases de Usuario así como la demás información.
- Es responsabilidad del Jefe de Departamento comunicar cualquier duda en el alcance o condiciones de operación al Jefe de Proyecto.

**INFORMACION SUMINISTRADA  
POR EL JEFE DE PROYECTO**

No. de Proced.:	<b>PC-05</b>
Edición: A	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

- Es responsabilidad del Jefe de Proyecto coordinar el Chequeo cruzado entre las especialidades participantes.

**DEFINICIONES**

**Bases de Usuario:** Documento que contiene las necesidades que tiene el cliente para la elaboración de un proyecto/diseño.

**DESARROLLO**

- Las Jefaturas de Proyecto proporcionarán al Departamento las Bases de Usuario, en las cuales está contenido el alcance del Proyecto/diseño que se pretende llevar a cabo.
- El Jefe de Departamento reunirá a los Jefes de Oficina para revisar y analizar esas Bases de Usuario y considerar que oficinas van a participar.
- Cualquier duda en cuanto al alcance y condiciones de operación el Jefe de Departamento lo comunicará al Jefe de Proyecto.
- Se abrirá un archivo de la información proporcionada de acuerdo al Procedimiento **PC-10 "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"**.
- La información proporcionada servirá para el desarrollo del Proyecto/diseño considerando los 2 posibles alcances del mismo:

**INFORMACION SUMINISTRADA  
POR EL JEFE DE PROYECTO**

No. de Proced.:	<b>PC-05</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

**a) Diseño para concurso**

Se elaborará el paquete de requisición de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-04** " *Elaboración de Paquete de Requisición para Concurso*".

**b) Diseño para adquisición de Equipo**

Se elaborará el Paquete de Requisición de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-05** " *Elaboración de Paquete de Requisición para Adquisición de Equipo*".

- Toda la información generada en el desarrollo del Proyecto/diseño será enviada al Jefe de Proyecto por medio del Jefe de Departamento para su revisión (Chequeo Cruzado) por las demás especialidades participantes, posteriormente a la revisión interna del Departamento de acuerdo al Procedimiento **PC-07** " *Control de Revisiones Internas*".
- La información generada será archiva de acuerdo al Procedimiento **PC-10** " *Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos*".
- Toda la información será identificada por el departamento de acuerdo al Procedimiento **PC-06** " *Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos*".

No. de Proced.:	PC-05
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	JULIO, 1995

### **INFORMACION SUMINISTRADA POR EL JEFE DE PROYECTO**

- Para el Chequeo Cruzado las Jefaturas de Proyecto deben proporcionar la siguiente información:
  - DFP (Diagramas de Flujo de Proceso)
  - DTI's (Diagramas de Tubería e Instrumentación).
  - Planos de Localización General de Equipo.
  - Hojas de Datos
  
- En caso de tener comentarios a la información generada, se aplicará el Procedimiento **PC-08 "Planos y Documentos con comentarios"** y se harán las correcciones aplicando el Procedimiento **PC-09 "Acciones Correctivas a Planos y Documentos"**.

### **REFERENCIAS**

- PT-03** "Elaboración de Paquete de Requisición para Concurso".
- PT-04** "Elaboración de Paquete de Requisición para Adquisición de Equipo".
- PC-06** "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos".
- PC-07** "Control de Revisiones Internas".



No. de Proced.:	<b>PC-05</b>
Edición: A	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

**INFORMACION SUMINISTRADA  
POR EL JEFE DE PROYECTO**

- PC-08** "Planos y Documentos con comentarios".
- PC-09** " Acciones Correctivas a planos y documentos".
- PC-10** "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos".

**RASTREABILIDAD E IDENTIFICACION  
DE PLANOS Y DOCUMENTOS.**

No. de Proced.:	<b>PC-06</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

**PROPOSITO**

El presente procedimientos define el **COMO** se debe llevar a cabo la rastreabilidad (localización de la información en el espacio/tiempo) de los planos y documentos generados durante el desarrollo de un Proyecto/Diseño por medio de la identificación adecuada de los mismos.

**ALCANCE**

Establecer la metodología para la identificación y rastreabilidad de todos los documentos y planos generados por el Departamento.

**RESPONSABILIDADES**

- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina revisar que todos los documentos generados durante el desarrollo de cualquier proyecto/diseño asignado al departamento sea debidamente identificado antes de su autorización final.
- Es responsabilidad del Jefe de Departamento autorizar los planos y documentos que estén adecuadamente identificados.
- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad en el Departamento tener un registro con las fechas de emisión de los planos y documentos.

No. de Proced.:	<b>PC-06</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

### **RASTREABILIDAD E IDENTIFICACION DE PLANOS Y DOCUMENTOS.**

- Los Jefes de Oficina son responsables de tener archivada una copia de cada uno de los documentos para respaldo del departamento.

### **DESARROLLO**

- Toda la documentación generada durante el desarrollo de un proyecto/diseño asignado al Departamento va a depender del alcance que éste tenga. Este alcance lo proporcionarán las Jefaturas de Proyecto, de acuerdo al procedimiento **PC-05 "Información Suministrada por el Jefe de Proyecto"**.
- La documentación generada será emitida de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-06 "Elaboración de Documentación"** aplicando además el Formato **FC-061 "Formato de Documentación"**.
- Los planos o dibujos generados por el Departamento serán elaborados de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-07 "Elaboración de Planos y Dibujos"** y aplicando el Formato **FC-062 "Formato para planos y dibujos"**.
- Cada plano y/o dibujo generado por el Departamento deberá identificarse de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-08 "Catalogo de Actividades"**.
- Para los documentos que tengan ya un formato establecido por el cliente, las Jefaturas de Proyecto proporcionarán dicho formato e indicarán el Procedimiento para su llenado.

**RASTREABILIDAD E IDENTIFICACION  
DE PLANOS Y DOCUMENTOS.**

No. de Proced.:	<b>PC-06</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

- El Control de las revisiones se hará de acuerdo al Procedimiento **PC-07 "Control de las Revisiones"**, considerando las alternativas siguientes:
  - Rev. 0 Preliminar.** - Para revisión interna de las especialidades.
  - Rev.1** Para aprobación.- Para revisión y aprobación por las Jefaturas de Proyecto.
  - Rev.2** Para Cotización y/o para construcción.
- La primera emisión de los documentos será en **Rev. 0 o Preliminar** y en **Edición A**, en caso que se tengan comentarios por las demás especialidades la segunda emisión por lo tanto será sin cambiar el número de Revisión.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad en el departamento llevará un control de la Documentación, planos y dibujos generados durante el desarrollo del diseño aplicando el Formato **FC-063 "Control de la Documentación emitida por el Departamento"**, para considerarlos como registro de Calidad de acuerdo al procedimiento **PC-11 "Registros de Calidad"**
- Esta información será archivada de acuerdo al procedimiento **PC-10 "Manejo y almacenamiento de Planos y Documentos"**.

**REFERENCIAS**

**PT-06** "Elaboración de Documentación".

**RASTREABILIDAD E IDENTIFICACION  
DE PLANOS Y DOCUMENTOS.**

No. de Proced.:	<b>PC-06</b>
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

- PT-07** "Elaboración de Planos y Dibujos".
- PT-08** "Catalogo de Actividades"
- PC-05** "Información suministrada por las Jefaturas de Proyecto".
- PC-10** "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos".
- PC-11** "Registros de Calidad".

**ANEXOS**

- FC-061** "Formato de Documentación".
- FC-062** "Formato para Planos y Dibujos".
- FC-063** "Control de Documentación emitida por el Departamento".

No. DE PROCED	PC - 06
REVISION	
FECHA	
HOJA	1 DE 1

**RASTREABILIDAD E IDENTIFICACION DE PLANOS Y DOCUMENTOS**

**FORMATO DE PLANOS**

No. DE REVISIONES	DESCRIPCION	AUTORIZACIONES	NOMBRE DEL PROYECTO	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; text-align: center;">           EDICION            FECHA         </div>	LOGO DE LA EMPRESA	No.
	DE REVISIONES		CLIENTE		DESCRIPCION DEL PLANO	
				INICIO	# DEL PLANO	
				APROBO	C# DE PLANO - # DE DIBUJO	
				FECHA		

FC - 06 - 01

IMPLEMENTACION DE UN S. DE A.C. PARA UN DEPTO DE INGRIA.

133

**RASTREABILIDAD E IDENTIFICACION  
DE PLANOS Y DOCUMENTOS.**

No DE PROCED.	PC - 08
REVISION	
FECHA	
HOJA	1 DE 1

**SOLICITUD DE INFORMACION**

Solicita

No. de Proyecto \_\_\_\_\_ Depto. que emite \_\_\_\_\_  
Empresa Solicitante \_\_\_\_\_  
Título del Proyecto \_\_\_\_\_

**DESARROLLO**

Elaboro: <b>ESPECIALISTA</b>	Autorizó: <b>JEFE DE DEPARTAMENTO</b>
Autorizó: <b>JEFE DE OFICINA</b>	Fecha

FC - 06 - 02

No de Proced.	<b>PC - 06</b>
Edición	Rev. 0
Fecha	AGOSTO,95

**Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos**

**CONTROL DE DOCUMENTACION GENERADA**

No. DE DIBUJO	DESCRIPCION DEL DOCUMENTO Y/O ACTIVIDAD	No REV.	No. EDICION	FECHA DE EMISION	ELABORO	REVISO	AUTORIZO

FC - 06 - 03

135



No. de Proced.:	PC-07
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	JULIO, 1995

## **CONTROL DE REVISIONES INTERNAS**

### **PROPOSITO**

Tener un control adecuado de las Revisiones hechas durante todas las etapas de desarrollo del Proyecto/Diseño.

### **ALCANCE**

Este procedimiento define la metodología para llevar una revisión adecuada durante todo el desarrollo del Proyecto/Diseño, además de supervisar que se apliquen adecuadamente los procedimientos de trabajo y las especificaciones que al mismo apliquen.

### **RESPONSABILIDADES**

- Es responsabilidad del Jefe de Departamento junto con los Jefes de Oficina y responsable del Aseguramiento de Calidad en el departamento establecer un programa de Revisiones durante todo el desarrollo de los proyectos/diseños.
- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina revisar durante todo el desarrollo del o los proyectos/diseños que los Especialistas apliquen las especificaciones y normas de manera adecuada.
- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad en el Departamento revisar que durante todo el desarrollo del Proyecto/diseño se apliquen adecuadamente los Procedimientos de Trabajo.

No. de Proced.:	<b>PC-07</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

**CONTROL DE REVISIONES INTERNAS**

- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina informar al Jefe de Departamento el avance de los proyectos.
- Es responsabilidad del Jefe de Departamento verificar que se aplique el programa de revisiones.
- Antes de que cualquier documento o dibujo sea emitido, es responsabilidad del Jefe de Departamento verificar que todas las especificaciones solicitadas por el cliente hayan sido aplicadas.

**DESARROLLO**

- El Jefe de Departamento asignará las actividades que corresponden a cada una de las oficinas que participen.
- El Jefe de Oficina junto con los especialistas definirán el Procedimiento de Trabajo a aplicar al alcance predeterminado.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad diseñará un programa de supervisión para tener un control en el avance de las actividades, el cual presentará al Jefe de Departamento para su aprobación.
- Toda la documentación, dibujos y planos generados seguirán el control de revisiones de acuerdo al procedimiento **PC-06 "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos"**.
- El Jefe de Oficina aprobará el diseño ó documento y plasmará su firma de aprobación y lo enviará al Jefe de Departamento para su revisión final y aprobación de acuerdo al Procedimiento **PC-01 "Control del Diseño"**.

No. de Proced.:	<b>PC-07</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

**CONTROL DE REVISIONES INTERNAS**

- Estos documentos y dibujos generados serán emitidos en rev "0" o Preliminar e identificados de acuerdo al procedimientos **PC-06** "*Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos*".
- En caso de que el desarrollo del diseño necesite capacitación del personal se procederá de acuerdo al Procedimiento **PC-13** "*Capacitación del Personal*".
- Toda la información generada será distribuida al Jefe de Proyecto por el Jefe de Departamento para su revisión y/o aprobación por las demás especialidades participantes (Chequeo Cruzado) .
- En caso de tener comentarios la información generada por las demás especialidades, se procederá a la aplicación del procedimiento **PC-08** "*Planos y Documentos con comentarios*" y en la aplicación de los comentarios se utilizará el Procedimiento "**PC-09**" *Acciones Correctivas de Planos y Documentos*".
- El encargado de A.C. tendrá un registro de los documentos generados por cada proyecto y la emisión de revisiones de acuerdo al formato **FC-071** "*Control de la Documentación*" para tenerlo como registro de calidad de acuerdo al procedimiento **PC-11** "*Registros de Calidad*".

**REFERENCIAS**

- PC-01** "Control del Diseño".
- PC-06** "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos".
- PC-08** "Planos y Documentos con comentarios".

No. de Proced.:	<b>PC-07</b>
Edición: A	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>JULIO, 1995</b>

**CONTROL DE REVISIONES INTERNAS**

**PC-09** "Acciones correctivas a planos y documentos".

**PC-11** "Registros de Calidad".

**PC-13** "Capacitación del Personal".

**ANEXOS**

**FC-071** "Control de la Documentación".



No. de Proced.:	<b>PC-08</b>
Edición: A	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **PLANOS Y DOCUMENTOS CON COMENTARIOS**

### **PROPOSITO**

Establece los lineamientos que deben cumplir los Planos ó Documentos que tengan comentarios hechos por el Cliente o demás especialidades participantes además de tener un control de adecuados de los mismo.

### **ALCANCE**

El presente procedimiento establece la metodología al recibir documentos y/o planos con comentarios, su canalización dentro del Departamento, aplicación de los mismos, sus consecuencias y finalmente su distribución.

### **RESPONSABILIDADES**

- Es responsabilidad de todas las especialidades participantes en el proyecto/diseño enviar los comentarios a los documentos y/o planos al Jefe de Proyecto para su distribución.
- Es responsabilidad del Jefe de Proyecto distribuir los comentarios a las especialidades correspondientes de manera oportuna y con un oficio adjunto.
- Es responsabilidad del Jefe de Departamento junto con los Jefes de Oficina revisar y analizar dichos comentarios y decidir su aplicación a los documentos, además de determinar las consecuencias que estos tendrían.

No. de Proced.:	PC-08
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## PLANOS Y DOCUMENTOS CON COMENTARIOS

- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad en el Departamento tener un registros de los comentarios y sus consecuencias.
- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina supervisar que las correcciones sean aplicadas y como consecuencia aprobarlas.
- Es responsabilidad del Jefe de Departamento antes de aprobar la documentación revisar que las correcciones hayan sido aplicadas y distribuir la información al Jefe de Proyecto.

## DESARROLLO

- Toda la información emitida por el Departamento que haya tenido comentarios por las demás especialidades participantes y el Cliente, el Jefe de Proyecto la enviará al Jefe de Departamento de acuerdo al Procedimiento **PC-05** "*Información suministrada por el Jefe de Proyecto*" adjunto un oficio donde se soliciten dichos cambios de manera oficial.
- El Jefe de Departamento reunirá al encargado de Aseguramiento de Calidad y Jefes de Oficina para revisar dichos comentarios y decidir su aplicación o no al proyecto/diseño y determinar las consecuencias que afecten al mismo.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad en el Departamento llenará el Formato **FC-08-1** "*Solicitud de Cambios de Ingeniería*" donde se tendrá: Quién efectuó el comentarios, descripción y consecuencia. Este formato lo considerará como Registro de Calidad de acuerdo al Procedimiento **PC-11** "*Registros de Calidad*".

No. de Proced.	<b>PC-08</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **PLANOS Y DOCUMENTOS CON COMENTARIOS**

- Al distribuir la información a la ó las oficinas correspondientes, el Jefe de Oficina supervisará que los comentarios que se apliquen, sean realizados. Utilizando el Procedimiento **PC-09 "Acciones Correctivas a Planos y Documentos"**.
- La nueva edición de los dibujos y/o documentos serán identificados de acuerdo al Procedimiento **PC-06 "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos"**.
- La información generada será archivada de acuerdo al Procedimientos **PC-10 "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"**.
- La distribución de dicha información se hará a través del Jefe de Departamento al Jefe de Proyecto de manera oficial.
- El Jefe de Proyecto debe solicitar al Departamento por escrito comentarios a Documentos generados por otras especialidades participantes en el proyecto/diseño.
- El Jefe de Departamento canaliza la información al Jefe de Oficina asignado para revisar la información proporcionada por el Jefe de Proyecto.
- El Jefe de Oficina asignará a un especialista para realizar los comentarios; el especialista debe realizar estos comentarios utilizando el Procedimiento de Trabajo **PT-09 "Uso de Código de Colores para comentarios"**.
- El Jefe de Departamento junto con el Jefe de Oficina involucrado revisarán los comentarios realizados y la información se enviará al Jefe de Proyecto de manera oficial.



No. de Proced.:	<b>PC-08</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **PLANOS Y DOCUMENTOS CON COMENTARIOS**

- Toda la documentación comentada por otras especialidades, así como la comentada por el Departamento deberá archivarse de acuerdo al Procedimientos **PC-10 "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"**.

### **REFERENCIAS**

- PT-09** "Uso de Código de Colores para Comentarios"
- PC-05** "Información Suministrada por el Jefe de Proyecto".
- PC-06** "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos".
- PC-09** "Acciones Correctivas a Planos y Documentos".
- PC-10** "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos".
- PC-11** "Registros de Calidad".

### **ANEXOS**

- FC-08-1** "Solicitud de Cambios de Ingeniería".

No. de Proced.:	<b>PC-08</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **PLANOS Y DOCUMENTOS CON COMENTARIOS**

### **Solicitud de Cambios de Ingeniería**

<b>No. del Proyecto:</b>	<b>Descripción del Proyecto:</b>
<b>Especialidad que emite comentarios:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Descripción breve del Comentario:</b>	
<b>Consecuencia del Comentario:</b>	
<b>Responsable del Trabajo:</b>	
<b>Autorizó:</b>  Jefe de Oficina	  Jefe de Departamento

FC-08-1

No. de Proced.:	PC-09
Edición: A	Rev. 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## **ACCIONES CORRECTIVAS A PLANOS Y DOCUMENTOS**

### **PROPOSITO**

Establecer los lineamientos para aplicar los cambios y correcciones a documentos generados por el Departamento.

### **ALCANCE**

Establecer la metodología para modificar, corregir, arreglar y actualizar la documentación generada por el Departamento durante el desarrollo de un proyecto y/o diseño.

### **RESPONSABILIDADES**

- Es responsabilidad del Jefe de Departamento revisar que las Acciones Correctivas sean aplicadas.
- Es responsabilidad del Jefe de Oficina aplicar adecuadamente las Acciones Correctivas.
- Es responsabilidad del Especialista cuidar que la corrección a ó los documentos sea la adecuada, en base a especificaciones establecidas.
- Es responsabilidad del encargado de A.C. en el Departamento tener un registro de los Cambios y sus consecuencias en el Proyecto.

No. de Proced.:	PC-09
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## ACCIONES CORRECTIVAS A PLANOS Y DOCUMENTOS

### DESARROLLO

- Todos los documentos y planos que hayan tenido comentarios de otras especialidades se canalizaran de acuerdo al Procedimientos **PC-08** "*Planos y Documentos con comentarios*"
- El Jefe de Departamento junto con el Jefe de Oficina involucrado determinará la Acción Correctiva que aplica o aplique a los documentos, determinando la causa de dicha corrección y su consecuencia en cuanto a consumo de H-H y retraso en tiempo de entrega, lo cual se notificará al Jefe de Proyecto.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad llevará un registro de los cambios con el Formato **FC-09-1** "*Registro de Cambios y Consecuencias en el Proyecto*" y lo considerará como Registro de Calidad de acuerdo al Procedimientos **PC-11** "*Registros de Calidad*".
- El Jefe de Oficina coordinará la aplicación de las correcciones con los especialistas responsables de la emisión de dichos documentos y estará pendiente de la posible aplicación de otras especificaciones.
- El especialista modificará el ó los documentos y de esta manera de actualizará la información con la aplicación del Procedimiento de Trabajo **PT-10** "*Manejo de Cambios al Diseño*"
- El Jefe de Oficina verificará que los documentos afectados por la Acción Correctiva se encuentren debidamente actualizados y firmados por todos los involucrados.

**ACCIONES CORRECTIVAS A PLANOS  
Y DOCUMENTOS**

No. de Proced.:	PC-09
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

**DESARROLLO**

- Todos los documentos y planos que hayan tenido comentarios de otras especialidades se canalizaran de acuerdo al Procedimientos **PC-08** "*Planos y Documentos con comentarios*"
- El Jefe de Departamento junto con el Jefe de Oficina involucrado determinará la Acción Correctiva que aplica o aplique a los documentos, determinando la causa de dicha corrección y su consecuencia en cuanto a consumo de H-H y retraso en tiempo de entrega, lo cual se notificará al Jefe de Proyecto.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad llevará un registro de los cambios con el Formato **FC-09-1** "*Registro de Cambios y Consecuencias en el Proyecto*" y lo considerará como Registro de Calidad de acuerdo al Procedimientos **PC-11** "*Registros de Calidad*".
- El Jefe de Oficina coordinará la aplicación de las correcciones con los especialistas responsables de la emisión de dichos documentos y estará pendiente de la posible aplicación de otras especificaciones.
- El especialista modificará el ó los documentos y de esta manera de actualizará la información con la aplicación del Procedimiento de Trabajo **PT-10** "*Manejo de Cambios al Diseño*"
- El Jefe de Oficina verificará que los documentos afectados por la Acción Correctiva se encuentren debidamente actualizados y firmados por todos los involucrados.

No. de Proced.:	<b>PC-09</b>
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **ACCIONES CORRECTIVAS A PLANOS Y DOCUMENTOS**

- El Jefe de Departamento autorizará la documentación afectada por la Acción Correctiva para su entrega oficial al Jefe de Proyecto.
- La información actualizada sera archivada de acuerdo al Procedimientos **PC-10 "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"**

### **REFERENCIAS**

- PT-10** "Manejo de Cambios al Diseño"
- PC-08** "Planos y Documentos con Comentarios".
- PC-10** "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos".
- PC-11** "Registros de Calidad".

### **ANEXOS**

- FC-09-1** "Registro de Cambios y Consecuencias en el Proyecto".

No de Proced.	<b>PC - 09</b>
Edición	<b>Rev. 0</b>
Fecha	<b>AGOSTO,95</b>

**ACCIONES CORRECTIVAS**

**REGISTRO DE CAMBIOS Y SUS CONSECUENCIAS EN EL PROYECTO**

ORIGEN	DESCRIPCION DEL CAMBIO	CAUSA (S)	DIBUJOS Y/O ACT. MODIFICADAS	CONSECUENCIA			APROBACION
				H-H ADIC	R. EN PROG.	C O S T O	
							1
							2
							1
							2
							1
							2
							1
							2
							1
							2
							1
							2
							1
							2
							1
							2

149

1.- FIRMA DEL JEFE DE PROYECTO      2.- FECHA      **FC - 09 -01**

**IMPLEMENTACION DE UN S. DE A.C. PARA UN DEPTO. DE INGRIA.**

No. de Proced.:	PC-10
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## **MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PLANOS Y DOCUMENTOS**

### **PROPOSITO**

Tener un lugar adecuado para concentrar toda la información (Documentos, planos, dibujos, oficios, diskettes, etc.) generada por el Departamento durante el desarrollo de un proyecto/diseño.

### **ALCANCE**

Establecer un archivo documental de todos los proyectos en los cuales participe el Departamento con la finalidad de mantenerlos en buen estado, organizados, en un lugar específico y a disposición del personal del Departamento y facilitar las Auditorias Internas.

### **RESPONSABILIDADES**

- Es responsabilidad de la Secretaria archivar adecuadamente la documentación generada por el Jefe de Departamento.
- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina controlar la documentación de ingeniería generada por el Departamento.
- Es responsabilidad de los especialistas organizar el archivo del proyecto o proyectos asignados.



No. de Proced.:	PC-10
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PLANOS Y DOCUMENTOS

- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad del Departamento organizar el archivo de la documentación correspondiente a los Registros de Calidad.

### DESARROLLO

- Toda la información que se encuentre almacenada en Diskettes (oficios, planos, dibujos, documentación, etc.) será archivada de acuerdo al Procedimientos de Trabajo **PT-11** "*Indice de archivo para diskettes*".
- La información generada por la Jefatura del Departamento la archivará la Secretaria de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-12** "*Indice de archivo para documentación generada por el Jefe de Departamento*".
- La información generada durante el desarrollo de los proyectos será archivada por el Especialista aplicando el Procedimiento de Trabajo **PT-13** "*Indice de Archivo de Proyectos*".
- Los Especialistas de las diferentes oficinas organizarán el archivo de los planos que se genere de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-14** "*Indice de Archivo para planos y dibujos*".
- El Jefe de Oficina supervisará que toda la información (Dibujos, planos, documentación, etc) éste:
  - a) Debidamente identificada de acuerdo al Procedimiento **PC-06** "*Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos*".
  - b) Debidamente autorizada de acuerdo al Procedimiento **PC-03** "*Control de la Documentación*".

No. de Proced.:	PC-10
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## **MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PLANOS Y DOCUMENTOS**

- El personal que solicite información deberá llenar el Formato **FC-10-01 "Solicitud de Información"**, y se considerará este formato como Registro de Calidad de acuerdo al Procedimiento **PC-11 "Registros de Calidad"**.
- El Especialista responsable del archivo proporcionará la información a quién se lo solicite, siempre y cuando este autorizado.
- La información generada de cada proyecto se mantendrá archivada después de un año de terminado el proyecto. Cumplido este lapso de tiempo el Jefe de cada Oficina coordinará la selección de Documentos para su envío al Archivo Muerto.
- Los Jefes de Oficina supervisarán que el archivo sea utilizado de manera adecuada y cuidará que la información solicitada sea vuelta a su lugar correspondiente.
- Los encargados del archivo por cada oficina verificarán el tiempo de entrega de la información proporcionada y se encargará de que sea devuelta en el tiempo y fecha establecido.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad en el Departamento organizará el Archivo de Registros de Calidad de acuerdo al Procedimiento de Trabajo **PT-15 "Índice de archivo de Calidad"**. En caso de aplicarse el Procedimiento **PC-12 "Auditorías Internas y Externas"** proporcionará toda la información que le solicite el auditor.

No. de Proced.:	PC-10
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## **MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PLANOS Y DOCUMENTOS**

### **DEFINICIONES**

**Archivo Muerto:** Es el lugar a donde se envía la información más importante (Planos, documentos, etc.) de un proyecto terminado para su almacenamiento.

### **REFERENCIAS**

- PT-11 "Índice de archivo para diskettes"
- PT-12 "Índice de archivo para documentación generada por el Jefe de Departamento".
- PT-13 "Índice de archivo de Proyectos".
- PT-14 "Índice de Archivo para planos y dibujos".
- PT-15 "Índice de Archivo de Calidad"
- PC-06 "Rastreabilidad e Identificación de Planos y Documentos"
- PC-03 "Control de la Documentación"
- PC-11 "Registros de Calidad".

**CAPITULO 5.- MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD**

**MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE  
PLANOS Y DOCUMENTOS**

No. de Proced.:	<b>PC-10</b>
Edición: A	<b>Rev.: 0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

**PC-12 "Auditorias Internas y Externas".**

**ANEXOS**

**FC-10-01 "Solicitud de Información".**

No. de Proced.	PC-10
Edición: A	Rev. 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

**MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PLANOS Y DOCUMENTOS**

**SOLICITUD DE INFORMACION**

FECHA: \_\_\_\_\_

LA INFORMACION SOLICITADA SE ENCUENTRA EN:

DOCUMENTO                   PLANO                   DISKETTE

PERSONA QUE SOLICITA: \_\_\_\_\_

OFICINA: \_\_\_\_\_                      FECHA DE COMPROMISO DE ENTREGA: \_\_\_\_\_

DOCUMENTO Y/O PLANO (No. DE HOJAS): \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DEL DOCUMENTO Y/O PLANO:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREGA DEL DOCUMENTO                      FIRMA DEL SOLICITANTE

FC-10-1

No. de Proced.:	PC-11
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## REGISTROS DE CALIDAD

---

### PROPOSITO

Definir las características que deben tener los documentos para ser considerados Registros de Calidad.

### ALCANCE

El presente procedimientos determina que documentos se van a considerar como Registros de Calidad

### RESPONSABILIDADES

- El Jefe de Departamento es responsable de asignar a la persona encargada del Aseguramiento de Calidad en el Departamento.
- El encargado designado será responsable de determinar qué documentos van a ser Registros de Calidad.
- El Jefe de Departament es responsable de revisar y autorizar el listado de documentos considerados como Registros de Calidad.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad en el departamento será el responsable de tener estos registros actualizados y a la mano para llevarse a cabo las Auditorias Internas.

No. de Proced.:	PC-11
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

## REGISTROS DE CALIDAD

- El Jefe de Oficina será el responsable de proporcionar a tiempo una copia de la documentación determinada como Registros de Calidad al encargado de Aseguramiento de Calidad.
- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad mantener archivados, actualizados y a disposición los Registros de Calidad.

## DESARROLLO

- Al inicio de cualquier proyecto el Jefe de Departamento convocará a reunión a los Jefes de Oficina y encargado de Aseguramiento de Calidad para definir los documentos que serán considerados como Registros de Calidad.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad organizará un archivo de Registros de Calidad de acuerdo al procedimiento PC-10 "*Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos*".
- Los Jefes de Oficina deben proporcionar al encargado de Calidad toda la documentación que sea evidencia de que el proyecto/diseño cumplió con los requisitos del Cliente de manera satisfactoria.

No. de Proced.:	<b>PC-11</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **REGISTROS DE CALIDAD**

### **DEFINICIONES**

**Registros de Calidad:** Toda la documentación que muestre evidencia de que el proyecto cumplió satisfactoriamente con las necesidades del cliente.

### **REFERENCIAS**

**PC-10** "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"



**CAPITULO 5.- MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD**

No. de Proced.:	PC-12
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

**REGISTROS DE CALIDAD**

**FORMATO PARA REGISTROS**

DOCUMENTOS	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE EMISION	PERSONA QUE ELABORO	OBSERVACIONES

Autorizó: \_\_\_\_\_ Responsable de Aseguramiento de Calidad \_\_\_\_\_

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE A.C. EN UN DEPTO. DE INGRIA**

No. de Proced.:	<b>PC-12</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **AUDITORIAS INTERNAS Y EXTERNAS**

### **PROPOSITO**

Establecer los lineamientos a cumplir por el Departamento en caso de presentarse una Auditoria Internas y/o Externa.

### **ALCANCE**

Definir cómo llevarse a cabo las Auditorias Internas y Externas, tanto por el Jefe de Departamento como personal autorizados ajeno al Departamento.

### **RESPONSABILIDADES**

- El Jefe de Departamento será responsable de establecer un programa para la realización de Auditorias durante cualquier etapa del Proyecto.
- Es responsabilidad del encargado del Aseguramiento de Calidad en el Departamento. tener Registros de Calidad actualizados y a la mano.
- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad diseñar una Lista de Verificación (Lista Check List).
- Es responsabilidad del jefe de Departamento aplicar los hallazgos encontrados durante las Auditorias.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad en el departamento es el responsable de atender al Auditor.

No. de Proced.	PC-12
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	AGOSTO, 1995

**AUDITORIAS INTERNAS Y EXTERNAS****DESARROLLO****Auditorias Internas**

- El Jefe de Departamento designará una fecha cualquiera en la cual el crea convenientes hacer una Auditoria, el puede avisar a su personal o hacer una Auditoria tipo "Sorpresa".
- El encargado de Calidad deberá tener actualizado su archivo de Registros de Calidad de acuerdo al Procedimiento PC-11 "Registros de Calidad" y a la mano con el proposito de facilitar las Auditorias.
- El encargado de Calidad deberá tener un registro de los Hallazgos encontrados durante las Auditorias.
- Todos los Hallazgos encontrados deberán ser aplicados en el Departamento por los Jefes de Oficina.
- Las Auditorias Internas deberán realizarse durante el desarrollo del Proyecto.

**Auditorias Externas**

- El Jefe de Departamento solicitará la participación de un Auditor Externo, esta persona será ajena al Departamento y externa al mismo.
- El encargado de Aseguramiento de Calidad en el departamento será encargado de atender al Auditor externos durante el desarrollo de la auditoria.

No. de Proced.:	<b>PC-12</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

**AUDITORIAS INTERNAS Y EXTERNAS**

- El Jefe de Departamento pedirá un reporte del desarrollo de la auditoria y este será debidamente avalado.
- El Jefe de Departamento, encargado de Aseguramiento de Calidad y Jefes de Oficina analizaran el Reporte.
- Los Jefes de oficina deberán aplicar los comentarios encontrados en los Hallazgos.
- El Reporte será archivado de acuerdo al Procedimiento **PC-10** "*Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos*".
- Todos los Hallazgos encontrados serán plasmados aplicando en Procedimiento **PC-09** "*Acciones Correctivas a Planos y Documentos*".

**REFERENCIAS**

- PC-09** "Acciones Correctivas a Planos y Documentos"
- PC-10** "Manejo y Almacenamiento de Planos y Documentos"
- PC-11** "Registros de Calidad"

**ANEXOS**

Lista de Verificación

**CAPITULO 5.- MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD**

No. de Proced.:	<b>PC-12</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

**AUDITORIAS INTERNAS Y EXTERNAS**

**LISTA DE VERIFICACION**

	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
<p><b>PREGUNTAS QUE EL AUDITOR INTERNO Y EXTERNO EN BASE AL MANUAL DE CALIDAD DEL AUDITADO Y A LA EXPERIENCIA DEL AUDITOR DEBE HACER, PARA VERIFICAR QUE EL MANUAL SE ESTA APLICANDO EN EL DEPARTAMENTO.</b></p> <p><b>EJEMPLO:</b></p> <p><i>Se tiene copia del Oficio de aceptación de inicio del Proyecto ?</i></p>			

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE A.C. EN UN DEPTO. DE INGRIA**

No. de Proced.:	<b>PC-13</b>
Edición: A	Rev.: 0
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **CAPACITACION AL PERSONAL**

### **PROPOSITO**

Capacitar al personal en áreas críticas, de manera continua y actualización.

### **ALCANCE**

Tener gente con conocimientos con la finalidad de desarrollar un proyecto/diseño de manera adecuada y con CALIDAD.

### **RESPONSABILIDADES**

- El Jefe de Departamento es responsable de realizar un Programa de Capacitación.
- Cada Jefe de Oficina es responsable de establecer áreas prioritarias de Capacitación.
- El especialista interesado en tomar cursos específicos es responsable de conseguir la información sobre el mismo en cuanto a costo, lugar, temas y horarios.
- El Jefe de oficina es responsable de Programar al personal para su capacitación, en base a prioridades del Departamento.
- Es responsabilidad de la persona que se capacitará cumplir con todas las actividades inherentes al Curso que este tomando.

No. de Proced.:	<b>PC-13</b>
Edición: A	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **CAPACITACION AL PERSONAL**

- Es responsabilidad del Jefe de Departamento tramitar la autorización del curso.

### **DESARROLLO**

- El Jefe de Departamento proporcionará a los Jefes de Oficina los calendarios de cursos que le hayan proporcionado por parte de la Gerencia.
- Los Jefes de Oficina realizarán un programa de capacitación en base a las prioridades que se tengan en el Departamento, tomando en cuenta el Control del Diseño, las Acciones Correctivas y la disponibilidad en tiempo de los Especialistas.
- Los Jefes de Oficina tendrán un registro del personal más apto para dicha capacitación, además de tomar en cuenta su eficacia en el trabajo y su responsabilidad.
- El o los Especialistas que se interesen en un curso en específico deberán conseguir información sobre el costo, el tiempo de duración, el horario y el lugar en donde se impartirá, esta información la proporcionará al Jefe de Oficina para su revisión.
- El Jefe de Oficina junto con el Jefe de Departamento revisarán la información proporcionada por el Especialista y autorizarán o no su asistencia al curso, en base al programa de capacitación generado por los jefes de Oficina y la calificación del personal.

No. de Proced.:	<b>PC-13</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **CAPACITACION AL PERSONAL**

- En caso de ser aceptada la asistencia al curso el Jefe de Departamento realizará el trámite correspondientes.
- La capacitación dada al Personal, se verá reflejada en la aplicación del Procedimiento **PC-13** "*Control de Revisiones Internas*"

## **REFERENCIAS**

**PC-13** Control de Revisiones Internas



No. de Proced.:	<b>PC-14</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **TECNICAS ESTADISTICAS**

Antes de desarrollar el presente procedimiento es necesario considerar que la frecuencia con que se desarrollan los diseños termodinámicos - estructurales en el departamento, no es constante por las condiciones político - económicas del entorno que afectan directamente a la inversión tanto pública como privada, por lo que se propone un periodo largo de seguimiento, en este caso de 5 años, a posibles quejas y/o inconformidades reportadas por otros departamentos y/o usuario (Cliente).

### **PROPOSITO**

Establecer los lineamientos para la identificación y uso de las Técnicas Estadísticas aplicables durante el seguimiento de inconformidades en los equipos diseñados por el Departamento.

### **ALCANCE**

Establecer la metodología para el uso de Técnicas Estadísticas como una herramienta de seguimiento en la verificación de que los diseños desarrollados por el Departamento han cumplido con las especificaciones requeridas por el cliente (Usuario)

### **RESPONSABILIDADES**

- Es responsabilidad del Jefe de Departamento, junto con los Jefes de Oficina y encargado de Aseguramiento de Calidad determinar las áreas en las cuales se les dará un seguimiento de Verificación en cuanto al

No. de Proced.:	<b>PC-14</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **TECNICAS ESTADISTICAS**

cumplimiento con las especificaciones del Cliente, aplicando algunas Técnicas Estadísticas.

- Es responsabilidad del Jefe de Departamento, pedir al usuario un reporte del funcionamiento del equipo diseñado.
- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad en el Departamento llevar un registro de inconformidades hechas por el Cliente durante:
  - La fabricación del Equipo.
  - La instalación del Equipo.
  - Operación del Equipo.

## **DESARROLLO**

Considerando que los equipos diseñados por el Departamento son:

- Serpentes
- Enfriadores con aire.
- Recuperadores de Calor.
- Generadores de Vapor.
- Calentadores a Fuego Directo.
- Plantas Potabilizadoras de Agua de Mar.

No. de Proced.:	<b>PC-14</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

**TECNICAS ESTADISTICAS**

- Separadores Multifásicos.
- Enfriadores con aire.
- Cambiadores de Calor de Haz y Envolvente
- Cambiadores de Calor de Doble Tubo
- Cambiadores de Calor Tipo Placas.

Se tiene que las Técnicas Estadísticas se pueden aplicar en las siguientes áreas:

- Realizando una lista de "Fortalezas y Debilidades del Equipo", teniendo que las fortalezas serán: Material adecuado, Cumplimiento con las especificaciones del cliente en cuanto a área de planta que requiere el equipo comparada con la existente, y su operación de manera eficiente.
- Las debilidades se considerarán como las fallas en la construcción causadas por un mal diseño, fallas en la instalación y fallas en la operación del equipo.
- Otra área donde las Técnicas Estadísticas pueden ser aplicadas es en la retroalimentación en el estudio del Análisis de Riesgos de toda una planta.

Con lo anterior:

- Los Jefes de oficina tendrán un registro a lo largo de 5 años de cuales han sido las fallas más frecuentes en el diseño del Equipo, llenando el formato **FC-14-1 "Registro de Fortalezas y Debilidades del Equipo"**.

**TECNICAS ESTADISTICAS**

No. de Proced.:	<b>PC-14</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

- Las estadísticas resultantes se consideraran como Registro de Calidad de acuerdo al Procedimiento **PC-11 "Registros de Calidad"**.

**REFERENCIAS**

**PC-11 "Registros de Calidad"**

**ANEXOS**

**FC-14-1 "Registro de Fortalezas y Debilidades del Equipo"**

**CAPITULO 5.- MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD**

No. de Proced.	PC-14
Edición A	Rev 0
Fecha	Agosto, 1995

**TECNICAS ESTADISTICAS**

No. de Proyecto \_\_\_\_\_ Fecha de Entrega del Proyecto \_\_\_\_\_  
 Nombre del Proyecto: \_\_\_\_\_ Fecha de Instalación \_\_\_\_\_

Equipo	Material de acuerdo al diseño	Material por el fabricante	Cumplio con lo especificado en diseño		El equipo trabaja adecuadamente		Observaciones
			SI	NO	SI	NO	

FC-14-1

IMPLEMENTACION DE UN S. DE A.C. PARA UN DEPTO. DE INGRILA

No. de Proced.:	<b>PC-15</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **SERVICIO AL CLIENTE**

---

### **PROPOSITO**

Encausar de manera integral al Departamento en un mejor servicio al Cliente en cuanto a las actividades que se realizan y que son consideradas como un Servicio al Cliente.

### **ALCANCE**

Establecer los lineamientos para dar un servicio con Calidad en las siguientes actividades:

- Supervisión de Fabricación en planta de Fabricante.
- Rehabilitación IN SITU de Equipo de Proceso.
- Estudios Especiales para aprovechamiento de Energía.

### **RESPONSABILIDADES**

- Es responsabilidad del Jefe de Departamento supervisar que el servicio prestado cumpla con los lineamientos marcado por este procedimiento.

No. de Proced.:	<b>PC-15</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

## **SERVICIO AL CLIENTE**

- Es responsabilidad del encargado de Aseguramiento de Calidad llevar un control y/o registro de que los servicios prestados cumplen con las especificaciones del cliente.
- Es responsabilidad de los Jefes de Oficina verificar que el personal que preste el servicio sea el idóneo y capaz.

## **DESARROLLO**

- **La Supervisión de Fabricantes en Planta, se reduce fundamentalmente a 3 aspectos:**
  - Confirmación de Materiales de Fabricación: Especificados por el diseño vs. materiales utilizados por el fabricante.
  - Comprobación de métodos de fabricación especificados por el diseño vs. Métodos de fabricación utilizados por el fabricante (rolado, soldadura, tratamientos térmicos). Asimismo confirmación de medidas generales y particulares.
  - Métodos de Prueba especificados en los Códigos utilizados por el diseño vs. Métodos y resultados utilizados obtenidos por el fabricante.
- **Rehabilitación IN SITU de Equipo de Proceso:** Los procedimientos de rehabilitación deben estar acordes con las normas de seguridad aplicables al caso.
- **Estudios Especiales para ahorro de Energía.**

**CAPITULO 5. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD**

**SERVICIO AL CLIENTE**

No. de Proced.:	<b>FC-15</b>
Edición: <b>A</b>	Rev.: <b>0</b>
Fecha:	<b>AGOSTO, 1995</b>

**REFERENCIAS**

**PC-11 "Registros de Calidad"**



## **CAPITULO 6.- RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

### **6.0 RECOMENDACIONES**

Actualmente como prestadores de Servicios ó como productores de bienes se necesita tener Calidad reconocida para ser competitivos en el mercado tanto nacional como internacional. Aunque en México, hasta hace algunos años no era requisito indispensable, la apertura global hacia otros mercados hace imperativo el tener Calidad en el Servicio y en el producto, para que la empresa se mantenga en el mercado y opere con utilidades, es decir, que sea rentable.

Antiguamente se consideraba la Calidad como algo bien hecho ó algo que duraba "mucho", en buen estado, pero actualmente Calidad es:

**Cualidad que tiene algún bien ó servicio que satisface totalmente las expectativas del Cliente.**

No resulta apropiado considerar que los sistemas que se tenían para verificar la Calidad no fueran buenos, sino que ahora se tienen que normalizar haciendolos comunes a todas las empresas nacionales o extranjeras, generando documentos que demuestren evidencia de que el bien o servicio fue elaborado de acuerdo a lo esperado por el cliente.

La documentación probatoria debe ser válida a nivel mundial para poder entrar a los mercados del mismo tipo y por lo tanto, se necesita un sistema de normas reconocidas internacionalmente y que pueda ser aplicado o implementado en cualquier empresa.

Lo anterior debe regir la Calidad para elementos tangibles como productos hechos en serie y también para elementos intangibles como es el caso del desarrollo de Ingeniería.

Por lo expuesto anteriormente se recomienda que el Sistema de Normas seleccionado cumpla los requisitos de:

## **CAPITULO 6.- RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES**

- Ser reconocido a nivel internacional
- Puede aplicarse a empresas productoras de productos en serie y a empresa que venden servicios tales como Ingeniería.

### **6.1 CONCLUSIONES**

- 1.- El sistema de normalización para aspectos de Aseguramiento de Calidad más conveniente, resulta ser el propuesto por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) correspondiente a sus documentos ISO-9000 a ISO-9004.
- 2.- Es posible y conveniente, establecer un Sistema de Aseguramiento de Calidad en una empresa productora de Bienes o Servicios.
- 3.- Una empresa productora de Servicios tal como una Firma de Ingeniería, en el entorno actual de apertura global requiere indispensablemente un Sistema de Aseguramiento de Calidad para asegurar su permanencia y expansión en el Mercado Nacional y Mundial.
- 4.- Un Departamento de Diseño como parte orgánica de una Firma de Ingeniería esta obligado, considerando su caracetes de Generador de Bienes de Capital, a implementar un Sistema de Aseguramiento de Calidad.
- 5.- La implementación de un Sistema de Aseguramiento de Calidad representa una inversión capitalizable y NUNCA un gasto para una empresa. Su costo se amortizará rápidamente y asegurará su competitividad en el mercado de trabajo.
- 6.- Un Sistema de Aseguramiento de Calidad requiere que sea profundamente aceptado por todos los miembros de las empresas, comprometiendole a los más altos niveles, para ofrecer resultados tangibles y convenientes.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- **PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA 1984-1990**  
FLOR BROW GROSSMAN, LILIA DOMINGUEZ VILLALOBOS  
NUEVA CULTURA INDUSTRIAL  
CONCAMIN p.p. 12-15
- 2.- **PRINCIPIOS PARA NEGOCIAR EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMERICA DEL NORTE**  
JAIME SERRA PUCHE  
COMERCIO EXTERIOR VO. 41 No. 7  
MEXICO, JULIO 1991 p.p. 653-660
- 3.- **EL TLC Y LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS MEXICANAS.**  
GUSTAVO DEL CASTILLO V.  
COMERCIO EXTERIOR VO. 41 No. 7  
MEXICO, JULIO 1991 p.p. 682-664
- 4.- **EL MERCADO DE AMERICA DEL NORTE, ESPACIO ECONOMICO PARA MEXICO.**  
CLAUDIA AVILA CONNELLY  
COMERCIO EXTERIOR VOL. 41 No. 7  
MEXICO, JULIO 1991 p.p. 661-664
- 5.- **ANIQ (Asociación Nacional de la Industria Química A.C.)**  
BOLETIN  
COMERCIO EXTERIOR  
MEXICO, SEPTIEMBRE 1992 No. 19
- 6.- **EL TRATADO TRILATERAL DE LIBRE COMERCIO (Ponencia: La Perspectiva de México)**  
DR. HERMINIO BLANCO MENDOZA  
SECOFI
- 7.- **RESULTADOS DE LA NEGOCIACION DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO.**  
EL MERCADO DE VALORES No. 18  
SEPTIEMBRE 15 DE 1992, p.p. 1-12 NAFINSA.
- 8.- **TRATADO DE LIBRE COMERCIO, LAS NUEVA MEDIDAS DE NORTEAMERICA.**  
REVISTA EXPANSION  
SEPTIEMBRE 12 DE 1992, p.p. 47-77
- 9.- **RESULTADOS DE LA NEGOCIACION DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO.**  
EL MERCADO DE VALORES No. 19  
OCTUBRE 1 DE 1992, p.p. 1-12 (NAFINSA)
- 10.- **ANUARIO ESTADISTICO DE LA INDUSTRIA QUIMICA MEXICANA**  
EDICION, 1992
- 11.- **ESTUDIO ECONOMICO DE LA MICRO, PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA Y SUS EFECTOS ANTE EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO**  
JESUS RENDON SANCHEZ  
MEXICO, 1992 p.p. 179-186
- 12.- **APUNTES DE INGENIERIA ECONOMICA**  
SEPTIEMBRE, 1993
- 13.- **EL TLC, ARMA DE DOS FILOS**  
NEIDA MIER  
REVISTA EXPANSION  
ABRIL, 29, 1992 p.p. 93-94
- 14.- **MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**  
BUFETE INDUSTRIAL  
ENERO, 1994
- 15.- **PRESENTACION DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN INGENIERIA DE PROYECTO.**  
JAIME NIETO U.  
SIPE/IMP  
MEXICO, FEBRERO 1989
- 16.- **TRABAJO (SISTEMAS DE CALIDAD)**  
ING. CARLOS COLIN FLORES, ITAM  
MEXICO, ENERO 1992
- 17.- **CURSO SISTEMAS DE CALIDAD**  
FEZ ZARAGOZA, UNAM  
MEXICO, SEPTIEMBRE 1993
- 18.- **ANSI/ASME No. 45. 25 1978**  
SUPLEMENTO DE REQUERIMIENTOS DE A.C. PARA CONSTRUCCION DE PLANTAS NUCLEARES.

## BIBLIOGRAFIA

19. **ANSI N 45. 2.6 1973**  
CALIFICACION DE INSPECTORES,  
EXAMINACION DE PERSONAL PARA LA  
CONSTRUCCION DE PLANTAS  
NUCLEARES
20. **ANSI/ASQC Q 90 1987 (USA)**  
QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY  
ASSURANCE STANDARDS GUIDELINES  
FOR SELECTION AND USE
21. **SEMINARIO: IMPLEMENTANDO ISO -  
9000**  
EXCEL PARTNERSHIP, INC  
MEXICO, DIC. 1993
22. **CURSO: AUDITORIAS INTERNAS**  
EXCEL PARTNERSHIP, INC  
MEXICO, DIC. 1993
23. **CURSO DE FORMACION DE TECNICOS  
EN SISTEMAS DE CALIDAD Y  
AUDITORIAS**  
LLOYD'S REGISTER  
MEXICO, DIC. 1993
24. **NORMAS ISO 9000**  
EDICION, 1987
25. **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**  
NOM CC-3 1990
26. **APUNTES DE ADMINISTRACION DE  
PROYECTOS**  
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.  
MEXICO, 1992
27. **1er. TALLER DE AGENTES DE CAMBIO**  
SECRETARIADO TECNICO DEL COMITE  
DE CALIDAD TOTAL DEL IMP  
NOVIEMBRE, 1992
28. **MANUAL DE POLITICAS DE CALIDAD**  
ICSA, INGENIERIA Y CONSULTORIA, S.A.  
MEXICO, MARZO 1993
29. **QUALITY, STANDARS, AND FREE  
TRADE**  
DONALD W. MARQUARDT  
QUALITY PROGRESS  
MAYO, 1994 p.p. 27-30
30. **THE FUTURE NECESSITY**  
QUALITY PROGRESS  
JUNIO, 1990 p.p. 19-23
31. **THE FUTURE NECESSITY**  
QUALITY PROGRESS  
ENERO, 1991 p.p. 46-48
32. **THE FUTURE NECESSITY**  
QUALITY PROGRESS  
MAYO, 1991 p.p. 25-28
33. **ISO 9001 ON A SHOESTRING**  
SIDNEY L. EMMONS  
QUALITY PROGRESS  
MAYO, 1994 p.p. 49-52
34. **ENSAYO: EL SERVICIO AL CLIENTE  
EN LAS EMPRESAS DE  
MANUFACTURA EN MEXICO, UNA  
VENTAJA COMPETITIVA  
SOSTENIBLE.**  
ING. CARLOS COLIN FLORES  
ITAM, MEXICO 1993
35. **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**  
ING. CARLOS LARA HLESCAS  
IMIQ, MARZO 1994 p.p. 30-35
36. **DEMISTIFYING THE ISO 9000/Q90  
SERIES STANDARS**  
DENNIS R. ARTER  
QUALITY PROGRESS  
NOVIEMBRE, 1992 p.p. 65
37. **CURSO INTERNACIONAL EN CALIDAD  
Y PRODUCTIVIDAD.**  
HERRAMIENTAS DE CALIDAD TOTAL  
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.
38. **VISION 2000: THE STRATEGY FOR ISO  
9000 SERIES STANDARDS IN THE '90s.**  
DONALD MARQUARDT, JACQUES  
CHOVE.  
QUALITY PROGRESS  
MAYO, 1991 p.p. 25-31