

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE LETRAS

ANTOLOGÍA INFORMATIVA DE ASPECTOS
CONSTITUCIONALES MODERNOS EN OBRA

QUE PARA EL ESTUDIO DE:

EL DERECHO CONSTITUCIONAL

PRESENTA:

MENDIETA MENDOZA, FUGENIO

1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

DR. ENGENIO MENDOZA VELAZQUEZ
ALUMNO DE LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL.
P R E S E N T E .

DE ACUERDO A SU SOLICITUD PRESENTADA CON FECHA 01 DE NOVIEMBRE DE 1994, ME COMPLACE NOTIFICARLE QUE ESTA JEFATURA DEL PROGRAMA TIENE A BIEN ASIGNABLE EL SIGUIENTE TEMA DE TESIS: "ANTOLOGIA INFORMATIVA DE ACCIDENTES CONSTRUCTIVOS MODERNOS EN OBTAC", EL CUAL SE DESARROLLARA COMO:

- I.- ANTECEDENTES.
- II.- HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD.
- III.- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- IV.- EL PREMIO NACIONAL DE CALIDAD.
- V.- EJEMPLO DE APLICACION.

ASI MISMO FUE DESIGNADO COMO ASESOR DE TESIS, RICARDO GURRIN VARELLA VELAZQUEZ.

PIDO A USTED TEMER NOTA QUE EN CUMPLIMIENTO DE LO ESPECIFICADO EN LA LEY DE PROFESIONES, DEBERA PRESTAR SERVICIO SOCIAL DURANTE UN TIEMPO MÍNIMO DE SEIS MESES COMO REQUISITO BÁSICO PARA SUSTENTAR EXAMEN PROFESIONAL, ASI COMO DE LA DIRECCION DE LA DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES EN EL CENUNO LE SERA DE LICENCIA EN LUGAR VISIBLE DE LOS EJEMPLARES DE LA TESIS, EL TITULO DE TRABAJO REALIZADO. ESTA COMUNICACION DEBERA IMPRIMIRSE EN EL INTERIOR DE LA TESIS.

SIN MAS POR EL MOMENTO, RECIBA UN CORDIAL SALUDO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPANTU"
ACATLÁN, ENCL. DE MEX., A 29 DE NOVIEMBRE DE 1995

ING. CALLES ROSALES AGUILAR
JEFE DEL PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL



ENEP-ACATLÁN
JEFATURA DEL
PROGRAMA DE INGENIERIA



"El secreto de la felicidad no está
en hacer siempre lo que se quiere,
sino en querer siempre lo que se hace"

León Tolstoi
(1828-1910)

CON CARIÑO Y RESPETO A MIS PADRES:

Josefina Velázquez y Baltazar Mendieta



Gracias a mi escuela, a mis maestros,
a mis compañeros y a la vida y a la
muerte por haberme permitido ver
terminar lo que ahora inicia.

ANTOLOGIA INFORMATIVA DE ASPECTOS CONSTRUCTIVOS MODERNOS EN OBRA

I N D I C E

INTRODUCCION		1
CAPITULO 1	ANTECEDENTES	
1.1	RESEÑA HISTORICA	7
1.2	CONCEPTOS FUNDAMENTALES	12
1.3	CONCEPTOS CAMBIANTES Y ADAPTACION A LOS CAMBIOS	21
1.4	RESISTENCIA AL CAMBIO	23
CAPITULO 2	HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD	
2.1	HERRAMIENTAS ENFOCADAS AL PRODUCTO	26
2.1.1.	Herramientas Estadísticas	31
2.1.1.1	Hojas de verificación o registro	31
2.1.1.2	Diagrama de causa-efecto	33
2.1.1.3	Diagrama de Pareto	34
2.1.1.4	Histogramas	38
2.1.1.5	Diagrama de estratificación	40
2.1.1.6	Diagrama de dispersión	42
2.1.1.7	Gráficas de control	45
2.1.2	Herramientas Administrativas	49
2.1.2.1	Diagrama de afinidad	49
2.1.2.2	Diagrama de relaciones	51
2.1.2.3	Diagrama matricial	51
2.1.2.4	Diagrama matricial de variaciones	51
2.1.2.5	Diagrama de árbol	53
2.1.2.6	Gráfica de proceso de decisiones programadas	56
2.1.2.7	Diagramas de flechas	58
2.2	HERRAMIENTAS ENFOCADAS A RECURSOS HUMANOS	61
2.2.1	Acciones de Mejora	64
2.2.2	El Trabajo en Equipo	64
2.2.3	Elección de un Proyecto	66

2.2.4	Estratificación del Proyecto	68
2.2.5	Proceso para la Solución del Problema	69
2.2.6	Calidad a Nivel de Unidades	72
2.2.7	Educación	79
2.2.8	Comunicación	84
2.2.9	Reconocimientos	87

CAPITULO 3 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

3.1	MARCO DE REFERENCIA	92
3.2	NORMA OFICIAL MEXICANA	96
3.2.1	NOM-CC-1-1990. Sistemas de Calidad	96
3.2.2	NOM-CC-2-1990. Sistemas de Calidad. Gestión de Calidad Guía para la selección y el uso de Normas de aseguramiento de calidad	102
3.2.3	NOM-CC-3-1990, NOM-CC-4-1990, NOM-CC-5-1990. Sistemas de Calidad. Tres Modelos para el Aseguramiento de la Calidad	103
3.2.4	NOM-CC-6-1990. Sistemas de Calidad. Gestión de la Calidad y Elementos de un Sistema de Calidad. Directrices Generales	106
3.2.5	NOM-CC-7-1990. Sistemas de Calidad. Auditorías de Calidad	109
3.2.6	NOM-CC-8-1990. Sistemas de Calidad- Calificación y Certificación de Auditores	110
3.3	NORMAS MEXICANAS SOBRE CERTIFICACION	112
3.3.1	NOM-CC-9-1992. Criterios Generales para los Organismos de Certificación de Sistemas de Calidad en México	113
3.3.2	NOM-CC-10-1992. Criterios Generales para los Organismos de Certificación Productos	113
3.3.3	NOM-CC-11-1992. Criterios Generales para los Organismos de Certificación de Personal	113
3.3.4	NOM-CC-12-1992. Criterios Generales Referente a la Declaración de conformidad de los Proveedores	113

3.3.5	NOM-CC-13-1992. Criterios Generales para la Operación de los Laboratorios de Prueba	114
3.3.6	NOM-CC-14-1992. Criterios Generales para la Evaluación de los Laboratorios de Prueba	114
3.3.7	NOM-CC-15-1992. Criterios Generales Relativos los Organismos de Acreditamiento de Laboratorios	114
3.3.8	NOM-Z-109-1992. Términos Generales y sus Definiciones Referentes a la Normalización y Actividades Conexas	114
3.4	NORMALIZACION Y CERTIFICACION	114
3.5	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	116
3.5.1	Elementos de Aseguramiento de Calidad	116
3.5.2	Revisión de Contrato	120
3.5.3	Responsabilidades del Cliente	121
3.5.4	Responsabilidades del Proveedor	122
3.5.5	Disposiciones Legales	123
3.6	AUDITORIAS	123
3.6.1	Auditorias de Calidad	123
3.6.2	Ejecución del Aseguramiento de la Calidad	124
3.6.3	Principales Métodos de Aseguramiento de Calidad	124
3.7	IMPLANTACION DE SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD EN LA FABRICACION DE PRODUCTOS Y EN LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS (NORMATIVA ISO-9000/NOM-CC)	128
3.8	PAPEL Y COMPORTAMIENTO DEL CONSULTOR	138
3.9	PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	140
3.10	INSTRUCTIVO PARA ELABORAR PROCEDIMIENTOS	141
CAPITULO 4	EL PREMIO NACIONAL DE CALIDAD	
4.1	CALIDAD CENTRADA EN DAR VALOR SUPERIOR A LOS CLIENTES	145
4.1.1	Conocimiento Profundo de los Clientes	147

4.1.2	Sistemas para Mejorar el Servicio a los Clientes o Usuarios	148
4.1.3	Sistemas para Determinar los Requisitos Futuros de los Clientes	149
4.2	LIDERAZGO	150
4.2.1	Liderazgo Mediante el Ejemplo y la Práctica	151
4.2.2	Valores de Calidad	152
4.3	DESARROLLO DEL PERSONAL CON ENFOQUE DE CALIDAD	153
4.3.1	Participación Inteligente, y Eficaz del Personal	154
4.3.2	Educación y Desarrollo	155
4.3.3	Desempeño y Reconocimiento	156
4.3.4	Calidad de vida en el Trabajo	157
4.4	INFORMACION Y ANALISIS	158
4.4.1	Datos y Fuentes	158
4.4.2	Análisis de la Información	159
4.5	PLANEACION	160
4.5.1	Planeación Estratégica	161
4.5.2	Planeación Operativa	161
4.6	ADMINISTRACION Y MEJORA DE PROCESOS	162
4.6.1	Diseño de Obras y Proyectos	163
4.6.2	Procesos Clave	164
4.6.3	Procesos en las Areas de Apoyo	165
4.6.4	Proveedores	165
4.6.5	Evaluación de la Calidad	166
4.7	IMPACTO EN LA SOCIEDAD	167
4.7.1	Preservación de Ecosistemas	167
4.7.2	Difusión y Promoción de la Cultura de la Calidad en la Comunidad	169
4.8	RESULTADOS DE CALIDAD	169
4.8.1	Mejora de Obras y Proyectos	170
4.8.2	Mejora de las Operaciones y de la Productividad	171
4.8.3	Mejora de las Areas de Apoyo y de Proveedores	172

4.8.4	Mejora de los Resultados Financieros por la Calidad	173
4.8.5	Mejora de los resultados de Satisfacción de los Clientes	173

CAPITULO 5 EJEMPLO DE APLICACION

5.1	SISTEMA DE MEJORAMIENTO DE CALIDAD EN EL COLADO DE LA CIMENTACION PARA UN TURBOGENERADOR	175
5.1.1	Manual del Sistema de Aseguramiento de Calidad	177
5.1.2	Criterios	178
5.2	DESCRIPCION DE LA OBRA	179
5.3	APLICACION DE LA POLITICA DE CALIDAD	186
5.3.1	Herramientas Humanas	186
5.4	HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS	192
5.4.1	Etapas del Procedimiento para la Resolución de Problemas de Calidad	200
5.4.1.1	Seleccionar el problema	200
5.4.1.2	Comprender la situación actual	200
5.4.1.3	Identificar y seleccionar la causas	200
5.4.1.4	Confirmar las causas	200
5.4.1.5	Definir contramedidas y tomar acciones	200
5.4.1.6	Confirmar el efecto de la mejora	200
5.4.1.7	Estandarizar la acción correctiva	201
5.4.1.8	Conclusión de la mejora realizada	201
5.5	EJEMPLO DE LA RESOLUCION DE UN PROBLEMA DE CALIDAD USANDO HERRAMIENTAS ESTADISTICAS	201
5.5.1	Selección del Problema	201
5.5.2	Comprensión de la Situación Actual	202
5.5.3	Identificar y Seleccionar las Causas	202
5.5.4	Confirmar las Causas	202
5.5.5	Definir Contramedidas y Tomar Acciones Correctivas	203
5.5.6	Confirmar el Efecto de la Mejora	203
5.5.7	Estandarizar la Acción Correctiva	203

5.5.8	Conclusiones de la Mejora Realizada	204
CONCLUSIONES		210
BIBLIOGRAFIA		213

INTRODUCCION

Considerando las nuevas tendencias comerciales que se están dando a nivel mundial y los niveles de desarrollo de cada país, es necesario que en el nuestro se de un cambio en los sistemas administrativos dentro del área de la Ingeniería Civil, encaminándolos al mejoramiento de la calidad del servicio o producto terminado, (proyecto u obra). Por tal motivo el objetivo fundamental de este trabajo de recopilación, es el de ubicar dentro del área de la Ingeniería Civil un panorama de los conceptos fundamentales que ayuden a lograr una mejor calidad en los diferentes servicios que cada empresa proporciona.

En el Capitulo 1 se hace una breve reseña histórica del concepto de calidad, ya que desde las antiguas culturas, año 2150 a.c. existía el control de calidad, por ejemplo el código de Hammurabi que imponía pena de muerte al albañil que se le caía una casa, además existían métodos de control de calidad durante la construcción.

Con el pasar de los siglos el control de calidad fue adquiriendo mayor importancia de tal manera que se empezaron a generar normas de calidad para los productos. A fines del siglo XIX (1856-1915) Frederick Taylor fue el pionero de la administración científica, desarrollando una variedad de métodos destinados a mejorar la eficiencia en la producción.

Posteriormente a principios del siglo XX quienes estuvieron a la cabeza en control de calidad fueron George Edwards y el matemático Walter Shewart, siendo éste último quien en 1924 introdujo métodos estadísticos en control de calidad. En 1946 se fundó la Sociedad Americana de Control de Calidad, quedando como presidente de ésta George Edwards. En ese mismo año llegan a Japón los primeros conceptos occidentales de control de calidad, siendo introducidos a la industria Japonesa, ya que se encontraba en graves problemas de calidad en sus productos, de modo que se integró un grupo para

la investigación del control de calidad, quedando a cargo de Shigeru Mizuno, Kaoru Ishikawa y Tetsuichi Asaka. Ellos tres dirigieron y desarrollaron el control de calidad en Japón, incluyendo el nacimiento de los círculos de control de calidad.

En 1946 es invitado a Japón el Dr. W. Edwards Deming a dictar conferencias sobre métodos estadísticos de control de calidad, ya que los Japoneses estaban interesados de entrar en los mercados extranjeros. Con la introducción de los métodos de Deming en la industria Japonesa se lograron obtener magníficos resultados.

En 1954 se invitó al Dr. Juran a dirigir nuevos cursos, desde entonces Deming y Juran visitaron continuamente Japón para impartir sus lecciones sobre calidad. Hasta aquí todos los esfuerzos sobre calidad estaban enfocados a la corrección de actividades, más no a prevenirlas, y fue entre los años cincuentas y setentas cuando Armand V. Feigenbaum fijó los principios básicos de control de calidad total, reformando con ello el concepto tradicional de calidad que hasta entonces se había manejado.

El control de calidad total requiere que todos los empleados participen en las actividades para el mejoramiento de la calidad, desde el nivel más alto hasta el más bajo dentro de la organización. En la década de los setentas, en Estados Unidos la competencia llegó a ser una amenaza para sus compañías, la calidad de los productos Japoneses comenzó a sobrepasar a los Estadounidenses, sobre todo en artículos electrónicos y autos, ya que los consumidores comenzaron a comparar precio y calidad en términos de duración.

Ante esto al inicio de los ochentas fue marcado por un empeño en la calidad en todos los aspectos de los negocios y organizaciones de servicios. Actualmente muchas organizaciones se empeñan en lograr el mejoramiento de la calidad, como por ejemplo, la organización Europea para el control de calidad, la Academia Internacional para

la Calidad, así como algunas Universidades como la de Miami, Wisconsin, Tennessee, el centro MIT para estudios de Ingeniería avanzada.

En éste capítulo se hace mención de los conceptos fundamentales en lo que se refiere a Calidad Total, que en forma general se relacionan con la cultura humana y la organización interna de las empresas, definiendo en forma breve los conceptos que intervienen en el marco de la calidad total.

En el Capítulo 2 se tratan los métodos estadísticos que fueron introducidos por el matemático Walter Shewart para el control de calidad basados en las siguientes fases:

- 1°.- PLANIFICAR
- 2°.- HACER
- 3°.- ESTUDIAR
- 4°.- ACTUAR

Las fases mencionadas constituyen el método básico utilizado para estabilizar un proceso y trabajar continuamente en el mejoramiento del mismo, éstas cuatro fases son conocidas con el nombre de "CICLO DEMING", originalmente llamado "CICLO DE SHEWART", en honor a su fundador, pero en 1950 los Japoneses le cambiaron de nombre llamándole "CICLO PHEA" (Planificar, Hacer, Estudiar y Actuar). Asimismo se estudian las herramientas enfocadas al producto, las cuales se dividen en tres grupos como se indica en el siguiente cuadro.

HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD

HERRAMIENTAS ENFOCADAS AL PRODUCTO	Herramientas Estadísticas	* Hoja de Verificación
		* Diagrama de Causa-Efecto
		* Diagrama de Pareto
		* Histogramas
		* Diagrama de Estratificación
	Herramientas Administrativas	* Diagrama de Dispersión
		* Gráficas de Control
		* Diagramas de Afinidad
		* Diagrama de Relaciones
		* Diagrama Matricial
Herramientas enfocadas a Recursos Humanos	* Diagrama Matricial de Variaciones	
	* Diagrama de Arbol	
	* Gráfica de Proceso de Decisiones Programadas	
	* Diagrama de Flechas	
	* Acciones de Mejora	
	* El Trabajo en Equipo	
	* Elección de un Proyecto	
	* Estratificación de un Proyecto	
	* Procesos para la Solución del Problema	
	* Calidad a Nivel de Unidades	

- * Educación
- * Comunicación
- * Reconocimientos

En el Capítulo 3 se menciona que es necesario tener en mente que cualquier producto o servicio (obra o proyecto), deben apegarse a estándares definidos, para ésta situación en nuestro país contamos con las Normas Oficiales Mexicanas que marcan los requisitos mínimos de calidad de cualquier producto, las relacionadas al área de la Ingeniería son las NOM-CC-1-1990 hasta la NOM-CC-15-1992 y una norma más la NOM-Z-109-1992.

Dentro del Aseguramiento de Calidad, es necesario tomar en consideración el tipo de contrato, las responsabilidades tanto del cliente como del proveedor, las disposiciones legales y finalmente tener presente que existen las Auditorías de Calidad que se apoyan en las Normas antes mencionadas.

En el Capítulo 4 se da un explicación de los criterios de evaluación que el Premio Nacional de Calidad toma en cuenta para calificar el nivel de calidad de las empresas que se inscriben para participar, organismo que empezó a trabajar en 1989 y oficialmente ratificado por decreto Presidencial en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 1994, teniendo como finalidad crear métodos para mejorar los procesos de manufactura y servicios en las empresas e instituciones.

Dentro de la información recopilada se considera de importancia el conocer los requisitos para la evaluación de las empresas que entran a participar en el Premio Nacional de Calidad, de aquí que cada uno del personal directivo hará una evaluación según su función dentro de la organización (empresa), y logre en un momento dado corregir algunos conceptos que garanticen mejora en la calidad y lograr los objetivos y metas en tiempos adecuados.

En el Capítulo 5 de éste trabajo se presenta un ejemplo de aplicación donde se describe el procedimiento de las actividades que deben ser controladas para la ejecución de un concepto en particular de una obra. De tal manera que se garantice el trabajo y la calidad esperada en los tiempos establecidos y prever costos innecesarios por falta de planeación en todos los niveles.

Cabe hacer mención que éste ejemplo es únicamente ilustrativo pero real, ya que un ejemplo de una obra completa implica un trabajo extenso, que requeriría un proceso de control de los conceptos que componen la obra en su totalidad.

De llevar el seguimiento del proceso en el ejemplo presentado, en cada uno de los conceptos o partidas de una obra, se lograría un producto de buena calidad donde existirían todos los datos necesarios para poder realizar las auditorías que garanticen que la obra es apta para la función que fue creada.

1. ANTECEDENTES

1.1 RESEÑA HISTORICA.

Se ha considerado que desde los tiempos antiguos ya se habían establecido sistemas para el logro de la calidad, tomando como base algunas culturas, el castigo, como por ejemplo : El código de Hammurabi, del año 2150 A.C. indica: Si un albañil construye una casa para un hombre y su trabajo no es fuerte y la casa se derrumba matando a su dueño, el albañil será condenado a muerte. Los Egipcios y Mayas, comprobaban las dimensiones de los bloques de piedra con un cordón, o sea que su sistema estaba basado en la inspección de los productos durante su etapa de elaboración.

Con el correr de los siglos, las formas de obtener calidad fueron evolucionando lentamente, por ejemplo, en Europa los artesanos se volvieron maestros y por consiguiente, en inspectores ya que conocían a fondo su trabajo, sus productos y sus clientes; y se empeñaban en que hubiera calidad en lo que hacían, de tal manera que se empezaron a generar normas de calidad de los productos. Este sistema de obtener calidad podía florecer en una comunidad pequeña, pero el crecimiento de la población mundial, exigía más productos por la notable expansión de comercio ultramarino durante los siglos XVII y XVIII, que generaba nuevos mercados en Asia y América, trayendo como consecuencia la Revolución Industrial. Este movimiento económico, cuyo suceso central fue la implantación de una nueva técnica basada en la trilogía del carbón, el hierro y el vapor, comenzó en Inglaterra a mediados del siglo XVIII y en el lapso de siete u ocho décadas, ésta pasó de país netamente agricultor a convertirse en una nación industrial con gran exportación de artículos manufacturados.

La ampliación de los mercados produjo una mayor división del trabajo, lo que a su vez fue causa de las invenciones mecánicas. Gran Bretaña, además de poseer un vasto mercado exterior en razón de sus inmensas y numerosas posesiones coloniales, contaba con el capital y experiencia necesarias para sacar provecho de su

situación privilegiada. Por otra parte, se encontraba socialmente más desarrollada.

Los abusos del feudalismo desaparecieron de Inglaterra antes que en los demás países Europeos, aunque su aristocracia terrateniente siguió conservando el poder político, miraba con simpatía al comercio y la industria tratando de estimularlos. Estas circunstancias políticas, económicas y sociales, fueron determinantes para la Revolución Industrial. Con ésta Revolución, la producción en masa de productos manufacturados, se hizo posible mediante la división del trabajo y la creación de partes intercambiables. Sin embargo, ello creó problemas para los que estaban acostumbrados a que sus productos fueran hechos a la medida.

El sistema industrial moderno comenzó a surgir a fines de siglo XIX en los Estados Unidos, Frederick Taylor (1856-1915) fue el pionero de la administración científica; desarrolló una variedad de métodos destinados a mejorar la eficacia de la producción, para lo cual suprimió la planificación del trabajo como parte de las responsabilidades de los trabajadores y capataces y la puso en manos de los Ingenieros Industriales. Este sistema tuvo gran arraigo en todos los sistemas industriales de occidente.

Una de las industrias más exitosas de principio del siglo XX es Ford Motor Company, ya que Henry Ford en su planta de ensamblaje de automotores, dividió operaciones complejas en procedimientos sencillos capaces de ser ejecutados por obreros no especializados, dando como resultado productos de gran tecnología a bajo costo, haciendo que la calidad dependiera del departamento de fabricación. Muy pronto se hizo evidente que el objetivo era cumplir con los programas de fabricación, en lugar de preocuparse por la calidad. Posteriormente el departamento administrativo se percató que la calidad sufría a causa de este sistema, de modo que instituyeron un departamento por separado para inspección.

En el primer tercio del siglo XX estuvieron a la cabeza en el control de la calidad, las empresas Bell System y su subsidiaria manufacturera Western Electric, ya que crearon un departamento de ingeniería de inspección que se ocupaba de los problemas creados por los defectos en sus productos y la falta de coordinación entre sus departamentos, teniendo como líderes de ese proyecto a George Edwards y al matemático Walter Shewart.

George Edwards declaró: "Existe el control de la calidad cuando artículos comerciales sucesivos, tienen sus características más cercanas al resto de la producción, y más aproximadamente a la intención del diseñador, de lo que sería el caso si no se hiciera la aplicación. Para mí, cualquier procedimiento estadístico que obtenga los resultados que acabo de mencionar, es control de calidad, el que no obtenga estos resultados, no lo es".

Edwards acuñó la frase "seguridad en la calidad" y la defendía como parte de la responsabilidad de la administración Walter Shewart (1891-1967), introdujo el control de calidad estadístico en 1924, con ello proporcionó un método para controlar económicamente la calidad en medios de producción en masa. Asimismo, en 1931 saca a la luz su trabajo "Economic Control of Quality of Manufactured products", que constituye un hito en la historia de la calidad mundial.

Confirmando la teoría que por desgracia, las guerras son uno de los fenómenos que más favorecen al desarrollo tecnológico y la investigación, la Segunda Guerra Mundial impulsó extraordinariamente el control de calidad en los Estados Unidos, como respuesta a la necesidad de producir rápidamente suministros bélicos de elevada fiabilidad.

Aunque la base de Shewart eran los métodos estadísticos, también estaba enterado de los principios de la ciencia de la administración y del comportamiento, siendo el primero en hablar de

los aspectos filosóficos de la calidad, ya que señaló que la calidad tiene un aspecto objetivo y otro subjetivo.

En 1946 se fundó la Sociedad Americana del Control de la Calidad, quedando como presidente George Edwards el cual declaró: "La calidad va a desempeñar un papel cada vez más importante junto a la competencia en el costo y precio de venta, y toda compañía que falle en obtener algún tipo de arreglo para asegurar el control efectivo de la calidad, se verá forzada a fin de cuentas, a verse frente a frente a una clase de competencia de la que no podrá salir triunfante".

Ese mismo año, durante la ocupación, llegan a Japón los primeros conceptos occidentales de la calidad, para lo cual W. G. Magil y H. M. Sarahson de la Civilian Communication Section deciden instruir a la industria Japonesa de telecomunicaciones en control de calidad. Asimismo, Japón conciente de las graves deficiencias de calidad de sus productos y viendo las repercusiones en el mercado exterior, decide fundar la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros, quedando como presidente Ichiro Ishikawa, e iniciando con la formación de un grupo para la investigación del control de calidad, a cargo de Shigeru Mizuno, Kaoru Ishikawa y Tetsuichi Asaka. Ellos tres, desarrollaron y dirigieron el control de calidad en Japón, incluyendo el nacimiento de los Círculos de Calidad.

En 1949 llega a Japón como consultor en investigación estadística el doctor W. Edwards Deming, patrocinado por el Civilian Communication Section (SCAP), de la Industria Japonesa de telecomunicaciones en Control de Calidad. Cabe mencionar que había trabajado en la Bell System con George Edwards y Walter Shewart. El Doctor Deming fue invitado a Japón a dictar conferencias sobre métodos estadísticos de control de calidad en la postguerra, ya que los Japoneses estaban interesados, en entrar en los mercados extranjeros y cambiar la reputación de producir artículos de baja calidad. Deming los convenció de que la calidad Japonesa podría

convertirse en la mejor del mundo, al instituirse los métodos que él proponía, lo cual aceptaron, teniendo como resultado el mejoramiento de la calidad, competitividad y productividad. Inclusive se estableció el premio Deming para otorgarlo a los individuos o empresas que mostraran logros excelentes en teoría o en la aplicación del control de calidad por estadísticas.

En 1954 la Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE) invitó al Doctor Juran, experto en temas de calidad, a dirigir nuevos cursos, desde entonces Deming y Juran, visitan Japón continuamente impartiendo sus respectivas y complementarias lecciones sobre calidad. En el caso de Deming, basadas en el uso de la estadística y en el caso de Juran, estructuradas sobre los problemas y enfoques de su implantación.

Hasta aquí, todos los esfuerzos en la calidad habían estado enfocados a la corrección de actividades, mas no a prevenirlas, y fue entre los años cincuentas y sesentas cuando Armand V. Feigenbaum, fijó los principios básicos del control de la calidad total, reformando con ello el concepto tradicional de calidad que hasta entonces se había utilizado.

En 1958, el Doctor Kaoru Ishikawa, realizó con su equipo una entrevista con Feigenbaum en la General Electric, donde Feigenbaum le presentó sus principios de calidad total, gustándole el nombre a Ishikawa, sin embargo el control de calidad total Japonés, difiere del de Feigenbaum.

Los trabajos de Feigenbaum sobre el control de calidad total, los desarrolló tomando como base las obras de Deming y Juran, extendió el concepto de calidad total, para incluir la calidad en diseño, incluyendo el desarrollo del producto y la calidad en el rendimiento.

El control de la calidad total requiere que todos los empleados

participen en las actividades para el mejoramiento de la calidad, desde el nivel mas bajo hasta el mas alto dentro de la organización.

En la década de los setenta, en los Estados Unidos la competencia empezó a ser una amenaza para sus compañías, la calidad de los productos Japoneses comenzó a sobrepasar a los estadounidenses, como ejemplo, los artículos electrónicos y autos, ya que los consumidores empezaron a comparar precio y calidad, en términos de la duración del producto. Ante esto, el inicio de los ochentas, fue marcado por un empeño en la calidad, en todos los aspectos de los negocios y organizaciones de servicios.

Actualmente muchas organizaciones se empeñan en lograr el mejoramiento de la calidad, como la Organización Europea para el Control de la Calidad, La Academia Internacional para la Calidad, etc.

Por otro lado, también algunas Universidades hacen investigaciones para estudiar el mejoramiento de la calidad, como las de: Miami, Wisconsin, Tennessee, el centro MIT para el estudio de ingeniería avanzada.

En México, dentro de las propuestas que han surgido para mejorar lo referente a control de calidad, en noviembre de 1989 comenzó a trabajar el PREMIO NACIONAL DE CALIDAD (PNC), pero el decreto presidencial que lo oficializa, sale publicado en el Diario Oficial el 11 de marzo de 1994. Este PNC tiene dentro de sus funciones crear métodos para mejorar los procesos de manufactura y servicios en las empresas e instituciones.

1.2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Dentro del marco de lo que es Calidad Total, se manejan una serie de conceptos básicos que a continuación se definen:

CALIDAD EN EL SERVICIO. Es satisfacer las necesidades del cliente interno y externo mediante actividades, productos y actitudes de manera oportuna, permanente y al costo justo.

Es necesario tener presente que la calidad que se ofrece al cliente externo, depende totalmente de la calidad de los servicios a los clientes internos. Esto implica generar una cadena de clientes dentro de la organización que involucre a todo el personal y al consumidor final, todos ellos servidos con calidad. Pero, si lo que se quiere es realmente sobresalir de los demás, lo que se necesita es cautivar al cliente, lo que significa exceder los requerimientos y expectativas básicas del cliente, sin afectar el costo del bien o servicio. Por ejemplo: Frente a dos proveedores que ofrecen un mismo producto o servicio, el cliente preferirá adquirirlo con el que le dé algo más, y esto puede ser sólo atención.

Con los clientes internos la situación es similar, los individuos que más progresan en las organizaciones son los que consistentemente dan un poco más, o sea que cautivan a sus clientes. El secreto consiste en tener actitudes de servicio y de atención con los clientes. Estas actitudes no cuestan materialmente, solo se debe dedicar un poco de esfuerzo y tener decisión para vencer la resistencia al cambio.

Un aspecto de vital importancia al dar servicio al cliente, es replantear la idea de contar con "existencias de protección" (materiales, herramientas, papelería, etc.). Se debe estar preparado para dar el servicio al cliente interno y externo, pero esto no siempre se hace correctamente ya que un buen número de operaciones puede generar inventarios altos y dar un mal servicio, porque sus grandes existencias resultan ser las que no se necesitan. Existen dos razones por las que las empresas caen en esta situación:

- 1.- Una empresa con orientación a "la satisfacción del cliente",

pone énfasis en el servicio, y el principal error está en la incapacidad para satisfacer las demandas del cliente interno y externo. Esto llega a formar parte de la cultura de la empresa y de las personas, de tal manera que al tomar decisiones de adquisiciones de insumos, el mensaje que tienen es: "que no lo sorprendan sin existencias"; así que se protegen y la acción la rigen por aquello de que si no se está seguro, pedir más.

- 2.- Las prácticas administrativas de existencias, en general son malas. A nadie le interesan los excesos de inventarios o recursos, hasta que algún ejecutivo se da cuenta que es alto y lo hace notar y llega el mensaje a las personas que realizan las adquisiciones y como reacción, reducen los pedidos.

La combinación de motivar a la gente para que demande en exceso en aras del servicio, y por otro lado decirles que reduzcan las existencias, termina generando grandes inventarios de recursos con poco o nulo movimiento y un servicio pobre. Esto ocurre en operaciones administrativas y operativas.

GERENCIA DEL SERVICIO. La Gerencia del Servicio es una filosofía, una forma de pensar, un conjunto de valores y actitudes cuyo fin es que la organización se oriente al cliente. Esto es un proceso que requiere tiempo, recursos y un firme compromiso de la Gerencia para llevarlo a cabo y convertirlo en un método organizacional total para convertir al servicio en la fuerza motriz de la Empresa. Todos los aspectos de la organización se estructuran para facilitar que el cliente haga negocio con ella, y todas las interacciones con el cliente se rigen por el precepto de que el cliente no siempre tiene la razón, pero siempre es primero.

TRIANGULO DEL SERVICIO. La filosofía de la Gerencia del Servicio se ilustra gráficamente por medio de lo que se conoce como Triángulo

del Servicio:



Los elementos claves del Triángulo del Servicio son:

EL CLIENTE.

Es el punto central del modelo. El objetivo es llegar a conocer al cliente y de establecer las interacciones adecuadas con los demás elementos del Triángulo.

ESTRATEGIA DEL SERVICIO.

Es la idea que unifica el negocio en la actividad que realiza. Se basa en las prioridades reales del cliente. Sirve para orientar la atención del personal y como apoyo a la Gerencia en la toma de decisiones.

SISTEMAS.

Son los mecanismos físicos y de procedimiento que tiene a su disposición el personal para satisfacer las necesidades del cliente. Se incluyen políticas, procedimientos, métodos,

instalaciones, etc. A medida que la organización se va centrando en el cliente, la estrategia de servicio tendrá mayor influencia en la creación y/o transformación de los sistemas.

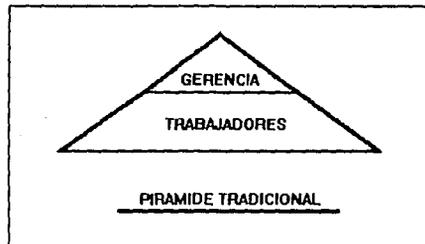
PERSONAL.

Aquí se incluye a los ejecutivos, mandos medios y empleados de la organización, trabajando en base a un conjunto de valores compartidos sobre el servicio, para hacer realidad la estrategia del servicio previamente elaborada por la Gerencia.

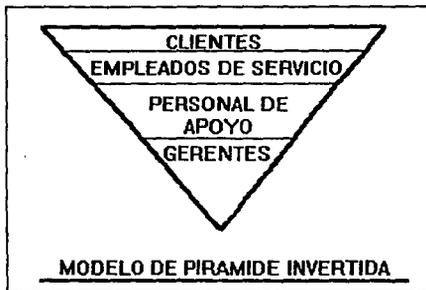
INVIRTIENDO LA PIRAMIDE

La idea central de la Gerencia del Servicio es que toda la organización es la responsable de asegurar la satisfacción de las necesidades del cliente. De esta forma se propone que la Gerencia asuma el papel de soporte y asistencia, en vez del de control y acatamiento de normas, y que la organización se enfoque a ayudar al personal para la realización de sus funciones.

Lo anterior propone un cambio profundo, ya que implica invertir la pirámide tradicional de la estructura organizativa. La forma tradicional pone hasta abajo a los empleados y no toma en cuenta al cliente.



En la pirámide invertida, el elemento principal es el cliente, seguido de los empleados en contacto con él, después el personal de apoyo y por último los gerentes, cuyo trabajo consiste en ayudar al personal en sus diversas funciones, para que se logre complacer a los clientes.



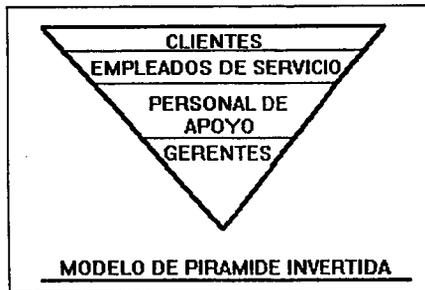
Las relaciones planteadas de esta manera, no implican que la Gerencia pierda poder o status, pero si requieren que cada gerente cambie su forma de pensar y que además de sus tareas habituales, sea un colaborador y capacitador de su personal y sobre todo, se desempeñen como creadores y líderes de una cultura de servicios.

CREACION DE UNA CULTURA DEL SERVICIO

Si entendemos por cultura un contexto social que influye en la forma como la gente se comporta y se relaciona, la Cultura del Servicio influye en el personal para comportarse de acuerdo al precepto de "El cliente es primero".

Una cultura del servicio se empieza con el liderazgo de los dirigentes; se mantiene y prospera con la atención permanente de los gerentes y los resultados se ven en las acciones del resto del

En la pirámide invertida, el elemento principal es el cliente, seguido de los empleados en contacto con él, después el personal de apoyo y por último los gerentes, cuyo trabajo consiste en ayudar al personal en sus diversas funciones, para que se logre complacer a los clientes.



Las relaciones planteadas de esta manera, no implican que la Gerencia pierda poder o status, pero si requieren que cada gerente cambie su forma de pensar y que además de sus tareas habituales, sea un colaborador y capacitador de su personal y sobre todo, se desempeñen como creadores y líderes de una cultura de servicios.

CREACION DE UNA CULTURA DEL SERVICIO

Si entendemos por cultura un contexto social que influye en la forma como la gente se comporta y se relaciona, la Cultura del Servicio influye en el personal para comportarse de acuerdo al precepto de "El cliente es primero".

Una cultura del servicio se empieza con el liderazgo de los dirigentes; se mantiene y prospera con la atención permanente de los gerentes y los resultados se ven en las acciones del resto del

personal. Para hacer de esto una realidad, es necesario que se viva primero hacia el interior de la organización, o sea, considerar que todos dentro de la organización tienen clientes internos a los que se deben satisfacer, y así asegurar que el servicio final para el cliente externo es el que éste espera.

LOS EMPLEADOS COMO PRIMER CLIENTE

Para que un modelo de calidad en el servicio pueda tener éxito, es necesario que el personal tenga el compromiso, es decir:

1. Entienda el objetivo de su puesto y que sienta la necesidad de lograrlo.
2. Crea en el modelo y piense que vale la pena.
3. Crea que es posible el éxito.

Para conseguir lo anterior es necesario:

1. Dar a conocer el objetivo del modelo en forma clara y sencilla.
2. Mostrar como la calidad del servicio atrae y conserva a los clientes y la manera en que esto beneficia a toda la organización.
3. Establecer programas de acción que logren la credibilidad del personal.
4. Todas las actividades deben realizarse con un espíritu de colaboración y trabajo en equipo.

Un requisito previo para obtener el compromiso y entusiasmo del personal, es que haya calidad de vida en el propio trabajo, esto incluye los siguientes factores:

1. Un trabajo que vale la pena hacer.
2. Condiciones de trabajo seguras sin temores.
3. Remuneraciones y prestaciones adecuadas.
4. Supervisión competente.

5. Retroalimentación adecuada del rendimiento.
6. Oportunidades de aprender y progresar en la organización.
7. Clima social positivo.
8. Justicia y juego limpio.

Un sistema de formas de ser, de vivir, de pensar y de actuar de un grupo social es lo que integra la cultura y comprende las creencias, los valores y los modelos comunes al grupo, siendo asimilables a través de: historia, rituales, símbolos materiales y el lenguaje.

Una cultura organizacional se inicia con sus fundadores y se mantiene o modifica mediante:

- Procesos de selección de personal
- Criterios de evaluación del desempeño
- Métodos para otorgar premios y sanciones
- Actividades de capacitación
- Desarrollo de carreras
- Procedimientos de promoción
- Métodos de socialización
- Acciones de la alta gerencia.

Dentro de los conceptos que deben tomarse en cuenta en una empresa, para lograr una mejor administración por calidad son:

MOMENTOS DE LA VERDAD. Este concepto se apoya fundamentalmente en el momento en que un cliente externo entra en contacto directo con la empresa, no importando en que aspecto, puede ser técnico, humano, social, productivo, etc. Obteniendo de esta manera una imagen de la calidad del servicio. En forma general todos los empleados y directivos conforman la imagen del servicio de una empresa. Este concepto entra en operación desde el momento en que un cliente externo llega a las instalaciones de una empresa, buscando a primera instancia por ejemplo el estacionamiento,

posteriormente el lugar de recepción, observando el orden y la organización de la oficina, incluyendo desde el vehículo de transporte hasta los procesos del desarrollo de los trabajos. De aquí que otro de los conceptos fundamentales es el ciclo del servicio.

CICLO DEL SERVICIO. Un ciclo de servicio está formado por una cadena continua de acontecimientos (momentos de la verdad) por los que debe pasar un producto hasta su entrega o venta. Un cliente cuando hace uso de un servicio, se pone en contacto con algunos puntos del servicio, no importando que él no tenga un conocimiento técnico de los aspectos que forman el ciclo del servicio. Pero es necesario que se lleve en la mente una buena imagen de la calidad del servicio, aun no recorriendo todos y cada uno de los puntos del ciclo. Para una mejor comprensión y entendimiento de la imagen que un cliente externo se llevaría, bastaría que cualquier empleado o funcionario, no importando rango o nivel, se pusiera en el lugar del cliente. Quien piensa en resolver y satisfacer necesidades de la mejor manera posible y atención. Por tal motivo es fundamental que todos y cada uno de los empleados o funcionarios desarrollen sus actividades con eficiencia, efectividad y amabilidad.

ATRIBUTOS DEL BUEN SERVICIO

El progreso de una empresa, departamento o persona, se basa en satisfacer la necesidad del cliente, según sea el caso y acrecentar la rentabilidad mediante servicios de calidad y realización de actividades en forma productiva y eficiente, por lo que hay ciertos atributos del servicio o que toda organización deba tener en cuenta, enlistando a continuación algunos de ellos como son:

- a) El buen servicio debe de satisfacer los requisitos y necesidades del cliente.
- b) El buen servicio debe ser proporcionado cuando el cliente lo solicite.
- c) El servicio debe ser bueno desde la primera vez y debe

conservarse siempre.

- d) El buen servicio hace que el cliente regrese o desee recibirlo tantas veces como sea necesario.
- e) En el buen servicio el cliente es respetado y atendido a satisfacción.
- f) El buen servicio exige del cumplimiento en las dimensiones de procedimientos (prontitud, eficiencia, flujo, organización, etc.). Así como de aspectos personales en cuanto a apariencia, actitud, tacto, etc.
- g) El buen servicio debe ser definido en forma clara y realista.

1.3. CONCEPTOS CAMBIANTES Y ADAPTACION A LOS CAMBIOS.

Cuando nos hablan de cambios, siempre existe el temor a lo desconocido y, en ocasiones el rechazo total se hace presente. El cambio en esta época ha sido notablemente acelerado, donde las empresas se adaptan o mueren competitivamente. Cada vez tenemos mayor número de empresas a nivel internacional, que están obteniendo resultados de alta eficacia. Siendo esto un asunto de supervivencia para todas las empresas, en todas las áreas de la industria y de los servicios.

Debemos aprender nuevas reglas para permanecer dentro del mercado, reconociendo a pesar de que nuestra propia empresa produce en su mayoría trabajos buenos, al igual que nuestros servicios y nuestra organización tiene una reputación de calidad. Este hecho nos hace pensar que aunque la mayoría de nuestros trabajos, servicios y productos son buenos, existe un porcentaje que no lo es. Y la nueva regla es: "trabajos sin error y satisfacción de las expectativas y requisitos del cliente". Esto significa construir la calidad en toda actividad.

Un concepto que debe adoptarse desde el principio del proceso cambiante, es que no basta con dar órdenes en toda la organización,

sino que cada persona dentro de la empresa tome su parte.

La era que estamos viviendo, podemos calificarla como la era del cambio acelerado, donde nos enfrentamos con nuevos y más exigentes estándares de calidad, acompañados de nuevos competidores, que se adaptan a las circunstancias.

El cambio deberá ser una transformación desde la raíz, desde el último hombre de la organización, hasta la Gerencia General. La nueva organización, debe tener las facultades para adaptarse a las exigencias de los nuevos hechos y si fuera posible, anticipar la llegada de los cambios. Así como los cambios internos son una característica intrínseca de los organismos vivos, que cuando dejan de darse mueren, así debe ser en el seno de las empresas. Cabe aquí citar la célebre frase de Lavoisier: "en la Naturaleza nada se crea, nada se pierde, todo se transforma".

Alvin Toffler en su libro "El Choque del Futuro" (1970) subraya el proceso de aceleración de los cambios en un corto tiempo y, llega a las conclusiones siguientes:

- a) La aceleración de los cambios y el choque consecuente ya no constituye un peligro potencial distante en el tiempo que vendrá, sino un hecho real que ya tiene lugar hoy en día, con un creciente número de personas y organizaciones para los cambios.
- b) Hay una necesidad apremiante de utilizar lo que se conoce sobre adaptación, en términos de preparar individuos y organizaciones para los cambios.
- c) Las relaciones organizacionales son componentes básicos de la vida del hombre, ya que por lo general, está de 6 a 10 horas dentro de la empresa cada día hábil. La empresa debe adaptarse a los cambios internos y externos. Para hacerlo tiene que introducir cambios dentro de su estructura. Esto lleva a los individuos a ocupar nuevos

cargos, recibir nuevas responsabilidades, dejando sus antiguas labores a otra persona. El hombre necesita una nueva actitud psicológica y emocional para poder adaptarse a los cambios organizacionales.

Un cambio planeado es el modo en que la organización y sus responsables puedan mandar en el proceso de cambio, minimizando el riesgo del deterioro provocado por el choque, generando así el Desarrollo Organizacional.

Un cambio planeado es percibir, entender y asimilar el nuevo hecho, integrándolo con el ya existente. Desarrollar(se), evolucionar, innovar, perfeccionar, crear, prever y planear soluciones y acciones, cambiar de modo intencional, aprovechando toda la potencialidad de crecimiento personal u organizacional.

Pero todo cambio implica una reacción tanto en la acción, como en la falta de ésta, sobre el cambio resultante. El cual lo podemos representar de las siguientes formas:

- a) Cambio por acomodamiento: sucesión de pequeñas medidas no sistemáticas, esfuerzo de adaptación sucesiva sin un plan coherente.
- b) Resistencia u oposición: esforzarse a seguir dentro de lo tradicional, a la rutina y a los hábitos diarios.
- c) Cambio por crisis: por emergencia o caótico.
- d) Cambio revolucionario: frente a la amenaza de la crisis sin solución o del caos incontrolable.
- e) Cambio planeado: Desarrollo Organizacional.

1.4. RESISTENCIA AL CAMBIO

Como ya mencionamos antes, cualquier cambio implica una reacción cualquiera que sea la acción. En virtud de esto el individuo como último elemento de la organización, es el primero en presentar

síntomas de rechazo, los cuales son adoptados por otros individuos al ser detectados estos síntomas y entonces, ya no es una persona la que se opone al cambio, sino que se forman grupos de individuos los que forman la resistencia. De alguna manera, esta resistencia es normal, pues es una reacción normal del organismo humano. Psicológicamente, el mecanismo de defensa de negación de la realidad no acepta aquello que incomoda; la percepción selectiva tiende a percibir solo aquello que conviene, lo que es agradable. La desconfianza aparece por la poca claridad hacia los nuevos caminos de las consecuencias del cambio en perspectiva.

Podemos también mencionar el recelo personal de perder las cosas buenas actuales, una inseguridad personal, que coloca en vulnerabilidad a la persona frente a cosas desconocidas o que no puede controlar personalmente. Generalmente aparece una necesidad de evitar la ansiedad que es suscitada por la novedad, por el mismo desconocimiento o inseguridad en cuanto a los resultados finales del cambio.

La dependencia también es otro factor que se une para retardar el cambio, esto es, habrá una necesidad de esperar que otra persona u organización actúe para que se pueda actuar. O el factor del que muchos de nosotros no escapamos, el miedo. El miedo a lo desconocido (el efecto del cambio), por fantasías negativas.

Algunos procesos recomendables para poder reducir la resistencia al cambio, son los siguientes:

1. Información de hechos, necesidades, objetivos y efectos del cambio.
2. Análisis conjunto de los factores que provocan la decisión del cambio.
3. Diálogo, intercambiar y confrontar percepciones, opiniones y raciocinios.
4. Propiciar la expresión libre de sentimientos y emociones

unidos a la perspectiva del cambio.

5. . Consulta y participación en los procesos de:

- Diagnóstico de la situación.
- Selección o decisión.
- Planeación de acciones.

2. HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD

2.1 HERRAMIENTAS ENFOCADAS AL PRODUCTO.

Como se mencionó en el capítulo de reseña histórica, el matemático Walter Shewart, introdujo los sistemas estadísticos para el control de la calidad, basándose en las siguientes fases:

La primera fase **"PLANIFICAR"**, consiste en desarrollar un plan con el objeto de determinar los efectos al manipular las variables del proceso, en la diferencia entre la ejecución del proceso y las necesidades del cliente. El plan debe probarse utilizando los estudios de la calidad del diseño, conformidad y ejecución.

La segunda fase **"HACER"**, consiste en poner en movimiento con un ensayo de prueba, lo que se planeó en la primera fase. La fase **"HACER"** se compone de tres etapas:

- La organización debe educar a todos para que comprendan la relación existente entre las variables manejadas y la propuesta reducción de la diferencia entre las necesidades del cliente y el proceso de ejecución.
- Es necesario un entrenamiento de modo que todos entiendan a quién afectará el plan para que así puedan modificar la forma en que realizan sus tareas.
- Poner en movimiento el plan.

La tercera fase **"ESTUDIAR"**, consiste en supervisar continuamente el plan que se puso en marcha en la fase anterior. Para verificar el funcionamiento de la tercera fase se deben plantear las siguientes preguntas:

- ¿Están disminuyendo las variables del proceso, la diferencia entre las necesidades del cliente y la ejecución del proceso?
- ¿Originan problemas o mejorías los efectos del plan?

Los resultados de los estudios estadísticos de este período, nos llevan a la cuarta fase "ACTUAR", que pone en práctica las modificaciones al plan descubiertas en la tercera fase, disminuyendo aún mas la diferencia entre las necesidades del cliente y la ejecución del proceso.

La cuarta fase considera, si las variables manipuladas del proceso han disminuido la diferencia entre las necesidades del cliente y la ejecución del proceso. Si no ha sido efectivo este ciclo, regresa a la primera fase para buscar otras variables que puedan disminuir la diferencia. Sin embargo, si la manipulación produce los efectos deseados, la cuarta fase lleva de nuevo a la primera fase, para determinar los niveles óptimos en los cuales fijar las variables manipulables del proceso. Es importante que los procedimientos se normalicen de manera que todos se ejecuten en la misma forma. Esta normalización aumenta la comunicación y disminuye la posibilidad de errores.

Las fases mencionadas constituyen el método básico utilizado para estabilizar un proceso y trabajar continuamente en el mejoramiento del mismo.

Cabe mencionar que a estas 4 fases se les conoce con el nombre de El Ciclo Deming, originalmente llamado Ciclo de Shewhart en honor a su fundador, pero en 1950 los japoneses le cambiaron el nombre. Asimismo, a veces se le llama Ciclo PHEA debido a las iniciales de: *Planificar, Hacer, Estudiar y Actuar.*

Existen herramientas y métodos que pueden utilizarse para disminuir la diferencia entre las necesidades del cliente y la ejecución del proceso, las cuales las dividi en los dos grupos siguientes:

1. **Siete herramientas estadísticas.** Tratan con datos numéricos que provienen de mediciones y conteos, excepto el diagrama de causa y efecto, que tiene como propósito expresar en forma

gráfica el conjunto de factores causales que intervienen en una determinada característica de calidad (Tabla 2.1).

2. **Siete herramientas administrativas.** Fueron desarrolladas principalmente para utilizar datos verbales (excepto el análisis matricial de variación, ya que trata con datos numéricos) y provienen de métodos convencionales utilizados en otros campos. El comité que las desarrolló, en JAPON, estudió más de treinta herramientas seleccionadas de diferentes técnicas de creatividad y administración, como la investigación de operaciones, la ingeniería de costos, etc. Todas fueron utilizadas y examinadas en actividades de control y mejora de calidad en diferentes empresas, generándose muchos y variados ejemplos. Después de este proceso de prueba y error en base a la experiencia ganada se establecieron estas herramientas, todas mejoradas y acordes a un objetivo (Tabla 2.2).

Actualmente existen muchas herramientas y métodos que utilizan en forma particular algunas empresas que las han experimentado, pero por contener información confidencial, los resultados no siempre pueden darse a la luz pública.

HERRAMIENTAS ESTADISTICAS	PRINCIPAL USO
Hojas de verificación o registro	Registrar datos y permitir su análisis en forma rápida.
Diagrama de causa y efecto	Detectar todas las posibles causas de un efecto o problema.
Diagrama de Pareto	Separar lo importante de lo poco importante y confirmar efectos de mejoras.
Histograma	Analizar la distribución estadística de un proceso.
Estratificación	Agrupar por categorías, grupos de datos.
Diagrama de dispersión	Confirmar que las causas originan el efecto, en base a mediciones.
Gráficas de control	Mantener un proceso bajo control y detectar causas especiales de variación.

T A B L A 2.1

HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS	PRINCIPAL USO
Diagrama de afinidad	Agrupar ideas por temas semejantes, para identificar problemas.
Diagrama de relaciones	Identificar y confirmar problemas mediante sus relaciones.
Diagrama matricial	Generar información para analizar un problema relacionándolo entre diversos factores o elementos.
Diagrama matricial de variaciones	Identificar variaciones clave en un proceso, analizando las relaciones entre sus variaciones.
Diagrama de árbol	Definir las soluciones de un problema a los medios para lograr una meta.
Gráfica de proceso de decisiones programadas	Establecer situaciones no deseadas, o los medios para lograr una meta.
Diagrama de flechas	Optimizar la programación para el desarrollo de un plan

T A B L A 2.2

2.1.1. HERRAMIENTAS ESTADISTICAS

2.1.1.1. Hojas de verificación o registro

Una hoja de verificación o registro (Tabla 2.3), es una forma especial para recopilar datos fácilmente, en la cual todos los artículos o factores necesarios son previamente establecidos y sobre los cuales se registran resultados de prueba, de inspección o de operaciones. Que son fácilmente descritos con marcas especiales utilizadas para verificar.

Las hojas de verificación se utilizan para:

- Examinar la distribución de un proceso de producción.
- Verificar o examinar artículos defectuosos.
- Examen o análisis sobre localizaciones de defectos.
- Verificar las causas de los aspectos que ocasionan los defectos. "Hoja de datos"
- Verificación y análisis de operaciones. "lista de verificación"

Las hojas de verificación para obtención de datos, se clasifican en diferentes características (calidad o cantidad) y se utilizan para observar su frecuencia, para posteriormente construir gráficas o diagramas. Estas hojas de verificación se utilizan para reportar diariamente el estado de las operaciones y poder evaluar la tendencia y/o dispersión de la producción.

En la Tabla 2.3 se puede observar fácilmente que al analizar el promedio de los resultados, se cumple satisfactoriamente el límite establecido de $f'c=250 \text{ kgf/cm}^2$; sin embargo, al verificarse cada uno de los datos, se observa que existen defectos en la elaboración del concreto por lo cual se tendrán que tomar medidas correctivas.

HOJA DE VERIFICACION PARA EL CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO, REALIZADA EN LABORATORIO MEDIANTE LA APLICACION DE CARGA AXIAL, SOBRE MUESTRAS DE CILINDROS OBTENIDAS EN CAMPO.					
FECHA DE COLADO 18/dic/93					
VOLUMEN (m ³)		60	f'c de diseño = 250 kgf/cm ²		
N° DE MUESTREOS 8					
N° DE CIL.	f'c kgf/cm ² 7 días	N° DE CIL.	f'c kgf/cm ² 14 días	N° DE CIL.	f'c kgf/cm ² 28 días
1	165	2	220	3	246
4	170	5	235	6	254
7	158	8	210	9	240
10	172	11	230	12	265
13	166	14	222	15	260
16	145	17	190	18	238
19	180	20	240	21	275
22	174	23	225	24	253
RESISTENCIA f'c		A 7 DIAS kgf/cm ²	A 14 DIAS kgf/cm ²	A 28 DIAS kgf/cm ²	
PROMEDIO		166.25	221.5	253.87	

TABLA 2.3

2.1.1.2. Diagrama de causa y efecto

También conocido como diagrama de *espina de pescado* o *diagrama de Kaoru Ishikawa* (Figs. 2.1 y 2.2), puede utilizarse para organizar las causas de un problema del proceso o producto en un formato lógico. Mas aún, los diagramas de causa-efecto son útiles para la identificación de la causa básica de un problema; también con frecuencia son utilizados para organizar la entrada de una sesión de "ideas u opiniones súbitas".

Forma de construir un diagrama:

- Decidir la característica de calidad o problema a analizar.
- Elaborar una lista de todos los factores (elementos de producción y sus variaciones los que originan los problemas en los procesos productivos) los cuales podrían tener o tienen influencia sobre la característica de calidad.
- Determinar cuáles factores dan lugar a otros y cuál es la relación entre ellos.
- Describir la característica de calidad al final de una flecha dibujada como base de diagrama.
- Describir los factores principales que afectan o causan directamente esta característica. Usualmente para analizar un problema, utilizamos el método de las 4 EMES, (método, materiales, mano de obra, maquinaria y equipo) y para lograr un objetivo se ponen las probables causas potenciales.
- Sobre las ramas de los factores principales describir los factores en detalle que causan o influyen en los principales. De igual forma describir los factores pequeños que afecten a los factores en detalle.
- Después de terminar el paso anterior, es decir, que el diagrama muestre todos los factores que afecten a la característica de calidad, anotar los factores suplementarios, si los hay, y que no fueron listados anteriormente.

Una vez elaborado el diagrama, las causas que originan una desviación en las características de la calidad en un análisis o problema a resolver, resulta de establecer y confirmar el cómo los factores seleccionados causan desviación o problema.

Usos del diagrama causa-efecto:

- El diagrama seleccionará qué causa se deberá investigar primero, con el propósito de mejorar el proceso para resolver el problema en la característica de calidad, para lo cual se tendrá que definir qué factores son significantes.
- Cuáles son las causas de variabilidad no común del proceso, observar el proceso y verificar los registros de las operaciones con el diagrama de causa-efecto para localizar los factores que estén fuera de los estándares.
- Sirve para educar y entrenar sobre el proceso a quienes lo elaboren.

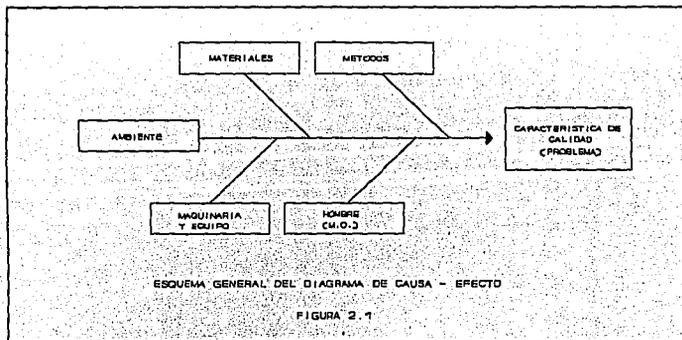
Nota: Se harán experimentos con el objeto de saber si realmente afecta o no, si no es así, se selecciona otra causa, se confirma su efecto y así sucesivamente hasta llegar a la causa real.

2.1.1.3. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto (Fig. 2.3), separa los problemas de procedimientos o procesos que son "unos cuantos significativos" de aquellos otros que constituyen "muchos triviales". De aquí que el diagrama de Pareto puede emplearse para establecer las prioridades respecto a los problemas de procesos o productos.

Construcción de un diagrama de Pareto:

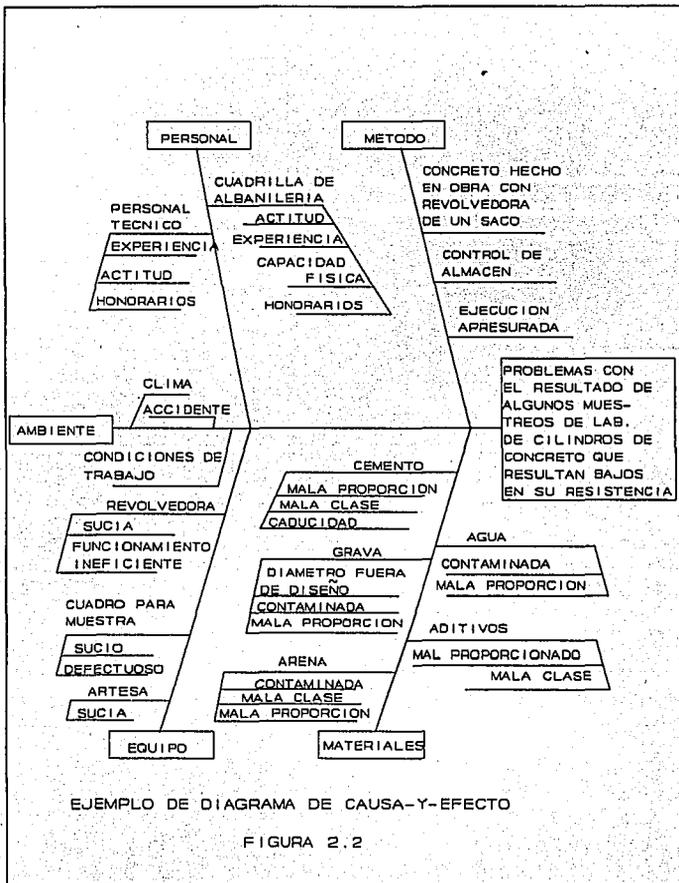
1. Clasificar los factores a analizar de acuerdo a su tipo: aspectos que causan defectos, fallas, defectos, etc. De acuerdo a unas hojas de datos que contabilizarán los factores de estudio.

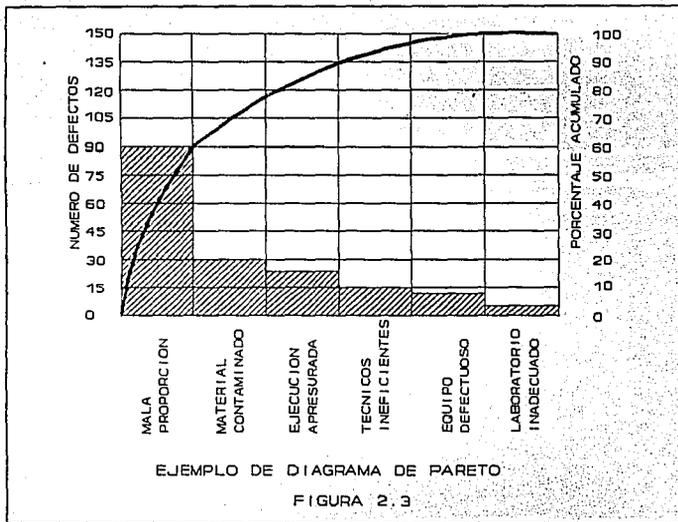


2. Trazar un eje horizontal y un eje vertical. En el horizontal seleccionar un intervalo adecuado para representar los tipos de factores, especificando cada uno de ellos. En el vertical seleccionar una división adecuada en números enteros y fácil de leer representando el número de ocurrencia de cada factor tipo.
3. Construir unas barras correspondientes para cada tipo de factor y su ocurrencia.
4. Trazar una curva acumulada de ocurrencias y la escala de porcentaje de composición en un eje vertical a la derecha. Dividida ésta escala en partes porcentuales iguales: 0%, 25%, 50%, 75% y 100%, o también de 0% a 100%. Con el objeto de observar el efecto de la mejora, de acuerdo al objetivo.

Usos del diagrama de Pareto:

Los diagramas de Pareto pueden aplicarse para todo tipo de mejoras en sistemas o procesos, muestra los resultados después de éstas. Los problemas vitales a resolver son pocos y muchos los triviales, por lo que se debe de atacar el problema principal. Es más fácil disminuir en un 50% un problema grande, que disminuir totalmente





uno pequeño. Nunca se debe olvidar el problema principal y se deben eliminar factores problema.

Es recomendable que el eje vertical muestre el porcentaje de productos defectuosos, en lugar del número de aspectos que producen defectos o que muestre el costo por falla logrando que sea más claro e imparcial.

Para las mejoras de un proceso o producto, los siguientes puntos son los más importantes:

- Que todas las personas involucradas cooperen.
- Que su cooperación tenga un fuerte impacto.
- Que se seleccione una meta u objetivo concreto.

El diagrama de Pareto, puede utilizarse para la realización de mejoras en todos los aspectos (calidad, costo, eficiencia, seguridad, etc.). Los diagramas de Pareto, nos muestran los resultados o efectos de las mejoras realizadas. Para poder comparar dos diagramas de Pareto entre sí, es necesario construirlos en el mismo intervalo de tiempo y la misma cantidad de datos, si esto no es posible se utilizarán porcentajes en los ejes verticales.

2.1.1.4. Histograma

El histograma constituye una representación gráfica de la frecuencia de distribución de una característica mensurable de un proceso o producto, es una herramienta que sirve para analizar que tanto se repite un evento, esto es, la frecuencia con que ocurre. (Tabla 2.4 y Fig. 2.4).

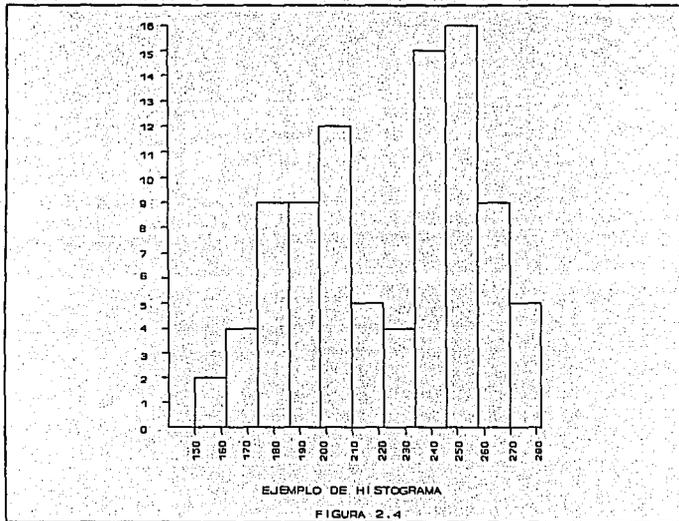
Para construir un histograma hay que obtener muestras de una población, que sean representativas de la misma (muestreo al azar), denominando a la muestra obtenida "muestra aleatoria". La muestra aleatoria determina en que grado la población cumple con una determinada característica, con este fin se ordenan las muestras y se agrupan teniendo como criterio el que encajen dentro de determinados límites llamados intervalos. Las muestras que están dentro de los intervalos integran subconjuntos denominados clases. Los límites de los intervalos se denominan fronteras de clases. A la cantidad de muestras de una clase se le designa frecuencia de clase.

Pasos para realizar un histograma:

1. Contar el número de datos n . $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$.
2. Seleccionar valores máximo y mínimo: $X_{\text{máx.}}$ y $X_{\text{mín.}}$.
3. Determinar la unidad mínima de dígitos en los datos.
4. Contar el número de tipos posibles de datos entre $X_{\text{máx.}}$ y $X_{\text{mín.}}$ (K).
5. Determinar el tamaño provisional de las clases de histograma

(C).

6. Decidir el tamaño de la clase para el histograma.
7. Decidir la frontera menor de la clasificación (C1).
8. Decidir las fronteras de las clases, en forma de tablas de frecuencias.
9. Definir la medida representativa en el eje vertical. Esta puede ser de dos formas: Frecuencia y Porcentaje.
10. Dibujar el histograma anotando: título, características, unidad de medición, \bar{x} media, desviación estándar y por último, si existen límites de especificaciones o límites de tolerancia.



2.1.1.5. Diagrama de estratificación

La estratificación divide sistemáticamente, un conjunto de datos sobre las características de un proceso o producto en subgrupos más pequeños, de modo que es posible determinar la causa básica de los problemas del proceso o del producto (Fig. 2.5). En realidad la estratificación es, así como el diagrama de dispersión, el primer paso después del diagrama de causa-efecto, sólo que la utilización del mismo depende de la naturaleza de los datos.

Pasos para estratificar:

1. Determinar las características o factores a estratificar y clarificar la razón de ésto. Estas características pueden ser de calidad o cantidad.
2. Evaluar la situación actual de las características determinadas. Expresar estas características a través del diagrama de Pareto o histograma.
3. Las características deberán clasificarse en grupos individuales.
4. Evaluar el estado de los grupos individuales clasificados (repetir el segundo paso, ahora para las características en grupos individuales definidos en el cuarto paso).
5. Analizar el estado total de la calidad y eficiencia, para establecer conclusiones finales. Comparar inicialmente el estado de cada grupo individual evaluado en el paso anterior.
6. Observar las diferencias y obtener conclusiones.

TABLA 2.4. DATOS PARA LA ELABORACION DEL HISTOGRAMA. RESISTENCIA DE CILINDROS DE CONCRETO DE 15 x 30 cm, A LOS 28 DIAS.

N°DE MUESTRA	RESISTENCIA Kg/cm ²	N°DE MUESTRA	RESISTENCIA Kg/cm ²	N°DE MUESTRA	RESISTENCIA Kg/cm ²
1	245	31	251	61	256
2	254	32	259	62	264
3	240	33	245	63	250
4	265	34	270	64	276
5	260	35	265	65	271
6	238	36	243	66	248
7	275	37	276	67	276
8	253	38	258	68	263
9	248	39	253	69	258
10	233	40	238	70	242
11	210	41	214	71	218
12	245	42	250	72	255
13	233	43	238	73	242
14	178	44	180	74	185
15	156	45	159	75	162
16	241	46	246	76	251
17	177	47	181	77	184
18	187	48	191	78	195
19	195	49	199	79	203
20	174	50	177	80	181
21	199	51	203	81	207
22	246	52	251	82	256
23	234	53	239	83	244
24	189	54	193	84	197
25	218	55	222	85	227
26	257	56	262	86	267
27	193	57	197	87	201
28	202	58	206	88	210
29	203	59	207	89	211
30	166	60	169	90	173

N° DE DATOS		90		MEDIA = 225	
SE CONSIDERAN 10 INTERVALOS					
MARCA DE CLASE	INTERVALOS DE CLASE	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	FRECUENCIA ACUMULADA RELATIVA	
156	150 - 162	2	2	0.022	
168	162 - 174	4	6	0.067	
180	174 - 186	9	15	0.167	
192	186 - 198	9	24	0.267	
204	198 - 210	12	36	0.400	
216	210 - 222	5	41	0.456	
228	222 - 234	4	45	0.500	
240	234 - 246	15	60	0.667	
252	246 - 258	16	76	0.844	
264	258 - 270	9	85	0.944	
276	270 - 282	5	90	1.000	

TABLA 2.4. CONTINUACION

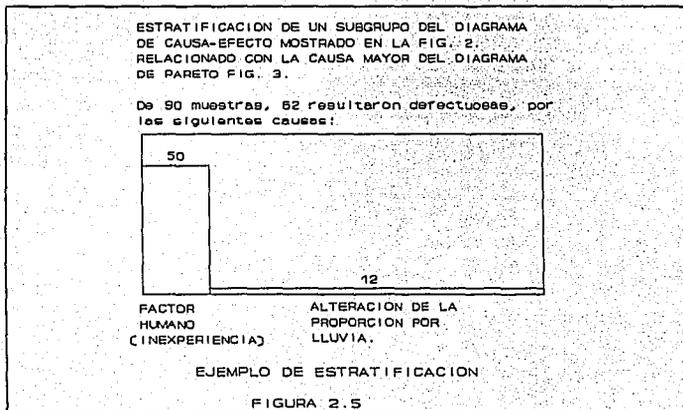
2.1.1.6. Diagrama de dispersión

El diagrama de dispersión representa la fuerza y la dirección de las relaciones entre dos características del proceso o producto. Habrá casos en que no existirá relación alguna. La relación entre dos tipos de datos es fácilmente observable y los tipos de relaciones mas comunes son: Relación entre una causa y un efecto, la relación entre una causa y otra, la relación entre una causa y otras dos y la relación entre dos efectos.

Pasos para realizar un diagrama de dispersión:

1. Construir una forma (hoja de datos, Tabla 2.5).
2. Tomar de 30 a 90 muestras, con pares de datos, cuya relación será estudiada. Registrar los datos en la hoja previamente diseñada.

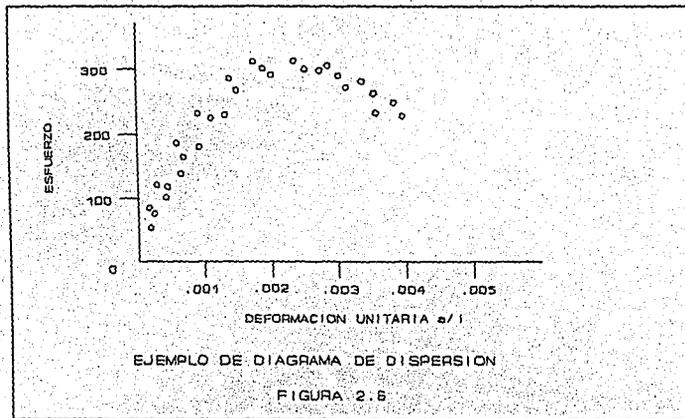
3. Trazar los ejes, indicando lo que representa cada uno (Fig. 2.6). Si la relación entre los dos tipos de datos es del tipo de causa contra efecto, la causa se representa en el eje horizontal y el efecto en el eje vertical.
4. Graficar los puntos. Si los valores de los datos son repetidos y dan uno mismo ya graficado, trazar un círculo sobre el punto para representar que es un punto repetido.
5. Si en la hoja de datos, se observa que hay muchos del mismo valor, usar el procedimiento para construir un histograma formando una tabla de frecuencias con índice vertical y horizontal, esto es, otro diagrama de dispersión llamado "tabla de correlación".



DATOS PARA GRAFICA DE DISPERSION
 CURVA ESFUERZO DEFORMACION EN COMPRESION AXIAL DE 3 ESPECIMENES
 SUJETOS A CARGA DE CORTA DURACION.

	Y	X	Y	X
ESPECIMEN	ESFUERZO $f_c=P/A$	DEFORMACION UNITARIA $E=a/l$	ESFUERZO $f_c=P/A$	DEFORMACION UNITARIA $E=a/l$
1	85	0.00017	311	0.00174
	121	0.00027	313	0.00233
	186	0.00058	298	0.00272
	232	0.00089	272	0.00312
	285	0.00138	233	0.00356
2	54	0.00018	300	0.00250
	102	0.00041	298	0.00272
	139	0.00063	290	0.00300
	181	0.00091	263	0.00351
	130	0.00130	228	0.00393
	291	0.00199		
3	76	0.00023	302	0.00187
	119	0.00044	313	0.00233
	165	0.00067	306	0.00283
	225	0.00200	281	0.00335
	268	0.00148	249	0.00380

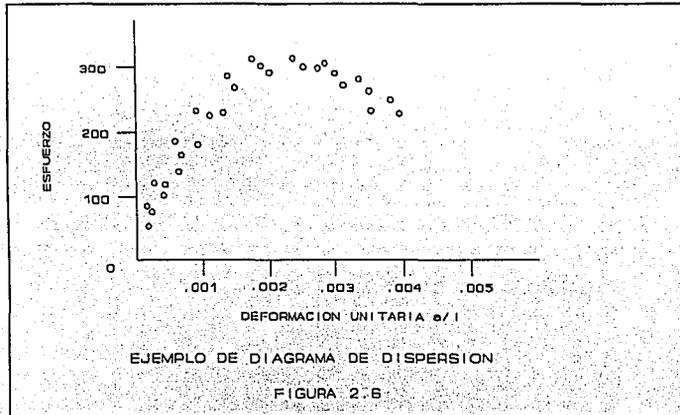
TABLA 2.5



2.1.1.7. Gráficas de control

Es una herramienta estadística que detecta la variabilidad de un proceso. Sirve para solucionar problemas de calidad en los procesos y su control (Tabla 2.6 y Fig. 2.7). Estas gráficas son ampliamente utilizadas en la práctica ya que no requieren grandes conocimientos en estadística.

Una gráfica de control debe tener sus límites superior e inferior, con la finalidad de verificar el proceso respecto a su comportamiento. La utilización de estos límites nos permiten distinguir desviaciones por causas no asignables y causas asignables al proceso. Estas gráficas pueden usarse para controlar la calidad durante la producción, así mismo para obtener información de los registros de calidad y para verificar si se ha controlado la calidad.



2.1.1.7. Gráficas de control

Es una herramienta estadística que detecta la variabilidad de un proceso. Sirve para solucionar problemas de calidad en los procesos y su control (Tabla 2.6 y Fig. 2.7). Estas gráficas son ampliamente utilizadas en la práctica ya que no requieren grandes conocimientos en estadística.

Una gráfica de control debe tener sus límites superior e inferior, con la finalidad de verificar el proceso respecto a su comportamiento. La utilización de estos límites nos permiten distinguir desviaciones por causas no asignables y causas asignables al proceso. Estas gráficas pueden usarse para controlar la calidad durante la producción, así mismo para obtener información de los registros de calidad y para verificar si se ha controlado la calidad.

DE LA TABLA 2.4 SE TOMARAN ALGUNOS DE LOS DATOS PARA ELABORAR LA HOJA DE REGISTRO EJEMPLIFICANDO UNA GRAFICA DE CONTROL.

HOJA DE DATOS PARA GRAFICAR X - R							
NUMERO DE ARTICULOS: 25							
NOMBRE DEL ARTICULO: CILINDRO DE CONCRETO							
NOMBRE DEL PROCESO: RESISTENCIA A 28 DIAS EN kgf/cm ²							
CARACTERISTICAS A CONTROLAR: CALIDAD EN LA OBTENCION DE MUESTRAS							
Nº	X1	X2	X3	X4	X5	MEDIA (X)	RANGO (R)
1	246	240	238	248	245	243	10
2	254	253	251	259	256	255	8
3	275	268	265	276	263	269	13
4	178	177	187	181	184	181	10
5	156	166	159	169	162	163	10

X PROMEDIO = 222.27

R PROMEDIO = 10.2

VALORES DE COEFICIENTES AUXILIARES PARA CALCULAR LIMITES DE CONTROL.

n	A2	D4	D3
2	1.880	3.267	0.000
3	1.023	2.575	0.000
4	0.729	2.282	0.000
5	0.577	2.115	0.000
6	0.483	2.004	0.000
7	0.419	1.924	0.076

TABLA 2.6

GRAFICA R

LINEA CENTRAL LC = R

LCS = D4R = 2.282 x 10.2 = 23.28

LCI = D3R = 0 x 10.2 = 0

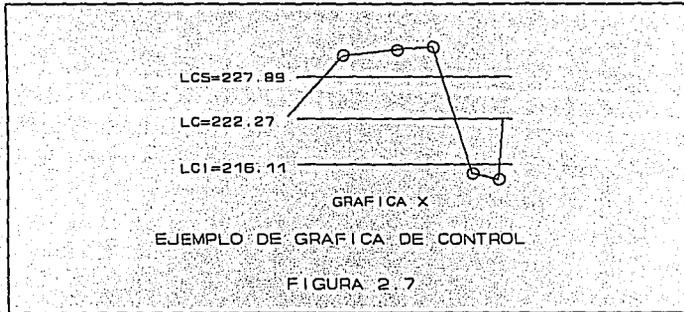
GRAFICA X

LA LINEA DE LCS (LIMITE DE CONTROL SUPERIOR)

$$LCS = X + A2R = 222.27 + 0.577 \times 10.2 = 228.15$$

LA LINEA DE LCI (LIMITE DE CONTROL INFERIOR)

$$LCI = X - A2R = 222.27 - 0.577 \times 10.2 = 216.38$$



Las gráficas de control más comunes son: Datos continuos o datos discretos y dependiendo del tipo de datos será la gráfica (Tabla 2.7). Los datos continuos pueden tomar cualquier valor dentro de una escala numérica. Los datos discretos son aquellos que tienen relación con números enteros basándose en conteos, por ejemplo:

Número de defectos en un producto.

TIPOS DE DATOS	GRAFICAS DE CONTROL USADAS
Datos continuos	De promedios y rangos (X - R)
Datos discretos	Número de defectuosos (np) Fracción defectuosa (p) Defectos por unidad (C)

TABLA 2.7

La gráfica de control (X - R), en realidad representa dos gráficas, ya que por un lado representa los promedios de la muestra (X) y por el otro los rangos (R).

Se consideran ambas como una sola gráfica. La gráfica X nos muestra el cambio en la media (valor medio) y la gráfica R nos muestra cualquier cambio en la dispersión. Cabe aclarar que para realizar los cálculos en la elaboración de ambas gráficas, se utilizan los mismos datos.

Pasos para construir la gráfica (X - R):

1. Recopilación de datos. Distribuyendo los datos en subgrupos donde el número de datos por subgrupo se representa por (n), siendo ésta la muestra constante para cada grupo, y donde el tamaño varía entre dos y cinco. El número de subgrupos se representa por (K). Los datos deben ser obtenidos bajo las mismas condiciones técnicas para cada subgrupo. Un subgrupo no debe incluir datos de lotes diferentes o de naturaleza diferente.
2. Calcular el valor medio de X y el rango R.

$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_n) / n$$

\bar{X} = valor medio.

El rango es la diferencia entre el valor mayor y el valor menor de un subgrupo.

3. Obtener el gran promedio \bar{X} y el rango promedio \bar{R} .

$$\bar{X}_g = (x_1 + x_2 + \dots + x_k) / k$$

\bar{X}_g = el gran promedio.

La gráfica de control (X - R), en realidad representa dos gráficas, ya que por un lado representa los promedios de la muestra (X) y por el otro los rangos (R).

Se consideran ambas como una sola gráfica. La gráfica X nos muestra el cambio en la media (valor medio) y la gráfica R nos muestra cualquier cambio en la dispersión. Cabe aclarar que para realizar los cálculos en la elaboración de ambas gráficas, se utilizan los mismos datos.

Pasos para construir la gráfica (X - R):

1. Recopilación de datos. Distribuyendo los datos en subgrupos donde el número de datos por subgrupo se representa por (n), siendo ésta la muestra constante para cada grupo, y donde el tamaño varía entre dos y cinco. El número de subgrupos se representa por (K). Los datos deben ser obtenidos bajo las mismas condiciones técnicas para cada subgrupo. Un subgrupo no debe incluir datos de lotes diferentes o de naturaleza diferente.
2. Calcular el valor medio de X y el rango R.

$$X = (X_1 + X_2 + \dots + X_n) / n$$

X = valor medio.

El rango es la diferencia entre el valor mayor y el valor menor de un subgrupo.

3. Obtener el gran promedio X_g y el rango promedio R_g .

$$X_g = (x_1 + x_2 + \dots + x_k) / k$$

X_g = el gran promedio.

$$R = (R_1 + R_2 + \dots + R_k) / K$$

R = rango promedio.

4. Fórmulas para límites de control.

Para gráfica X:

Línea central (LC) = \bar{X}

Límite de control superior (LCS) = $\bar{X} + A_2R$

Límite de control inferior (LCI) = $\bar{X} - A_2R$

Para gráfica R :

Línea central (LC) = \bar{R}

Límite de control superior (LCS) = $D_4\bar{R}$

Límite de control inferior (LCI) = $D_3\bar{R}$

2.1.2. HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS

2.1.2.1. Diagrama de afinidad

Los diagramas de afinidad utilizan un procedimiento de "ideas u opiniones súbitas" para ayudar a un grupo a reunir y organizar grandes cantidades de entrada creativa (ideas, hechos y opiniones) sobre un problema en un producto o procedimiento (Fig. 2.8). Este diagrama fue creado por Jiro Kawakita y sus bases específicas son:

- Seleccionar un problema como proyecto de mejora.
- Desarrollar un mercado nuevo (ampliar la participación).
- Romper una situación presente.
- Establecer el trabajo de equipo.

$$R = (R_1 + R_2 + \dots + R_k) / K$$

R = rango promedio.

4. Fórmulas para límites de control.

Para gráfica X:

Línea central (LC) = \bar{X}

Límite de control superior (LCS) = $\bar{X} + A_2R$

Límite de control inferior (LCI) = $\bar{X} - A_2R$

Para gráfica R :

Línea central (LC) = \bar{R}

Límite de control superior (LCS) = $D_4\bar{R}$

Límite de control inferior (LCI) = $D_3\bar{R}$

2.1.2. HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS

2.1.2.1. Diagrama de afinidad

Los diagramas de afinidad utilizan un procedimiento de "ideas u opiniones súbitas" para ayudar a un grupo a reunir y organizar grandes cantidades de entrada creativa (ideas, hechos y opiniones) sobre un problema en un producto o procedimiento (Fig. 2.8). Este diagrama fue creado por Jiro Kawakita y sus bases específicas son:

- Seleccionar un problema como proyecto de mejora.
- Desarrollar un mercado nuevo (ampliar la participación).
- Romper una situación presente.
- Establecer el trabajo de equipo.

BARRERAS DEPARTAMENTALES	TEMOR	PRACTICAS ORGANIZACIONALES	TRABAJAR CON LOS PROVEEDORES	ENTRENAMIENTO	AUTORIZACION	PARTICIPACION INDIVIDUAL
LIMITACIONES PARA SUGERIR	MIEDO A SER DESPEDIDOS SI NO SE CAMBIA.	TIENEN LOS GERENTES LA COMPETENCIA PARA CAMBIAR?	DIFICULTAD EN SUBIR DE POSICION CUANDO NO SE SIGUE LA FILOSOFIA DENTRO DE LA EMPRESA	ENTRENAMIENTO PARA CUMPLIR METAS ARBITRARIAS CONTRA EL ENTRENAMIENTO PARA CAMBIAR LA EJECUCION	LAS PERSONAS NO CREEN QUE TENGAN AUTORIZACION PARA CAMBIAR	LAS PERSONAS NO VEN LA RAZON PARA LOS 14 PUNTOS.
ENCASILLAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PERSONAS LIMITA LA ACEPTACION DE SUS PUNTOS DE VISTA POR LOS DEMAS	LA GERENCIA INTERMEDIA TEME LOS CAMBIOS. TEMOR ENTRE LA GERENCIA INTERMEDIA Y LA SUPERIOR.	NECESIDAD DE DESARROLLAR LIDERES Y AYUDARLOS A APRENDER	DONDE PONER EL ENFASIS CON LOS PROVEEDORES DE DEMING.	NO ESTABLECER UNA ESTRUCTURA QUE FACILITE LA TRANSFORMACION EN CONJUNCION CON EL ENTRENAMIENTO.	NECESIDAD DE LA DEFINICION OPERATIVA DE LA AUTORIZACION.	NO TIENEN LA SUFICIENTE COMPRESION O CREENCIA PARA CREAR UN NUEVO PUNTO DE VISTA DE LA ORGANIZACION
AL FOMENTAR LA INDEPENDENCIA SE ALEJA A LAS PERSONAS DE COLABORAR	EXISTEN BARRERAS A LA APLICACION DE IDEAS	SISTEMAS DE RECOMPENSAS: BONOS, PARTICIPACION DE GANANCIAS, ETC.	PERCEPCION POR PARTE DE LOS EMPLEADOS DE QUE LOS CLIENTES OBTIENEN TODO LO QUE DESEAN.	EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO DURA DEMASIADO TIEMPO.	VER LA TOMA DE RIESGOS COMO "LA REDUCCION AL MINIMO DE LAS PERDIDAS" COMO LO CONTRARIO DE "AUMENTAR AL MAXIMO LAS GANANCIAS"	NO TIENEN LAS HERRAMIENTAS PARA COMPRENDER LA VARIACION Y LA FILOSOFIA DE DEMING.
SUBOPTIMIZACION DE LOS DEPARTAMENTOS NO HAY UN PLAN GLOBAL	TEMOR POR PARTE DE LA GERENCIA O SOLAMENTE UN MERO COMPROMISO ?	DIFICULTAD EN CAMBIAR DE LA MODALIDAD DE HACER FRENTE AL FUEDO A UNA MODALIDAD DE PREVENCIÓN.				
OPINION NEGATIVA SOBRE LA HABILIDAD DE LOS GRUPOS PARA TOMAR DECISIONES	TEMOR A SALIRSE DE LA ZONA "COMODA Y TRABAJAR DE UN MODO NUEVO".	RECOMPENSAMOS A QUIEN SABE ENFRENTARSE A LOS PROBLEMAS				
EL MEDIO AMBIENTE ESTABLECIDO SE CONCENTRA EN LOS RESULTADOS DISTORSIONANDO LAS RELACIONES INTERNAS CLIENTES/PROVEEDOR.						NO HAY TIEMPO DE CAMBIAR EL PUNTO DE VISTA DE LA GERENCIA SOBRE DEMING. FALTA LA VISUALIZACION DE LA ORGANIZACION COMO UN SISTEMA DE CAUSAS.

EJEMPLO DE DIAGRAMA DE AFINIDAD

FIGURA 2.8

2.1.2.2. Diagrama de relaciones

Se utiliza para comprender aquellos problemas que tienen relaciones complejas de causa y efecto, y/o interrelaciones complejas entre el objetivo y los medios. Frecuentemente la entrada para un diagrama de interrelaciones es la salida de un diagrama de afinidad (Fig. 2.9).

El diagrama de interrelaciones demuestra que la cuestión de la planificación afecta más que cualquier otro punto de análisis (esta es una causa raíz); por consiguiente, debe tomarse en consideración ante todo la cuestión de la planificación, para llevar a cabo una actividad con éxito.

2.1.2.3. Diagrama matricial

El diagrama de matriz muestra las interrelaciones entre dos o más características de procedimientos o productos. Con frecuencia se utiliza para representar las acciones necesarias, para el mejoramiento de un procedimiento o producto en contra del personal o áreas responsables de llevar a cabo dicho mejoramiento del procedimiento o producto (Fig. 2.10).

2.1.2.4. Diagrama matricial de variaciones

Es un método cuya finalidad es identificar y seleccionar causas potenciales para prevenir problemas o asegurar resultados de un proceso o sistema. Consiste en relacionar las diferentes desviaciones de un proceso en forma de matriz (Fig. 2.11).

La matriz de variaciones es una herramienta indispensable para identificar las variaciones clave, en las diferentes fases de un proceso y así poder proveerle el control necesario para asegurarle la calidad (objetivo o resultado esperado).

El análisis matricial de variaciones es una herramienta administrativa sencilla pero útil que permite prevenir errores o desviaciones en resultados; aún en resultados que no pueden ser

ACTIVIDAD \ RECURSO	MANO DE OBRA	MATERIAL	MAQUINARIA HERRAMIENTA MENOR Y EQUIPO	CLIMA	AREAS
CIMBRAR	FALTA DE: EXPERIENCIA DISPONIBILIDAD PUNTUALIDAD INASISTENCIA	MADERA: INSUFICIENTE DEFECTUOSA MUY USADA MALA CLASE	INSUFICIENTE DEFECTUOSA FALTA DE ENERGIA	EXTREMOSO	CONGESTIONADA PARA ACARREOS
ARMAR	FALTA DE: EXPERIENCIA DISPONIBILIDAD PUNTUALIDAD INASISTENCIA	INSUFICIENTE MALA CLASE	INSUFICIENTE DEFECTUOSA	EXTREMOSO	CONGESTIONADA PARA ACARREOS
COLAR EN OBRA	FALTA DE: EXPERIENCIA DISPONIBILIDAD PUNTUALIDAD INASISTENCIA	INSUFICIENTE MAL PROPORCIONADO MALA CALIDAD	INSUFICIENTE DEFECTUOSA FALTA DE ENERGIA	EXTREMOSO	CONGESTIONADA PARA ACARREOS INSUFICIENTE PARA ARTESA
VIBRAR	FALTA DE: EXPERIENCIA DISPONIBILIDAD PUNTUALIDAD INASISTENCIA	—————	INSUFICIENTE DEFECTUOSA FALTA DE ENERGIA	EXTREMOSO	—————
CURAR	FALTA DE: EXPERIENCIA DISPONIBILIDAD PUNTUALIDAD INASISTENCIA	FALTANTE	—————	CALUROSO	—————
DESCIMBRAR	FALTA DE PRECAUCION	—————	INSUFICIENTE	—————	—————

EJEMPLO DE DIAGRAMA MATRICIAL

FIGURA 2.10

2.1.2.5. Diagrama de árbol

Puede utilizarse para determinar las causas de un problema, o para generar un plan que solucione el problema (determinar los medios más efectivos para alcanzar un objetivo) (Fig. 2.12). Puede utilizarse para:

1. Identificar las ideas que contribuyan a la existencia de un problema del producto o del proceso.
2. Determinar la secuencia lógica de las ideas relacionadas con el problema de forma que dicho problema pueda subdividirse en

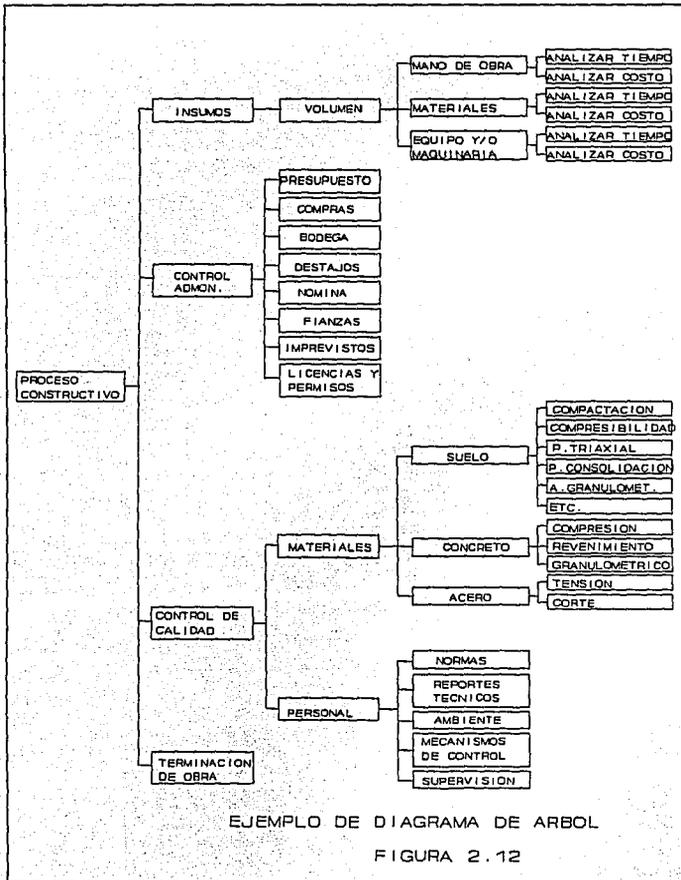
- niveles de detalles cada vez más minuciosos.
3. Una vez dada la lista de ideas, determinar si falta alguna otra que pueda ayudar a una mejor explicación del problema.
 4. Establecer suficientes niveles de detalles de modo que al subdividir el problema, el nivel más específico represente cuestiones sobre las cuales se pueda actuar y que una vez logradas éstas, conduzcan a otro nivel de detalle menos específico y así sucesivamente. Este proceso se continúa hasta resolver el problema.

DE LA GRAFICA DE MATRIZ SE TOMARON LOS DATOS DE RECURSO, PARA ANALIZAR LAS VARIACIONES DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA LA ELABORACION DE UNA LOSA DE CONCRETO ARMADO, CONSIDERANDO LOS PROBLEMAS EN ORDEN DE IMPORTANCIA.

MANO DE OBRA	1 EXPERIENCIA									
	2 DISPONIBILIDAD									
	3 INASISTENCIA									
	4 PUNTUALIDAD									
	5 PRECAUCION									
MATERIAL	6 MALA CLASE									
	7 DEFECTUOSO									
	8 PROPORCIONAMIENTO									
MAQUINARIA HERRAM. Y EQUIPO	9 DEFECTUOSA									
	10 FALTA DE ENERGIA MOTRIZ									
	11 INSUFICIENTE									
	12 EXTREMOSO									
CLIMA	13 CALUROSO									
	14 INSUFICIENTE PARA ARTESAS									
AREAS	13 CONGESTIONADAS PARA ACARREOS									
	2									

EJEMPLO DE DIAGRAMA MATRICIAL DE VARIACIONES

FIGURA 2.11

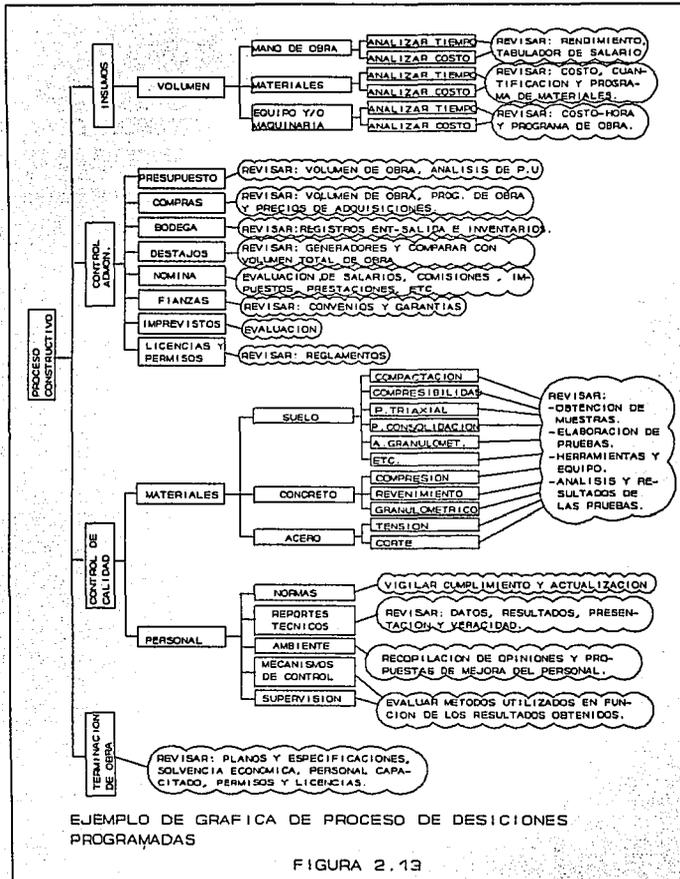


2.1.2.6. Gráfica de proceso de decisiones programadas

Es un método de lógica que es utilizado para prevenir el futuro, enfatizando en las situaciones no deseadas durante la realización de un evento, para diseñarlo y dirigirlo hacia un resultado deseable (Fig. 2.13). Este método fue creado por el Dr. Jiro Kondo, Presidente del Consejo de Ciencias de Japón, cuando era profesor de la Universidad de Tokio (1968).

Es indispensable aplicarlo a todas las actividades de control total y mejora de la calidad, especialmente en investigación y desarrollo, departamento de ventas, áreas administrativas y servicios internos.

El método se utiliza para lograr un objetivo a través de establecer y tomar las decisiones apropiadas, enriqueciendo el plan en la etapa de diseño de un evento, asimismo se utiliza también para definir medidas lógicas y concretas con el fin de eliminar si se presentan situaciones no deseables.



2.1.2.7. Diagrama de flechas

Puede ayudar a mejorar un plan y reducir el tiempo empleado para llevarlo a efecto, concentrando su atención en el flujo del mismo y el tiempo necesario para completarlo.

El flujo de un plan se mejora mediante la sección del flujograma de un diagrama de flechas. El tiempo de terminación de un plan se optimiza a través de la sección de la red de un diagrama de flechas. Se utiliza cuando las actividades del proyecto están bien definidas, claramente en secuencia y tienen un principio y final bien señalados. Puede ponerse al día según se va obteniendo nueva información sobre el nuevo proyecto (Fig. 2.14).

La sección del flujograma de un diagrama de flechas facilita la respuesta a las siguientes preguntas sobre un plan de acción:

- ¿Qué acciones pueden eliminarse del plan? (pasos sin valor añadido).
- ¿En cuántas acciones puede reducirse el tiempo de terminación?
- ¿Qué acciones pueden terminarse paralelamente en vez de sucesivamente?

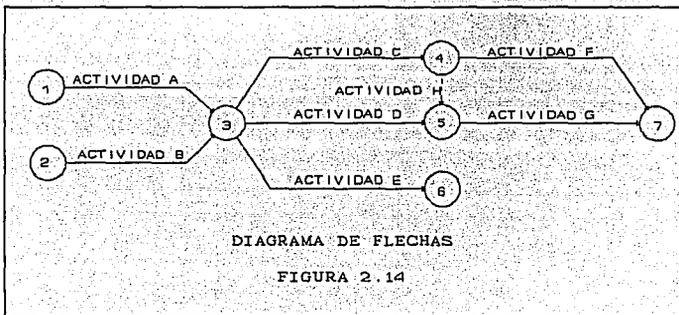
La sección de la red de un diagrama de flechas ayuda a responder las siguientes preguntas sobre el plan de acción:

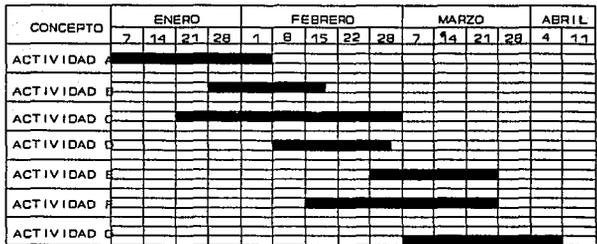
- ¿En qué fecha se espera terminar el plan?
- ¿Cuál es la fecha de inicio y la terminación para cada acción en el plan?
- ¿Qué acciones deben terminarse dentro del tiempo programado de modo que el plan global no se demore?
- ¿Qué acciones tienen fechas de terminación flexibles?
- ¿Qué flexibilidad tienen estas acciones en su terminación de modo que no demore el plan global?

Relaciones entre el diagrama de flechas, el programa de evaluación, la técnica de revisión, el método de la ruta crítica y el diagrama de Gantt:

El Programa de Evaluación y Técnica de Revisión (PETR) y el Método de la Vía Crítica (MVC) facilitan la comprensión de los efectos de las desviaciones de un plan respecto al tiempo de su terminación total. Al igual que el diagrama de flechas, el PETR/MVC se utiliza cuando las acciones del plan están bien definidas, claramente en secuencia y tienen un principio y terminación bien definidos. El análisis del PETR/MVC no se concentra en que acciones pueden eliminarse de un plan, cuáles pueden reducirse en su tiempo de terminación ni las que pueden procesarse en forma paralela; es decir, se presume un plan óptimo para una táctica estable.

El cuadro de Gantt (un método de programación) destaca los momentos del comienzo y terminación de cada sección de un plan y sus secciones sobrepuestas. Sin embargo, no puede mostrar el efecto de las desviaciones de un plan con respecto a su tiempo de terminación (Fig. 2.15).





CUADRO DE GANTT

FIGURA 2.15

2.2. HERRAMIENTAS ENFOCADAS A RECURSOS HUMANOS

Un recurso humano para una organización, es un ser humano con cierto nivel de conocimientos, con un conjunto de habilidades manuales, sociales y con determinados rasgos de conducta, que en potencia puede entregar a la organización o empresa, para que esta cumpla su función productiva y social.

Bajo este punto de vista, esta función es tan importante para una organización, como la función de finanzas, la función de producción o la función del mercado. Para poder entender el alcance de estas funciones, se hará un desglose en sub-funciones (Fig. 2.16).

Estas funciones en sus orígenes históricos, fueron desempeñadas directamente por los gerentes de la línea. Con el crecimiento de las organizaciones por un lado, y el desarrollo de las ciencias de la conducta por el otro, la función ha pasado de una función lineal, a una función lateral de servicio.

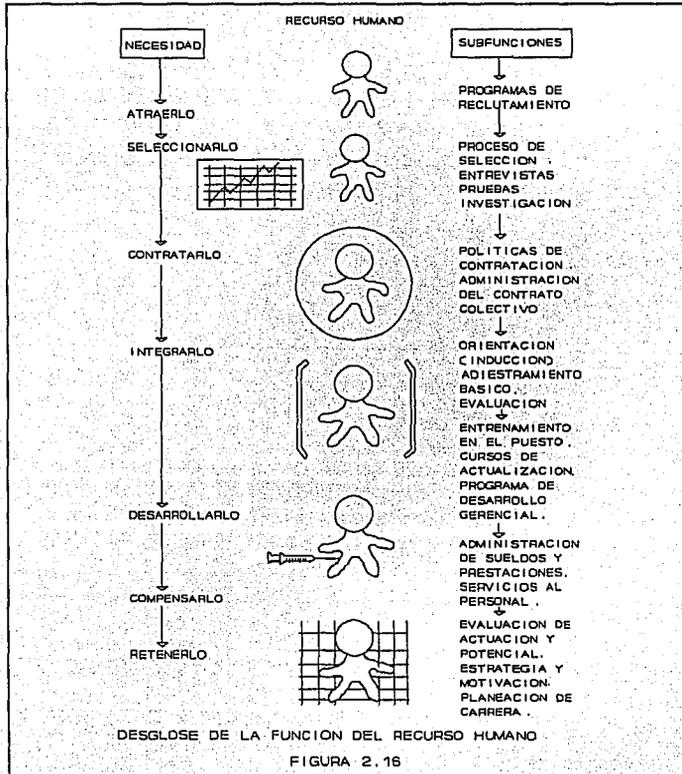
Como se verá más adelante, la responsabilidad de desarrollar, evaluar, compensar y retener a los recursos humanos, es decir, empleados, sigue siendo del gerente o jefe de línea.

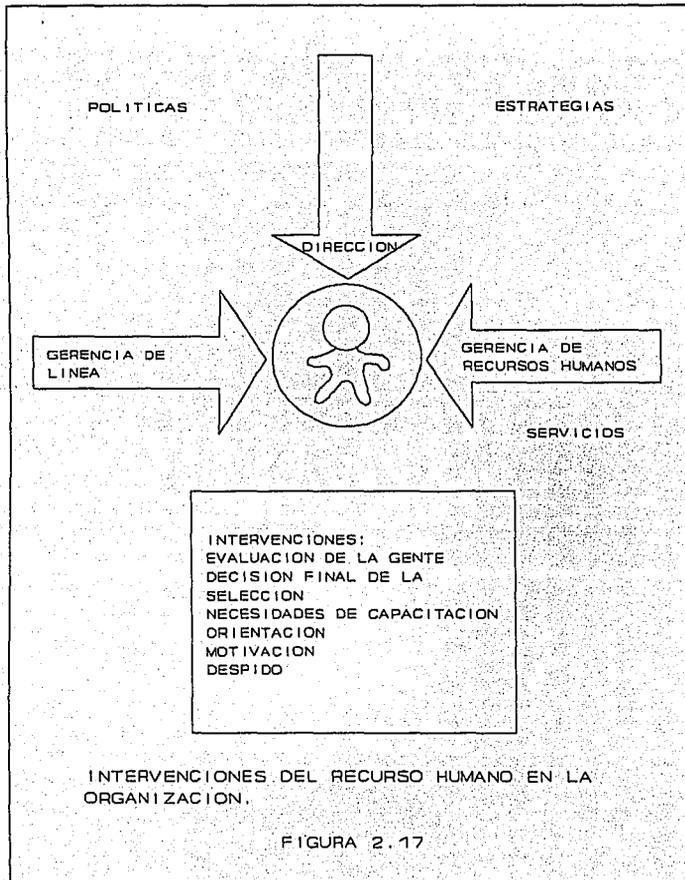
La gráfica que a continuación se muestra, señala las intervenciones de los diferentes niveles de la organización hacia los recursos humanos (Fig. 2.17). Esta es la función a grandes rasgos de los empleados o recursos humanos dentro de una organización o empresa con calidad y para poder llevarlo a cabo se propone una serie de herramientas enfocadas directamente a este elemento, que son los recursos humanos con calidad.

Estas herramientas de cambio para mejorar la calidad son:

- ACCIONES DE MEJORA
- EDUCACION
- COMUNICACION
- RECONOCIMIENTOS

Cada uno de estos incisos será analizado en detalle para darle un seguimiento como método y aplicarlo a cualquier tipo de empresa.





2.2.1. ACCIONES DE MEJORA

Como se pudo observar en el primer capítulo de conceptos fundamentales, una primer acción de mejora es el compromiso completo con la calidad en el trabajo y se define como *una elección decisiva personal u organizacional, que se persigue a través de un plan de acción acordado*. Los trabajadores se comprometerán con la calidad en la medida en que lo esté la gerencia (Modelo de Pirámide Invertida).

El diseño del proceso se refiere a la necesidad, no sólo de comprometerse con la calidad exaltando sus valores y actitudes necesarias, sino de desempeñar un proceso que las personas puedan seguir.

Los dos elementos básicos del proceso de la mejora de la calidad enfocado a recursos humanos (ERH) que se recomienda en este inciso son los equipos de mejoramiento de la calidad y calidad a nivel de unidades.

Los equipos deben de involucrar a todas las personas de la empresa mientras que la calidad a nivel de unidades se centra a nivel administrativo de la empresa, es decir, a nivel de departamentos individuales.

2.2.2. EL TRABAJO EN EQUIPO

Los equipos para el mejoramiento de la calidad (MC) son la esencia misma del proceso hacia la calidad. Los equipos que siguen un proceso estructurado para la solución del problema, son los que identifican y solucionan permanentemente las operaciones costosas, ineficaces e ineficientes de la empresa.

Por lo general el equipo de MC tiene de cinco a siete miembros que deben estar familiarizados con el tema o problema que le corresponda solucionar al equipo. Se debe tener en cuenta que quienes están más cerca del problema tendrán las mejores ideas

cuando sea necesario analizarlo y solucionarlo.

Para formar los equipos de MC es importante tener la seguridad de que los miembros seleccionados para un determinado proyecto, incluyan a una o dos personas que tengan autoridad, o que fácilmente puedan alcanzarla, para rescatar una solución apropiada. Cada equipo cuenta también con un líder designado, que ha sido capacitado tanto en el proceso de MC para la solución de problemas como en las habilidades de liderazgo del grupo.

Muchas organizaciones aunque cuenten con un equipo de personas dedicadas y dirigidas por un líder talentoso, adicionan *facilitadores* para garantizar los resultados.

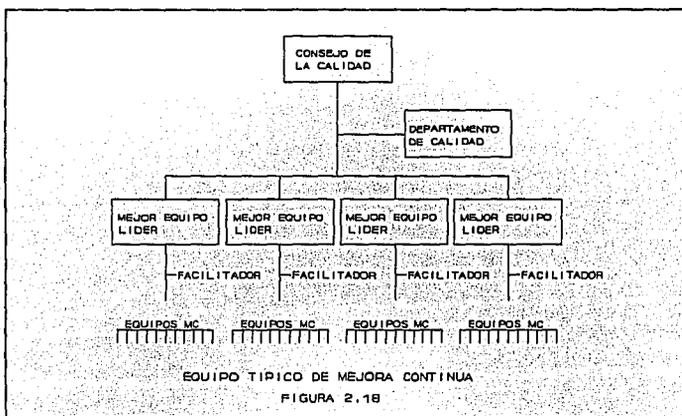
El facilitador es un especialista interno de la calidad que actúa como consejero para varios líderes de equipo de MC. Un buen facilitador cuenta con la experiencia necesaria para la solución de problemas y los recursos internos y externos, posee una gran capacidad de liderazgo, comunicación y habilidades de dinámica de grupo. Las empresas eligen sus facilitadores entre su mejor gente, es decir, del personal que posee un buen registro de trabajo y que cuenta con el respeto de sus compañeros.

Por lo tanto, un equipo típico de MC (Fig. 2.18), cuenta con aproximadamente una media docena de personas dedicadas y preocupadas por el proyecto bajo estudio. El equipo tiene un líder talentoso y se beneficia del consejo ofrecido por un facilitador.

Muchas personas se ofrecen como voluntarias para formar los equipos de MC, mientras otras deben ser reclutadas en la medida en que se requieran. Este método de reclutamiento se analiza en el inciso de educación. El rango de reclutamiento debe ser a nivel corporativo, de arriba hacia abajo y de lado a lado del organigrama.

El equipo debe permanecer inamovible hasta la realización total del

proyecto y debe tener reuniones periódicas, según la urgencia y naturaleza del mismo. Generalmente, los equipos de MC se reúnen por lo menos durante una hora cada semana y sus miembros pueden realizar algún trabajo entre reuniones. Si se trabaja en un proyecto particularmente urgente, puede ser necesario que el equipo trabaje tiempo completo o por lo menos durante varias horas a la semana, hasta haber resuelto el problema.



2.2.3. ELECCION DE UN PROYECTO.

Elegir los proyectos adecuados para el trabajo de los equipos es muy importante, básicamente para despertar un gran interés por parte de los integrantes del grupo, porque un proyecto es en sí un problema empresarial. Algunos criterios que deben tenerse en cuenta según Thomas H. Berry, para la selección de los proyectos, son los siguientes:

- El proyecto debe centrarse en una parte del problema.

- Los principales aspectos del problema deben ser mensurables.
- Los datos pertenecientes a la parte del problema deben estar disponibles en alguna forma.
- El proyecto debe estar relacionado con las necesidades del cliente.
- La Gerencia debe estar dispuesta a realizar una inversión para llevar a cabo el proyecto.
- El proyecto no debe ser tan amplio o grande, que el equipo se pierda en el mismo.
- Deben elegirse proyectos pequeños.

A la vez, algunas fuentes de ideas para proyectos que considera Berry, son los siguientes:

Medidas internas de desempeño. Las empresas evalúan una serie de factores de desempeño como: Los defectos del producto, las tasas de errores, los niveles de quejas, etc. Las medidas que se encuentran por debajo del objetivo (el objetivo del cliente), sea permanente o esporádicamente, se convierten en fuentes de ideas de proyecto.

Retroalimentación del cliente. La retroalimentación de los clientes, tanto externos como internos (aquellos que reciben trabajo de otras divisiones de la empresa), pueden contribuir a la identificación de los problemas de calidad.

Las personas que realizan el trabajo. Las personas que realmente hacen el trabajo, saben definitivamente, cuales son los problemas, si les preguntan, ellos lo informarán.

Consultores. Los consultores y otros agentes externos que pueden tener la oportunidad de observar sus operaciones, frecuentemente pueden detectar problemas que pasan inadvertidos para quienes están más cerca del trabajo. Debe buscarse activamente la opinión de los especialistas externos.

- Los principales aspectos del problema deben ser mensurables.
- Los datos pertenecientes a la parte del problema deben estar disponibles en alguna forma.
- El proyecto debe estar relacionado con las necesidades del cliente.
- La Gerencia debe estar dispuesta a realizar una inversión para llevar a cabo el proyecto.
- El proyecto no debe ser tan amplio o grande, que el equipo se pierda en el mismo.
- Deben elegirse proyectos pequeños.

A la vez, algunas fuentes de ideas para proyectos que considera Berry, son los siguientes:

Medidas internas de desempeño. Las empresas evalúan una serie de factores de desempeño como: Los defectos del producto, las tasas de errores, los niveles de quejas, etc. Las medidas que se encuentran por debajo del objetivo (el objetivo del cliente), sea permanente o esporádicamente, se convierten en fuentes de ideas de proyecto.

Retroalimentación del cliente. La retroalimentación de los clientes, tanto externos como internos (aquellos que reciben trabajo de otras divisiones de la empresa), pueden contribuir a la identificación de los problemas de calidad.

Las personas que realizan el trabajo. Las personas que realmente hacen el trabajo, saben definitivamente, cuales son los problemas, si les preguntan, ellos lo informarán.

Consultores. Los consultores y otros agentes externos que pueden tener la oportunidad de observar sus operaciones, frecuentemente pueden detectar problemas que pasan inadvertidos para quienes están más cerca del trabajo. Debe buscarse activamente la opinión de los especialistas externos.

Gerencia. Los gerentes son una fuente manifiesta y principal de ideas de proyectos. Su posición amplia y ventajosa les permite detectar los problemas que afectan el desempeño general y la capacidad de la empresa para lograr los objetivos clave.

Procesos del trabajo de múltiples etapas. Los procesos del trabajo de múltiples etapas que traspasan las líneas de las unidades son invariablemente ineficientes. Se deben ver estos procesos muy complejos como una fuente de ideas para proyectos.

Puntos de referencia del competidor. Si sus principales competidores lo sobrepasan en determinadas áreas de resultados, estas áreas son fuentes de ideas para proyectos. Por ejemplo, si el competidor "A" puede realizar un nuevo pedido en cierto tiempo mientras que al "B" le toma 10 días más, requiere mejorar su sistema para el procesamiento de pedidos.

Estudios del costo de la no calidad. Si la empresa ha identificado las áreas que contribuyen al costo de la mala calidad, el resultado de este análisis es una muy buena fuente de ideas para proyectos. Específicamente las pocas áreas vitales que explican la mayoría del costo de la no calidad, son objetivos evidentes para los proyectos de mejoramiento de la calidad.

2.2.4. ESTRATIFICACION DEL PROYECTO.

Para evitar seleccionar un proyecto demasiado amplio, se deberá primero elegir un tema de proyecto, una área amplia de interés, como niveles de queja de los clientes, defectos del producto, reclamos por garantía, duración del ciclo del proceso o despacho del producto. Posteriormente, un equipo calificado debe analizar y estratificar en forma preliminar el tema. La estratificación es el proceso de segregar un proyecto de mayor tamaño en sus elementos que lo componen y someterlos al análisis de Pareto. Este análisis se explicó en su momento en la parte de herramientas del control de calidad enfocadas al producto.

Una vez que el equipo haya estratificado el tema de un proyecto a través de uno de sus pocos componentes vitales, el equipo se encuentra preparado para centrar su investigación en aislar y contrarrestar las principales causas del problema.

2.2.5. PROCESO PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA.

Un proceso para la solución del problema es el camino que debe recorrer un equipo al llevar a cabo un proyecto enfocado a la mejora de la calidad.

Un proceso aquí planteado, constituye un método de cuatro etapas, que son:

- Destacar el problema.
- Analizarlo.
- Resolverlo.
- Hacerle un seguimiento.

Destacar el problema.

El equipo debe determinar y describir la naturaleza del problema aislado y estratificado. Es decir, en términos generales, ¿En qué consiste el problema? A lo que debe llevar esta parte del proceso es a una enunciación preliminar del problema, la cual debe:

- Ser específica; evitar palabras como malo, bajo o lento.
- Ser mensurable; incluir hechos, números, etc.
- Especificar el efecto; indicar qué está mal sin suponer una causa o solución.
- Identificar la diferencia entre lo que es y debería ser.
- Centrarse en el problema principal; especificar por qué es esta una situación no deseable desde el punto de vista del cliente.

Es muy importante recordar que un problema bien enunciado es un problema semi-resuelto.

Analizarlo.

Generalmente aquí el equipo necesita ver si puede certificar más el problema como se explicó anteriormente. Con la ayuda de los datos recolectados, se necesita analizar el problema desde todos los ángulos y descomponerlo, si es posible, en sub-partes más útiles, en una forma y otra, hasta descubrir el efecto de Pareto.

Una técnica muy sencilla para identificar las principales causas del problema, resulta en sólo preguntar ¿Por qué? Hasta llegar al nivel de la causa principal. Por ejemplo, un problema consiste en que por cualquier motivo, el motor de una motoconformadora ha dejado de funcionar. ¿Por qué? Bien, una pieza del mecanismo se sobrecalentó y se quemó. ¿Por qué?, porque no le estaba llegando aceite. ¿Por qué?, porque se rompió la línea de distribución. ¿Por qué? porque el tubo era demasiado pequeño. Por lo tanto esta última es la causa principal. ¿Solución? Reemplazar el tubo de distribución del aceite, por uno del tamaño adecuado, añadir más aceite, reemplazar el mecanismo quemado y darle arranque. También se podría platicar con el vendedor que suministra el tubo. Si se hubiera reemplazado el mecanismo, el problema aún hubiera existido por tratarse sólo de un síntoma y no de la causa principal.

Resolverlo.

Algo muy importante es no llegar a conclusiones demasiado superficiales. Hay que permitir que los hechos y el análisis guíen en todo el recorrido hasta las soluciones. Por último, las herramientas para el control estadístico enfocadas al producto, pueden llevarse a cabo en archivos electrónicos. Ahora, para la solución del problema es necesario dividirlo en dos pasos: elegir las contramedidas e implantarlas.

Cuando se hayan identificado y verificado las causas principales, es hora de que el equipo analice las acciones que debe aplicarse para contrarrestarlas. Son el criterio, la experiencia y la habilidad técnica de cada miembro del equipo lo que realmente entra

en juego aquí.

Una vez que el equipo acuerde una serie de contramedidas, se procederá a trazar un plan de implantación y un análisis de costos-beneficios. La gerencia necesitará conocer la inversión que deberá hacerse, el rendimiento potencial (tanto en dinero como en otros beneficios) y el periodo aproximado sobre el cual deben asignarse los costos y los beneficios obtenidos.

Una herramienta muy útil en la tarea de guiar al equipo desde la formulación del problema hasta las potenciales causas principales, es el diagrama de causa y efecto (espina de pescado), que se explicó con anterioridad y nos brinda un método muy sencillo para llegar a resultados óptimos.

Es necesario tener en cuenta que la inversión inicial necesaria para hacer un cambio positivo, generará beneficios en un lapso de varios años. Por lo tanto, no debe pensarse en términos anuales, sino de largo plazo. Si llegara a fracasar, se necesitará averiguar por qué y hacer un ajuste del enfoque. Se recomienda la implantación del ensayo cada vez que sea posible y práctico.

Hacerle un seguimiento

El seguimiento abarca el establecimiento de un sistema para supervisar los resultados del cambio implantado en el transcurso del tiempo, estandarizar los nuevos proyectos y determinar si las contramedidas pueden aplicarse con igual éxito en otras partes de la organización. También incluye el hacer una revisión para determinar qué ha enseñado la experiencia y que se puede hacer lo que se ha aprendido.

El equipo debe revisar su trabajo y determinar si deben hacerse algunas observaciones posteriores en relación con los cambios recomendados a otras personas de la empresa. En la mayoría de los

casos, las lecciones aprendidas se comunican a los gerentes que planearon el proceso originalmente defectuoso.

Esta retroalimentación de las lecciones aprendidas puede ser muy útil en la planeación de nuevos procesos y de esta forma el aporte de los mejoramientos obtenidos por el equipo, se extiende más allá del ámbito original del proyecto.

2.2.6. CALIDAD A NIVEL DE UNIDADES

La calidad a nivel de unidades es la forma de conseguir que todas las personas participen. Aquí se describirá la calidad a nivel de unidades, específicamente se cubrirán los siguientes puntos para su explicación:

- Cadena de eventos de la calidad
- Calidad a nivel de unidades y P.H.V.A.
- Calidad a nivel de unidades: Planear
- Calidad a nivel de unidades: Hacer
- Calidad a nivel de unidades: Verificar
- Calidad a nivel de unidades: Actuar

Cadena de eventos de la calidad

Toda empresa está constituida por un número extenso de departamentos individuales y de áreas de responsabilidad individual, las células básicas del organismo empresarial. Cada célula tiene una función a realizar y las demás células se ven afectadas por la forma como una célula vecina realice su trabajo. Las células vendedoras se conectan con el organismo empresarial en ciertos puntos clave para respaldar la misión total de la empresa. El nivel en que cada célula interna o vendedora apoye a las otras (satisfaga sus necesidades) determina la calidad del producto o servicio terminado que ofrece al cliente final, es decir, al cliente externo. Esta red de eventos o actividades laborales de los empleados constituye la cadena de eventos de la calidad. Cualquier célula, unidad o persona que pierda el eslabón cuando debe hacer un pase crítico a otra que debería apoyar, termina siendo un dato

estadístico para el costo de la mala calidad. En último término, el cliente sufre, califica la calidad como mala, se queja o lo que es más posible, se va tranquilamente con el competidor.

La actividad empresarial del cliente interno debe ir enfocada hacia el cliente externo. En contraparte está bien tener un enfoque del cliente interno, pero no conviene descargar todo el peso sobre los mismos empleados, mientras que los clientes que pagan tienen que esperar hasta ver satisfechas sus necesidades. Debe existir un diálogo de doble vía entre clientes internos y proveedores, así como una negociación coherente para satisfacer mutuamente sus necesidades razonable y eficientemente, que en última instancia se basa en las necesidades que tiene el cliente externo.

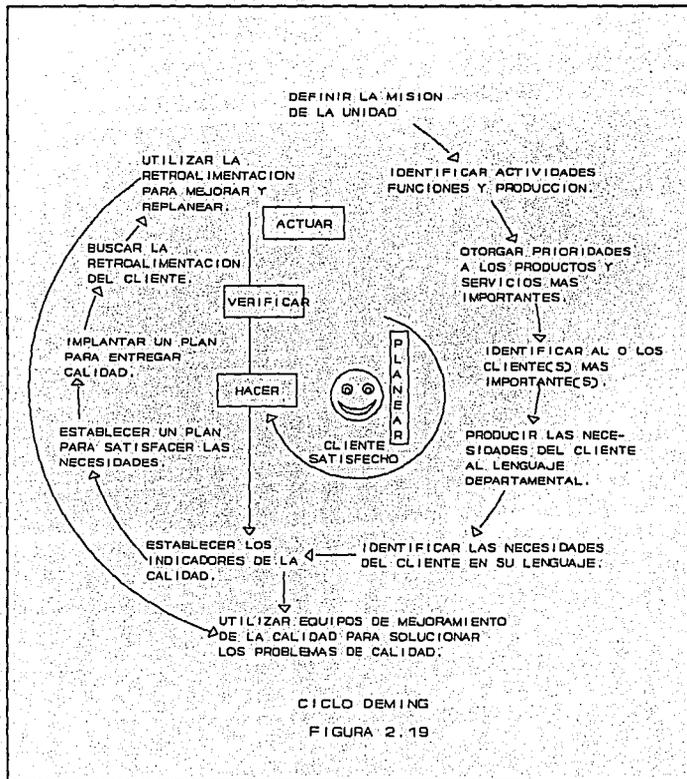
Calidad a nivel de unidades y P.H.V.A.

Para efectos del proceso en esta parte del tema hay que considerar el ciclo de Deming que se ilustra en la Figura 2.19, con el que se desea que siga en forma continua cada unidad básica de la empresa. Se deberá considerar esta modalidad como aquella forma en la cual la empresa desea que se maneje cada departamento. El doctor Joseph M. Juran con su concepto de autocontrol hace las siguientes recomendaciones:

- Proporcionar a las personas los medios necesarios para saber cuáles son sus objetivos de la calidad.
- Proporcionar los medios para saber que tan bien se está cumpliendo con los objetivos de la calidad.
- Proporcionar los medios para ajustar el proceso de trabajo -mejorando los resultados- con el fin de lograr los objetivos de la calidad.

Se pretende que este proceso sea desarrollado por todos los empleados de una unidad que trabajan junto con el supervisor y con el apoyo y cierta participación de la alta gerencia. No se trata sólo de un ejercicio de supervisión cuyo resultado se comunica a los empleados. Por el contrario, las personas que realmente hacen

el trabajo son las más indicadas para influir en el resultado y lograr la calidad en sus propias unidades.



Calidad a nivel de unidades: Planear

Ocho de los once pasos correspondientes al modelo de la calidad a nivel de unidades constituyen a la parte PLANEAR del modelo P.H.V.A. Estos once pasos son los siguientes:

1. *Definir la misión de la unidad.* La unidad necesita redactar una declaración de su misión. Esta declaración responde simplemente una pregunta: ¿Por qué existe nuestra unidad? La declaración debe ser breve, máximo de 25 a 30 palabras y se debe centrar en la razón básica y esencial para que exista la unidad.
2. *Identificar el resultado de la unidad.* En este paso, los empleados de la unidad reflexionan sobre todas las actividades que realizan y hacen una lista de ellas. Teniendo frente a ellos una lista de actividades, los empleados empiezan a identificar aquellas actividades que consideran como las vitales, es decir, las actividades que se relacionan más de cerca con el logro de la misión que se ha definido. Posteriormente, se encaminan los pocos elementos vitales para definir los principales resultados de las pocas actividades vitales.
3. *Asignar prioridades a los productos y servicios.* El resultado del paso 3 es una lista en orden de prioridades, de los principales productos o servicios correspondientes a la unidad, que se estrechan con la misión de esta.
4. *Identificar a los clientes de los productos prioritarios.* Habiendo identificado y asignado prioridades a los principales productos y servicios de la unidad, y con la ayuda de un diagrama de flujo, es fácil elaborar una lista de todos los clientes (internos y externos), que próximamente recibirán el producto o servicio en cuestión. En la lista de posibles tipos de clientes, pueden incluirse los siguientes:

- Clientes internos (dentro de la misma empresa).
- Clientes externos: Clientes finales (usuario final).
- Clientes externos: Vendedores de la empresa.
- Clientes externos: Agencias de gobierno y entidades reguladoras.

El resultado del paso 4 es una lista de los productos y servicios de la unidad, en orden de prioridades, y para cada uno de estos existe una lista de receptores por tipo de cliente (cliente externo, interno, etc.).

5. *Identificar las necesidades del cliente en su lenguaje.* Es necesario investigar lo que necesitan los clientes con respecto al producto o servicio en cuestión. Existen unos métodos básicos que pueden utilizarse y debe proporcionarse cierto grado de capacitación a cada uno de ellos. Algunos de estos métodos son los siguientes:
- Entrevistas al cliente.
 - Grupos foco con clientes.
 - Encuestas y cuestionarios.

Según la complejidad de la situación, se elegirán el o los métodos más apropiados.

6. *Traducir las necesidades de los clientes al lenguaje del departamento.* Cuando la unidad haya reunido la información sobre las necesidades de sus clientes, debe formularse una pregunta clave: si los clientes dicen que necesitan esto o aquello, ¿qué puede hacerse para suministrarlo? Las respuestas a esta pregunta empiezan a producir ideas rudimentarias para un plan de acción que la unidad proveedora debe considerar para realizar un mejor trabajo en el sentido de satisfacer las necesidades de los clientes. Por ejemplo, si los clientes dicen que necesitan el 100% de exactitud para determinados tipos de transacciones, la unidad proveedora podría pensar en

designar un especialista de la unidad para que supervise estas transacciones críticas.

7. *Establecer indicadores de calidad.* Un indicador de calidad sólo es una declaración de lo que va a medirse. Los indicadores deben ser específicos. Algunos ejemplos de estos indicadores son:

- El número semanal de materiales con errores o defectuosos suministrados en la obra.
- El número de materiales que se suministran a la obra después del cuarto día del mes.
- El número mensual de quejas que se reciben de clientes.
- El número de días que se requiere para corregir errores y defectos.

El paso 7 consiste en fijar indicadores de la calidad, utilizando números y no simples porcentajes. Y construir diagramas que contengan indicadores para colocarlos en un sitio visible de la unidad, de manera que todos puedan observar diariamente los puntajes.

8. *Establecer un plan para satisfacer las necesidades del cliente.* Habiendo definido la misión, identificado y colocado en orden de prioridades la producción, productos y servicios, identificado a los beneficiarios, traducido sus necesidades y habiendo establecido la ficha de puntajes de los indicadores de la calidad, basados en números, corresponde agrupar todo ese trabajo dentro de un plan de la unidad. El plan debe ser breve, centrado en el cliente y orientado hacia la acción. Todos los integrantes de la unidad deben formar el plan, que debe actualizarse en la medida que lo exijan las circunstancias, con una frecuencia no menor a una vez por año. La Figura 2.20 consiste en un formato para la ficha de control del plan.

Calidad a nivel de unidades. Hacer

9. *Implantar el plan.* Ya que se ha planeado, llega el momento de hacer, dedicándose ahora a hacer funcionar la unidad centrando la atención en los principales productos y servicios.

I MISION DE LA UNIDAD _____		UNIDAD _____		
_____		FECHA _____		
II PRODUCTOS Y SERVICIOS CLAVES		CLIENTES	NECESIDADES	INDICADORES DE LA CALIDAD
A _____		_____	_____	_____
B _____		_____	_____	_____
III PLANEACION DE LAS ACCIONES DE MEJORAMIENTO	RELACION CON EL PLAN DE LA EMPRESA	PERSONA ENCAR- GADA	RECURSOS REQUE- RIDOS	FECHA DE TERMINO
A _____	_____	_____	_____	_____
B _____	_____	_____	_____	_____
C _____	_____	_____	_____	_____
D _____	_____	_____	_____	_____
IV PROYECTO CORPORATIVO ESPECIFICO DE MC	META	MIEMBROS DEL EQUIPO	FECHA DE TERMINO	
_____	_____	_____	_____	
V FIRMAS	_____			

FORMATO DE CONTROL

FIGURA 2.20

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Calidad a nivel de unidades. Verificar

10. *Verificar los resultados.* Es necesario verificar continuamente como se trabaja a medida que la unidad se dedica al trabajo diario. Esto se logra cuando se verifica de dos formas, primero se analizan los indicadores de la calidad, los cuales mostrarán en que sitio no se satisfacen las necesidades de los clientes, al menos donde se monitorean por medio de indicadores. En segundo lugar, con frecuencia se debería repetir la verificación con los clientes, simplemente al preguntarle: ¿Cómo se está haciendo?

Calidad a nivel de unidades. Actuar

11. *Utilizar la retroalimentación para mejorar y replantear.* Se podrían identificar dos tipos de problemas. Se encontrarán los problemas simples y esporádicos que la unidad puede detectar con rapidez y proceder a su solución. Sin embargo, se podrían también identificar problemas más arraigados y complejos, que requerirán la asignación de un equipo de mejoramiento de la calidad, para la correspondiente investigación. Queda a criterio de la unidad actuar con base en la retroalimentación recibida, con el fin de mejorar en forma continua. Esta es la esencia de la calidad total.

2.2.7. EDUCACION

Para analizar este aspecto se referirá a la capacidad de cada empleado para ejecutar su trabajo y a la participación continua de la alta gerencia, para facilitar el trabajo de los mismos.

La capacidad puede definirse en el "saber cómo". Por otra parte, un programa de calidad exitoso engrandece la moral y fomenta la capacidad a través de la educación, el trabajo en equipo y los programas incentivos.

Las organizaciones ayudan a la gente a desarrollar su capacidad otorgándole las herramientas correctas y responsabilizándola por su trabajo.

Se analizarán aquí los siguientes puntos, que se relacionan con la tarea de seleccionar y mantener personal muy sensible a las necesidades de la empresa:

- Seleccionar a los mejores empleados.
- Dirección para la satisfacción del cliente.
- Aspectos negativos no deseables del personal que brinda el servicio.

SELECCIONAR A LOS MEJORES EMPLEADOS. El proceso para seleccionar a los mejores empleados no debe considerarse como un proceso rutinario. El proceso de reclutamiento y selección debe reflejar una gran importancia.

Cualquier medio que se utilice para atraer solicitantes para las diferentes vacantes, como anuncios en periódicos, radio emisoras, agencias de empleo, etc., se debe informar claramente a los solicitantes la seriedad de la empresa en la selección de la mejor gente, tales medios deben transmitir el fuerte compromiso que tiene la empresa con la satisfacción de los clientes. Además es esta una gran oportunidad para publicitar la cultura orientada al cliente en forma directa. También los empleados actuales y muchos clientes pueden ver o escuchar tales anuncios, lo que servirá para reforzar ante estas audiencias el compromiso con la satisfacción de los clientes.

Cuando se elabore la serie de preguntas para la entrevista, hay que tomar en cuenta a distintas personas que pertenecen a la organización. Por ejemplo, incluir a una o dos de las mejores personas que están en contacto con el cliente, a un representante del personal, al jefe de personal, un capacitador en servicios al cliente, a un miembro del departamento para la calidad, si en la empresa lo hay, o a un miembro del personal de investigación sobre la satisfacción del cliente.

También el mismo grupo de personas encargado de determinar la lista

de preguntas para la entrevista, debe participar en la tarea de evaluar las respuestas y de sacar las conclusiones. Posteriormente el equipo inicial (el equipo de selección) puede reunirse para analizar a cada uno de los solicitantes.

DIRECCION PARA LA SATISFACCION DEL CLIENTE. Cuando la gerencia haya contratado a los empleados adecuados, los ha capacitado bien y les ha suministrado las herramientas básicas que necesitan para realizar su trabajo, su rol consiste en confiar en ellos, y hacer todo lo posible por retirar los obstáculos que podrían oponerse a un desempeño excelente. Una de las cosas muy importantes en este capítulo es que la gerencia respalde a sus empleados como nunca antes lo había hecho.

Debe adoptar un estilo dinámico para la solución de problemas. Para esto es necesario la comunicación frecuente y regular con los empleados durante la cual debe formular constantemente preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo van las cosas?
- ¿Qué cosas han encontrado en el camino?
- ¿Qué cosas deberíamos cambiar para que Ud. pueda realizar un mejor trabajo?
- ¿Qué puedo hacer para ayudarle a abrir el camino?
- ¿Cuál es su mayor frustración?

Estas preguntas deben hacerse en las reuniones individuales y en reuniones, tanto formales como informales, con los empleados o en discusiones de grupo. Hay que tener presentes estas preguntas cuando se realice un recorrido por la empresa.

También hay que investigar los problemas y frustraciones al mantenerse en estrecho contacto con representantes del departamento de recursos humanos.

Lo importante es hacer todo lo posible para que el personal realice

su trabajo sin las restricciones que ponen en su camino la burocracia, los procedimientos ineficaces, los problemas personales o laborales, etc. Conservando el camino libre de obstáculos se puede lograr la excelencia día a día.

Otro aspecto es organizar la rutina de tal manera que cada día unas cuantas personas se dediquen a trabajar una o dos horas en proyectos especiales. Hay que sacarlos de su escenario durante un buen rato, pero darles algo importante que hacer. Una oportunidad, que ya se mencionó, consistiría en hacer que algunos miembros de los empleados se entrenaran como capacitadores en servicios al cliente y que influyera sobre los nuevos principiantes.

Si la empresa no cuenta con un programa de ayuda a los empleados, es importante tratar de organizarlo. Este programa que proporciona servicios de asesoría confidencial en una gran variedad de problemas (gratis para los empleados), desde el abuso de drogas, hasta el ingreso de un padre al asilo de ancianos, puede constituirse en un recurso muy valioso para el personal. Además, la capacitación especial que muchos programas proporcionan a los supervisores les puede ayudar para detectar a los empleados que tienen problemas, desde el momento en que se inicia. Para beneficio de los empleados y de los clientes es responsabilidad de la alta gerencia brindarles la ayuda que necesitan para solucionar el problema y dar de nuevo al empleado la bienvenida a sus labores, una vez resuelto el problema.

Un programa efectivo puede pagarse por sí solo en forma de un menor ausentismo y menores costos de salud, sin mencionar la rotación más baja de empleados, la moral más alta y la mayor productividad.

ASPECTOS NEGATIVOS NO DESEABLES DEL PERSONAL QUE BRINDA SERVICIO.

Generalmente la imagen que se proyecta al cliente (tanto externo como interno) está hecha de detalles que pueden estar cumpliendo las expectativas y necesidades de la gente, o por el contrario,

estar actuando en contra de esa imagen positiva que se pretende. A continuación se describen algunas situaciones que son frecuentes obstáculos para la satisfacción del cliente:

LA APATIA.

Cuando por diversos medios se le manifiesta al cliente que no importa nada, ni él ni sus necesidades. Cuando alguien muestra esta actitud, podría indicar que ha decidido retirarse prematuramente de su trabajo. Cuando el personal ha dejado de ocuparse de su labor, de sus clientes y de ellos mismos, es hora de hacer un cambio.

EL DESAIRE.

Se presenta cuando se trata por todos los medios de deshacerse del cliente, sin atender sus demandas. El pensamiento de fondo sería: "si no fuera por usted, en este momento estaría haciendo algo más importante".

EL AIRE DE SUPERIORIDAD.

A veces sin darse cuenta, se habla con los clientes en términos muy especializados propios de la profesión, lo cual marca una distancia indeseable entre el cliente y la empresa. Otra forma de ejercer superioridad es hablar a gritos o despectivamente.

EL ROBOTISMO.

Se refiere a situaciones en las que se actúa mecánicamente, siempre de la misma manera, y se le pide al cliente que realice los mismos movimientos, las mismas consignas, sin ningún contacto personal que lo haga sentir una persona importante para la empresa. Una variante en el robotismo, es el robot sonriente, que ofrece permanentemente una sonrisa congelada, intrascendente.

EL REGLAMENTO.

Ocurre cuando se ponen las reglas de la empresa por encima de la satisfacción del cliente, sin ningún criterio y sin sensibilidad para llegar a hacer excepciones. En éstas parecería que las reglas fueron hechas exclusivamente para conveniencia de la organización, sin tomar en cuenta las necesidades del cliente.

LAS EVASIVAS.

Es una variante del desaire, por que es una forma de deshacerse del cliente para poder hacer algo distinto. Puede observarse cuando se obliga al cliente a ir de acá para allá en la empresa en busca de la satisfacción de su problema o necesidad. " Me gustaría atenderle pero tiene que ir a ...".

PROMETER EN EXCESO.

Las promesas excesivas no cumplidas suelen ser una de las principales razones de insatisfacción de los clientes. Ante una situación conflictiva se suele prometer lo que sea para salir del problema, pero después generalmente no se está en condiciones de cumplir, produciendo una mala impresión.

2.2.8. COMUNICACION

La calidad la determina, en gran parte, la eficiencia con la que se comunica la gente tanto en la vida diaria como en su trabajo, es por ello, que debe ser un aspecto fundamental en el proceso de mejoramiento de la calidad, para la buena ejecución de la misión de cada persona de la empresa constructora.

La comunicación es eficaz en la medida en que entendemos las expectativas dentro de ellas y establecemos estándares aprovechables para nosotros mismos.

Los problemas de comunicación son el obstáculo más común en la mayoría de los grupos, familias, compañías o amistades. A pesar de las buenas intenciones, la gente encuentra obstáculos para comunicarse con otros eficazmente. Entre el emisor y el receptor

algo se pierde en el camino. Los eslabones débiles de la comunicación pueden ser debidos a un propósito poco claro, mensajes truncados, barreras, (Tales como una agenda escondida, diferencias culturales, lenguaje, etc.) y poco o nula retroalimentación. La Figura 2.21 muestra como funciona la comunicación con calidad.

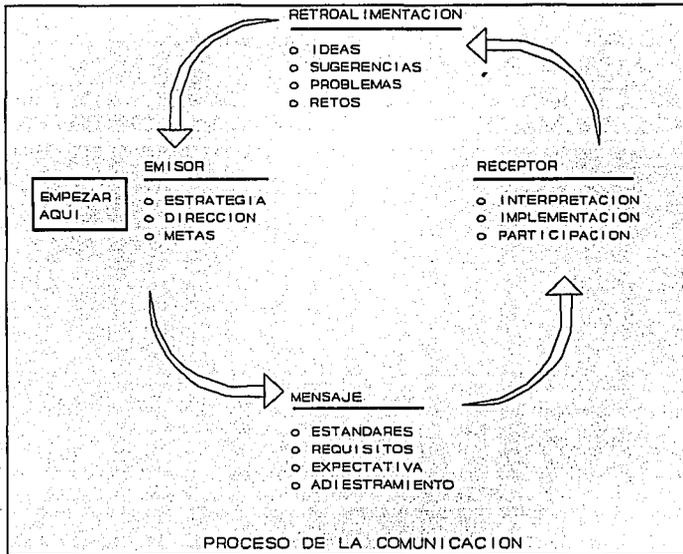
El propósito de la comunicación es lograr un entendimiento mutuo. El significado de comunicación viene de la palabra latina communis que significa "común", el común del entendimiento. Un entendimiento común y un acuerdo mutuo no debe dar lugar a mensajes en un solo sentido. A menudo enviamos un mensaje y damos por hecho que se recibió y comprendió, de acuerdo con nuestra intención.

En la Figura 2.21, se puede apreciar que ambas partes son responsables del éxito. Para una comunicación efectiva, el proceso debe continuar hasta que se alcance el entendimiento mutuo en el tema a discusión. Puede mejorar enormemente la comunicación en la empresa si el personal, recuerda estos pasos sugeridos:

- Determinar el propósito real del mensaje.
- Considerar la percepción de la audiencia.
- Utilizar un medio apropiado para expresarse.
- Obtener retroalimentación para cerciorarse de un mutuo entendimiento.
- Ejercitar continuamente sus habilidades comunicativas.
- Aprovechar oportunidades de practicar.
- Reforzar y recompensar la buena comunicación.

Todos los grupos han establecido sistemas de comunicación, tanto formales como informales. Para que un programa de calidad funcione eficazmente, una empresa constructora debe tener un medio específico de comunicación que emita y reciba información acerca del proceso de la calidad.

La comunicación (en buena medida) es el requisito número uno para



crear conciencia de la calidad. Se debe escribir la palabra "CALIDAD" en las paredes y los tapetes, y escribir acerca de ella. Diseñar temas (convocar a un concurso), colgar estadísticas y gráficas de mejoramiento en los comedores y áreas de descanso. Difundir el término y repetirlo con orgullo. Hacer de la calidad una parte integral de la cultura de la compañía. Que sea el primer punto de la orden del día en las juntas departamentales. Las anteriores fueron sugerencias para mejorar la comunicación con calidad que a continuación se presentan en una lista en forma.

SUGERENCIAS PARA LA COMUNICACION ACERCA DE LA CALIDAD

- Distribuir un boletín acerca de la calidad.
- Hacer un video sobre la calidad.

- Formar grupos de calidad.
- Organizar pláticas entre los empleados.
- Distribuir buzones de sugerencias y abrir foros.
- Organizar grupos de reconocimiento para el desempeño de la calidad.
- Actualizar las políticas (oralmente y por escrito).
- Organizar concursos como incentivo.
- Hablar con los clientes.

2.2.9. RECONOCIMIENTOS

El reconocimiento necesita, en primer lugar, descansar sobre una base sólida, una base salarial competitiva. Los empleados que no se sienten bien pagados, en comparación con quienes realizan trabajos similares en otras empresas o en otros departamentos de su empresa, considerarán el reconocimiento con escepticismo, en el mejor de los casos, o con hostilidad en el peor de éstos.

Otro error que debe evitarse es el suponer que una tasa salarial justa y equitativa resulte suficiente para garantizar una gran dedicación y entusiasmo que se necesitan para la búsqueda de los objetivos empresariales claves. EL salario logrará que la gente se presente todos los días a la obra, despacho o compañía; pero no aportará el espíritu que se necesita para ir más allá de las obligaciones o, por lo menos, no durante un largo tiempo.

El diccionario define reconocimiento como una atención o consideración especial, que es a lo que nos referiremos exclusivamente.

Muchos ejecutivos creen que el dinero físicamente es un reconocimiento para tener éxito. Aunque las actividades de reconocimiento en forma de placas, almuerzos, certificados, trofeos y demás implican desembolso de fondos, no es necesario que se requiera de retribuciones en dinero. El dinero puede sustituir y complementar otras actividades de reconocimiento, pero existen

otros programas sin intercambio de dinero. Los programas que se centran sólo en el dinero, tienen éxito a largo plazo, por tender a alimentar sólo a la billetera, no al espíritu. Por ejemplo, muchas personas desean ser reconocidas por sus colegas, familiares y amigos. Si se le otorgara un premio de N\$200.00, se compra un par de zapatos y ahí quedó todo. En cambio, si se le otorgara una bonita placa, la puede colocar sobre la pared de su oficina; si publican su foto en el periódico de la empresa y le estrecha la mano frente a sus compañeros de trabajo el Gerente General de la empresa, se va a sentir emocionado. Se trata de un evento que recordará y también recordarán quienes le rodean. A la larga, se obtendrá más valor por el dinero al invertirlo en placas, almuerzos, certificados, trofeos y demás.

Que recompensar:

- Recompensar los resultados más que el esfuerzo.
- Recompensar los esfuerzos que dan apoyo directo a objetivos específicos.
- Recompensar la solución de situaciones límite más que las tareas rutinarias.
- Recompensar el desempeño que de buenos ejemplos a los otros.

REALIDAD E IMPORTANCIA. Se debe reconocer a las personas que se gradúan en capacitación para la calidad y por servir en un equipo de mejoramiento de calidad, más que por asistir todos los días al trabajo durante 6 meses. Reconocer a una persona por salirse de su rutina con el fin de ayudar a un cliente en la solución de un problema inusual, más que por tener el escritorio más limpio de la oficina. Es decir, reflexionar detenidamente sobre los motivos por los cuales se desea reconocer a alguien.

SINCERIDAD. Las actividades de reconocimiento deben considerarse como una expresión sincera de aprecio. Si se reconoce a las

personas por sus logros reales y pertinentes, se mostrará mayor aprecio sincero por lo que ellos han hecho, esta sinceridad será experimentada por todos.

OPORTUNIDAD. El reconocimiento oportuno requiere un programa sensible y flexible; pero el proceso seguirá presentando fallas, si quienes deben de detectar las acciones que merecen reconocimiento no comunican sus observaciones. Lo ideal es que la acción de reconocimiento se realice a las pocas horas o a los pocos días siguientes a un logro significativo, no meses después.

Cuando recompensar:

- Inmediatamente después del desempeño, si es posible.
- Es preferible recompensar en público, más que en privado.
- Cuando el ejemplo ayuda a mejorar el desempeño de otros empleados.
- Cuando la recompensa puede reforzar el compromiso con la calidad hacia los clientes.
- Cuando pueda reforzar los estándares personales y organizacionales.

VARIEDAD. Para una mayor eficacia, es válido diseñar varios métodos de reconocimiento, en vez de tener sólo uno o dos. Existen muchos métodos par reconocer a las personas, algunos de ellos se listan en la Tabla 2.8.

INVOLUCRAMIENTO DE LA GERENCIA. No debe llevarse a efecto ningún evento de reconocimiento sin la presencia de uno o más miembros de la gerencia. Además, ningún evento de reconocimiento debe posponerse cuando el miembro de la gerencia no puede asistir. La gerencia debe hacer de su involucramiento en el reconocimiento una importante prioridad en su congestionada agenda.

INVOLUCRAMIENTO DEL EMPLEADO Y LA PUBLICIDAD. Los eventos de

reconocimiento continuamente muestran el camino a otros. Pero si otros empleados nunca tienen información sobre los logros que son objeto de reconocimiento, no podrán recibir la buena influencia de lo que ocurre.

La actividad de reconocimiento deberá ser objeto de publicidad en forma amplia dentro de la empresa, a través del uso de los medios más efectivos y confiables disponibles. Esto ayudará a garantizar que el mensaje llegue a todos.

Placas	- Camisas	Almuerzo especial
Trofeos	- Lápices	Comida con la esposa
Certificados	- Tazas para café	Viaje local
Carta del Presidente	- Portavasos	Viaje (distante)
Diploma de honor	- Shorts	Asistencia a un seminario
Carta al archivo de personal	- Calcomanías	Elija su regalo
Fotografía en la empresa	- Pisapapeles	Catálogo
Periódico	- Juegos de escritorio	Certificado de regalo
Fotografía en el periódico local		Día libre
Uso de automóvil	Bandera para la oficina	Dinero
Bonos de ahorro	Espacio especial de estacionamiento	Boletos para eventos
Artículos con el logo	Presentación ante la junta	
- Sombreros	Alfiler o joya para la solapa	

TABLA 2.8 METODOS DE RECONOCIMIENTO

LOS CLIENTES COMO CENTRO. Los clientes o receptores del proceso de reconocimiento son los empleados de la empresa. Así como se investigan las necesidades de los clientes con anterioridad al diseño y el mercadeo de un nuevo producto o servicio, también se deben investigar las necesidades y preferencias de los empleados antes de finalizar el proceso de reconocimiento. No es fácil suponer que la gerencia sabe lo que los empleados desean.

Como recompensar:

- Comenzar con hacerlo a menudo.
- Gradualmente pedir un mejor desempeño antes que recompensar.
- Asegurarse de recompensar los pequeños detalles que contribuyen con la calidad.
- Ser específico acerca de qué es lo que se está recompensando.
- Ser lo más sincero posible.
- Mostrar los sentimientos y la apreciación por el desempeño.
- Vincular el buen desempeño con las ganancias y la satisfacción de los clientes.

LOS CLIENTES COMO CENTRO. Los clientes o receptores del proceso de reconocimiento son los empleados de la empresa. Así como se investigan las necesidades de los clientes con anterioridad al diseño y el mercadeo de un nuevo producto o servicio, también se deben investigar las necesidades y preferencias de los empleados antes de finalizar el proceso de reconocimiento. No es fácil suponer que la gerencia sabe lo que los empleados desean.

Como recompensar:

- Comenzar con hacerlo a menudo.
- Gradualmente pedir un mejor desempeño antes que recompensar.
- Asegurarse de recompensar los pequeños detalles que contribuyen con la calidad.
- Ser específico acerca de qué es lo que se está recompensando.
- Ser lo más sincero posible.
- Mostrar los sentimientos y la apreciación por el desempeño.
- Vincular el buen desempeño con las ganancias y la satisfacción de los clientes.

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

3.1. MARCO DE REFERENCIA

En el marco de la economía global la libre competencia por los Mercados Internacionales se ha convertido en una condición para la supervivencia de las empresas, y con ello, la estrategia de administrar en función de la calidad surge como un elemento imprescindible para el desarrollo y mejoramiento de la competitividad.

Los sistemas de calidad se han desarrollado en México con base en las experiencias derivadas en los países industrializados. Originando un proceso de cambio en el concepto de calidad en la industria de bienes y servicios. Esto ocasionó que los sistemas de calidad involucraran acciones de planeación, ejecución y control en forma sistemática, en las etapas de diseño, recepción de insumos, procesos de manufactura, inspección, pruebas y servicios posteriores a la venta.

México está iniciando una nueva etapa en cuanto a los mecanismos de Comercialización Internacional, a los cuales atribuye una revolución en las estrategias de la industria para elevar la competitividad, mantener su participación en el Mercado Nacional e incursionar en Nuevos Mercados Internacionales.

El desarrollo de los sistemas de calidad con base en los criterios aceptados por Normas Internacionales, fundamentalmente la serie ISO-9000, ha motivado la creación de mecanismos de certificación, que permiten una demostración de la confianza necesaria para el intercambio comercial entre los bloques económicos de las diferentes regiones del mundo, de tal manera que, la certificación actualmente equivale a otorgar un "Pasaporte para la circulación de Mercancías".

Por otro lado, diversos organismos nacionales desarrollaron e

implementaron Sistemas de Calidad, en donde implícitamente se requiere apoyar a sus proveedores en la adopción de Sistemas de Calidad. Para que posteriormente se efectúe un análisis de los resultados, observándose que los parámetros básicos de los Sistemas de Calidad indican cierto grado de dispersión, ya que los esfuerzos por grandes que sean, se presentan aislados. Obligados con esto a converger en bases y criterios comunes que permitan optimizar la utilización de los recursos.

Debido a lo anterior el 7 de Abril de 1989 se constituyó, auspiciado por la Dirección General de Normas (DGN), el COMITE CONSULTIVO NACIONAL DE NORMALIZACION DE SISTEMAS DE CALIDAD (CCONNSISCAL), cuya misión es elaborar la Normativa Nacional de Sistemas de Calidad, para aglutinar los esfuerzos que en este sentido viene desarrollando la industria nacional.

El papel de las Normas Mexicanas de la serie NOM-CC, elaboradas por el Comité Nacional de Sistemas de Calidad (CCONNSISCAL), tienen como propósito facilitar el desarrollo, implantación y certificación de los sistemas de Calidad en los productos de nuestro país.

Como se mencionó anteriormente, el CCONNSISCAL, fue creado para elaborar la Normativa Nacional de Sistemas de Calidad. El CCONNSISCAL, conforme a la ley Federal sobre Metrología y Normalización, es un organismo de apoyo a la DGN, de carácter técnico y educativo, con los siguientes objetivos básicos:

- 1.- Crear y promover la elaboración, oficialización, unificación, difusión y aplicación de las Normas relativas a Sistemas de Calidad, tanto en el ámbito Nacional como en el Internacional.
- 2.- Ser Órgano de consulta de Estado en lo referente a Normas de Calidad aplicables a la fabricación de bienes y al suministro de servicios.

- 3.- Estudiar y atender las necesidades que sobre materia de normalización tengan los sectores consumidores y de interés general, en lo referente a Sistemas de Calidad.
- 4.- Participar con autorización de la DGN, en las actividades de normalización relacionadas con las funciones del comité tanto en el ámbito Nacional como en el Internacional.
- 5.- Actuar, previa autorización de la DGN, como terceros por medio de comisiones designadas para estos fines en los conflictos que se susciten sobre la normalización de Sistemas de Calidad.
- 6.- Realizar funciones complementarias que se deriven de la naturaleza propia del CONNSISCAL conforme a la Ley sobre Metrología y Normalización.

En forma paralela el 9 de Septiembre de 1988, representantes de 51 Empresas Nacionales, se propusieron fundar la Asociación Mexicana de Calidad, A.C. (AMC), cuyo propósito básico es desarrollar, compartir, difundir, apoyar, reconocer, asesorar y coordinar el establecimiento de sistemas de calidad sin fines de lucro a través de la capacitación, normalización y regulación de los aspectos relacionados con la calidad con el fin de lograr el reconocimiento de las Empresas Mexicanas en los Mercados Nacionales e Internacionales.

La AMC, tiene como objetivos principales, los siguientes:

- 1.- Despertar y vitalizar una conciencia de calidad en el país a todos los niveles.
- 2.- Promover la implantación de Sistemas de Calidad de acuerdo con las necesidades del país.
- 3.- Asesorar empresas en el desarrollo y mejoramiento de sus Sistemas de Calidad.

- 4.- Proponer, desarrollar y colaborar en el establecimiento de la Normatividad de Calidad, en apoyo a las Regulaciones Oficiales, así como fomentar su conocimiento y aplicación.
- 5.- Participar con las Instituciones Educativas, para incorporar a sus planes de estudio, el concepto y Metodología de la Calidad y sus Sistemas.
- 6.- Proporcionar el intercambio de experiencias por medio de conferencias, cursos y seminarios.
- 7.- Impulsar y divulgar el empleo de las herramientas de Calidad.
- 8.- Fomentar la implantación del Sistema Nacional de acreditamiento de Laboratorios y Metrología.
- 9.- Reconocer y difundir las actividades de asociaciones, institutos, grupos de trabajo y personas que están laborando en pro de la Calidad.
- 10.- Mantener relaciones con asociaciones afines, Nacionales y Extranjeras.

La coincidencia de objetivos de ambas organizaciones, para fundamentar, impulsar y mejorar los Sistemas de Calidad en México, y en el marco del convenio de colaboración técnica que tienen suscritos, originan la promoción de la edición de la Serie de Normas Oficiales Mexicanas NOM-CC-1-1990 a NOM-CC-8-1990, que han sido elaboradas por el CCONNSISCAL y aprobadas por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, con el firme propósito de que sean de utilidad a las Empresas Nacionales para el establecimiento o mejoramiento de sus Sistemas de Aseguramiento de Calidad.

Durante el Primer Congreso Internacional de la Asociación Mexicana

de Calidad celebrado en el mes de septiembre de 1990, el CCONNSISCAL presentó el alcance del entonces "Proyecto Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad", integrado por los proyectos de las Normas de la Serie NOM-CC-1 a la NOM-CC-8, mismo que se convirtió en las Normas Oficiales Mexicanas en diciembre de ese mismo año.

Desde entonces el interés de las empresas mexicanas por conocer estas Normas y utilizarlas para la implantación de sus Sistemas de Calidad ha sido notable, como un camino probado para elevar la competitividad de las empresas, e incrementar las exportaciones.

De igual manera, la globalización hace que los consumidores sean más exigentes con los artículos que se demandan en el mercado interno y esto, constituye otra presión para que las industrias que no se caracterizan por ser exportadoras, se preocupen y tomen medidas para mejorar su calidad, puesto que existe el riesgo de que pierdan su participación en el mercado.

La congruencia de las Normas NOM-CC con la serie ISO-9000, ha colocado a México como uno de los 52 países en todo el mundo, que están trabajando en el mejoramiento de los Sistemas de Calidad de las Empresas, apoyándose en criterios generales aceptados internacionalmente, como la base para la certificación de la calidad.

3.2. NORMA OFICIAL MEXICANA

A continuación se describen las Normas Oficiales Mexicanas de la serie NOM-CC-1 a la NOM-CC-8, enfocadas con los Sistemas de Calidad, y la serie NOM-CC-9 a la NOM-CC-15 y la NOM-Z-109, relacionadas con la certificación de Sistemas de Calidad.

3.2.1. NOM-CC-1-1990. SISTEMAS DE CALIDAD.

La presente Norma Oficial Mexicana de Vocabulario de Calidad, se

elaboró con el fin de establecer los términos y definiciones empleadas en el campo de Aseguramiento de Calidad.

Muchos de los términos y definiciones contenidos en esta publicación, tienen significados específicos y aplicaciones más amplias que las definiciones genéricas encontradas en los diccionarios.

En consecuencia, las definiciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana, tienen como finalidad facilitar la comunicación entre el personal involucrado con el Aseguramiento de la Calidad, así como facilitar la comprensión de los términos generales que se emplean en el campo del Aseguramiento de la Calidad y de los términos usados específicamente en la Normatividad Nacional de Sistemas de Calidad.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION.

Esta Norma Oficial Mexicana proporciona los términos y definiciones fundamentales, relativos a los conceptos de Aseguramiento de Calidad, que se aplican a productos y/o servicios, para la elaboración y uso de: Normas, Especificaciones de Aseguramiento de Calidad y para facilitar el entendimiento mutuo y comprensión de las mismas.

Los términos y definiciones establecidos en esta Norma tienen una aplicación directa en las Normas siguientes:

- NOM-CC-2 "Sistemas de Calidad. Gestión de Calidad. Guía para la selección y el uso de Normas de Aseguramiento de Calidad".
- NOM-CC-3 "Sistemas de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable al proyecto/diseño, la fabricación, la instalación y el servicio".
- NOM-CC-4 "Sistemas de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la fabricación e instalación".
- NOM-CC-5 "Sistemas de Calidad. Modelo para el Aseguramiento

- de la Calidad aplicable a la inspección y pruebas finales".
- NOM-CC-6 "Sistemas de Calidad. Gestión de la Calidad y elementos de un Sistema de Calidad. Directrices Generales".
 - NOM-CC-7 "Sistemas de Calidad. Auditorías de Calidad".
 - NOM-CC-8 "Sistemas de Calidad. Calificación y Certificación de Auditores".

TERMINOS Y DEFINICIONES.

En la presente Norma Oficial Mexicana por PRODUCTO o SERVICIO se puede entender:

- a) El resultado de actividades o procesos (productos materiales o tangibles; productos no materiales o intangibles), tales como un programa de computadora, un diseño o proyecto o un instructivo.
- b) Actividades o procesos tales como, la prestación de un servicio o la ejecución de un proceso de producción.

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 calidad especificados.

AUDITOR. Es aquel individuo que ejecuta cualquier actividad dentro de una auditoría.

AUDITOR EN ENTRENAMIENTO. Es aquel individuo aspirante a obtener la calificación de auditor, el cual acompaña y auxilia al grupo auditor durante todas las etapas de una auditoría y recibe la orientación y entrenamiento adecuado para tal fin, mediante la coordinación y dirección de un auditor líder.

AUDITOR LIDER. Es aquel individuo calificado y certificado, cuya experiencia y entrenamiento le permite, organizar y dirigir una

auditoría, reportar definiciones o desviaciones, así como evaluar y orientar acciones correctivas. En el caso de auditorías efectuadas por un grupo de auditores, el auditor líder administra, supervisa y coordina a los miembros del grupo, además de ser el responsable de la auditoría.

AUDITORIA DE CALIDAD. Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados, cumplen con las disposiciones preestablecidas y, si éstas son implantadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

AUDITORIA EXTERNA. Es aquella auditoría que es efectuada en una organización, por un grupo ajeno a ésta.

AUDITORIA INTERNA. Es aquella auditoría que es efectuada dentro de la misma organización, bajo control directo de ésta.

CALIDAD. Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren la amplitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas.

CICLO DE LA CALIDAD. Modelo conceptual de las actividades interdependientes que influyen sobre la calidad de un producto o servicio a lo largo de todas sus fases, desde la identificación de las necesidades del cliente, hasta la evaluación del grado de satisfacción de éstas.

CONTROL DE CALIDAD. Conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos.

DEFECTO. El no cumplimiento de los requisitos de uso propuesto o señalados. (Véase no conformidad).

DEONTOLOGIA. Doctrina que trata de la moral de la práctica

profesional.

ESPECIFICACION. Documento que establece los requisitos o exigencias, que el producto o servicio debe cumplir.

FIABILIDAD. Capacidad de un producto, elemento o dispositivo para cumplir una función requerida bajo las condiciones dadas y para un período de tiempo establecido. En término de fiabilidad también se utiliza como una característica de fiabilidad que designa una modalidad de buen funcionamiento (éxito) o un porcentaje de éxitos.

GESTION DE CALIDAD. Función general de la gestión que determina e implanta la política de calidad, que incluye la planeación estratégica, la asignación de recursos y otras acciones sistemáticas en el campo de la calidad, tales como la planeación de la calidad, desarrollo de actividades operacionales y de evaluación relativas a la calidad.

GRADO/CLASE. Indicador de categorías o de rango referido a las propiedades o características de un producto o servicio, para cubrir diversas necesidades destinadas a un mismo uso funcional.

GRUPO AUDITOR. Es el conjunto de individuos que se integran para realizar una auditoría bajo la dirección de un auditor líder.

INSPECCION. Actividades tales como medir, examinar, probar o ensayar una o más características de un producto o servicio y comparar éstas, con las exigencias y requisitos especificados para determinar su conformidad.

NO CONFORMIDAD. El no cumplimiento de los requisitos establecidos. (Ver defecto).

POLITICA DE CALIDAD. Conjunto de directrices y objetivos generales de una empresa relativos a la calidad y que son formalmente

expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección.

PLAN DE CALIDAD. Documento que establece las prácticas operativas, los procedimientos, los recursos y la secuencia de las actividades relevantes de calidad, referentes a un producto, servicio, contrato o proyecto en particular.

RASTREABILIDAD. Capacidad de reencontrar o reconstruir la historia, la aplicación o la localización de un elemento de una actividad, o de elementos o actividades similares, por medio de registros de identificación.

RESPONSABILIDAD LEGAL DE LA CALIDAD DE UN PRODUCTO Y/O SERVICIO. Término genérico usado para describir la responsabilidad y obligación de una organización (o de otros), para efectuar una reparación o restitución por partidas debidas a lesiones personales, daños materiales o cualquier otro daño causado por un producto o servicio.

REVISION DEL DISEÑO/PROYECTO. Es el examen formal, documentado, completo y sistemático de un diseño, con el fin de evaluar los requisitos iniciales del diseño y la capacidad del mismo para alcanzar estos requisitos, identificar problemas y proponer soluciones.

REVISION DEL SISTEMA DE CALIDAD. Evaluación formal efectuada por la alta dirección de una organización del estado y la adecuación del sistema de calidad en relación a la política de calidad y a los nuevos objetivos resultado del cambio y evolución de las circunstancias.

SISTEMAS DE CALIDAD. Estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios, cumplan satisfactoriamente con el fin al que están destinados y que están

dirigidas hacia la gestión de la calidad.

VIGILANCIA DE LA CALIDAD/SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD. Verificación y seguimiento permanente del estado de los procedimientos, los métodos, las condiciones de ejecución, los procesos, los productos y servicios, así como el análisis de los registros en relación a las referencias establecidas con el fin de asegurar que se cumple con los requisitos de calidad especificados.

3.2.2. NOM-CC-2-1990. SISTEMAS DE CALIDAD. GESTION DE CALIDAD. GUIA PARA LA SELECCION Y EL USO DE NORMAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

Un factor primordial en la operación de una empresa, es la calidad de sus productos y/o servicios. Además, en los últimos años existe una orientación mundial por parte de los clientes, hacia mayor exigencia de los requisitos y expectativas con respecto a la calidad. Conjuntamente con esta orientación hay una creciente comprensión y toma de conciencia de que el mejoramiento continuo en la calidad, es necesario para alcanzar y sostener un buen desarrollo económico.

Las organizaciones industriales, comerciales o gubernamentales, proveen productos o servicios que pretenden satisfacer las necesidades o requisitos del usuario. Tales requisitos son muchas veces presentados como "Especificaciones"; sin embargo, las especificaciones técnicas no pueden por si mismas garantizar que los requisitos del usuario fueron alcanzados consistentemente, si se presentan desviaciones, deficiencias en las especificaciones o en el mismo sistema de organización, establecido para la obtención del producto y/o prestar el servicio. Consecuentemente, esto ha conducido al desarrollo de Normas de Sistemas de Calidad que complementen los requisitos del producto o servicio dados en las especificaciones técnicas.

Las series de normas NOM-CC-1 a NOM-CC-8 y otras que, sobre este tema se emitan posteriormente por la DGN, pretenden establecer una racionalización de los numerosos enfoques en este campo.

El Sistema de calidad de una empresa, está influenciado por los objetivos de la organización, por el tipo de producto o servicio. por las prácticas específicas de la organización y por lo tanto, estos Sistemas de Calidad varían de una empresa a otra.

Esta serie de Normas no tiene como fin establecer un sistema normalizado de la calidad para su implantación en una determinada empresa. Es decir, cada organización usuaria debe establecer sus requisitos específicos sobre Sistemas de Calidad, de acuerdo con las Normas aplicables.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana cubre los objetivos principales siguientes:

- a) Establecer claramente las diferencias e interrelaciones entre los principales conceptos de calidad.
- b) Proporcionar la guía para la selección y uso de las Normas de Sistemas de Calidad, que pueden ser empleadas para propósitos de la Gestión interna de calidad (NOM-CC-6) y para propósitos externos de Aseguramiento de Calidad (NOM-CC-3 a NOM-CC-5).

3.2.3. NOM-CC-3-1990, NOM-CC-4-1990, NOM-CC-5-1990. SISTEMAS DE CALIDAD. TRES MODELOS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

NOM-CC-3-1990. SISTEMAS DE CALIDAD. MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE AL PROYECTO/DISEÑO, LA FABRICACION, LA INSTALACION Y EL SERVICIO.

NOM-CC-4-1990. SISTEMAS DE CALIDAD. MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA FABRICACION E

INSTALACIÓN.

NOM-CC-5-1990. SISTEMAS DE CALIDAD. MODELO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD APLICABLE A LA INSPECCION Y PRUEBAS FINALES.

Las tres Normas que se tratarán en este inciso, se agruparon debido a que están relacionadas entre sí. Las tres se refieren a modelos de Aseguramiento de la Calidad. Cada una de ellas, enfocada a un aspecto distinto del producto o servicio, como su nombre lo indica claramente.

El propósito de estas tres Normas es el de orientar la integración de los elementos que conforman el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor que tiene la responsabilidad de efectuar las actividades de:

En NOM-CC-3-1990: Diseño/proyecto hasta el servicio al cliente.

En NOM-CC-4-1990: Fabricación e instalación.

En NOM-CC-5-1990: Asegurar la conformidad de los productos y/o servicios mediante la inspección y pruebas de aceptación.

Estas tres Normas referidas a los Sistemas, pueden utilizarse para el Aseguramiento de la Calidad. Los modelos descritos en las Tres Normas, representan modelos distintos de capacidad funcional y organizativa, que pueden ser utilizados para regular las relaciones contractuales entre las partes (proveedor y cliente), así como para la evaluación de dichos sistemas.

Es preciso destacar que los requisitos del Sistema de Calidad de estas tres Normas son complementarios, y no constituyen una alternativa de los requisitos específicos del producto y/o servicio a que se refieren.

Aunque se pretende que estas Normas sean aplicables directamente,

puede darse el caso de que sea necesario establecer condiciones especiales para adecuar el sistema a una situación contractual específica. La Norma NOM-CC-2, facilita una guía para el establecimiento de las mencionadas condiciones especiales, así como para seleccionar el modelo más adecuado entre los establecidos en estas Normas: NOM-CC-3, NOM-CC-4 y NOM-CC-5.

NOM-CC-3. OBJETIVO

Esta Norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor, que tiene la responsabilidad de *proyectar y/o diseñar, fabricar e instalar un producto y proporcionar el servicio correspondiente al producto.*

Esta Norma es aplicable cuando los requisitos del producto, proceso o servicio, se establecen fundamentalmente en función del servicio a prestar y consecuentemente, el proveedor se responsabiliza de la *Gestión de la Calidad de las distintas etapas, desde el proyecto y/o diseño, hasta el servicio al cliente.*

NOM-CC-4-1990. OBJETIVO

Esta Norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor que tiene la responsabilidad de *fabricar e instalar un producto.*

Esta Norma es aplicable cuando los requisitos de funcionamiento del producto y/o servicio ya han sido establecidos y consecuentemente el proveedor se responsabiliza de la Gestión de la Calidad en las etapas de *fabricación e instalación.*

NOM-CC-5-1990. OBJETIVO.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos que deben cumplir el sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor que tiene la responsabilidad de *inspeccionar y efectuar las pruebas finales de aceptación correspondientes al producto.*

Los requisitos establecidos en estas tres Normas, tienen el objetivo de evitar productos no conformes en todas sus etapas:

- El proyecto o diseño, hasta el final de la vida útil del producto, incluyendo los servicios al cliente (NOM-CC-3).
- Las etapas de fabricación e instalación (NOM-CC-4).
- La inspección y pruebas finales de aceptación (NOM-CC-5).

En el caso de productos no conformes, se busca su detección, identificación y segregación, así como la implantación de acciones correctivas de manera oportuna en cualquiera de sus etapas. Estas tres Normas se sustentan en los conceptos de Aseguramiento de Calidad.

3.2.4. NOM-CC-6-1990. SISTEMAS DE CALIDAD. GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES.

GENERALIDADES

El interés primordial de cualquier empresa u organización, debe ser la calidad de sus productos y/o servicios.

Con el objeto de que una empresa tenga éxito, debe ofrecer productos y/o servicios que:

- a) Satisfagan una necesidad, un uso o un propósito bien definido.
- b) Satisfagan las expectativas de los usuarios.
- c) Cumplan con las Normas y especificaciones aplicables.
- d) Cumplan con los requisitos legales y de otro tipo, que dicte la sociedad.
- e) Sean comerciables a precios competitivos
- f) Se obtengan a un costo que ofrezcan beneficio.

METAS DE ORGANIZACION

Para alcanzar los objetivos, la empresa debe organizarse por sí

misma, de tal manera que los factores humanos, técnicos y administrativos que afectan a la calidad de sus productos y servicios, estén bajo control. Todo este control debe ser orientado hacia la reducción, eliminación y lo más importante, la prevención de las deficiencias de calidad.

La Gestión del Sistema de Calidad, debe ser desarrollada e implantada con los propósitos de realizar los objetivos propuestos en las políticas de calidad de la empresa.

Cada elemento (o requisito) de la gestión del sistema de calidad, variará en importancia de un tipo de actividad a otra y de un producto o servicio, a otro.

Con el fin de alcanzar la máxima efectividad y de satisfacer las expectativas del cliente, es necesario que la Gestión del Sistema de Calidad, sea adecuada al tipo de actividad y al producto o servicio ofrecido.

CUMPLIMIENTO DE LAS NECESIDADES EMPRESA-USUARIO

La Gestión del Sistema de Calidad tiene dos aspectos interrelacionados:

- a) Necesidades e intereses de la empresa (proveedor). Para la empresa hay una obligación necesaria para lograr y mantener la calidad deseada a un costo óptimo; el cumplimiento de este aspecto de Calidad, está relacionado a la planeación y uso eficiente de la tecnología y la capacidad de los Recursos Humanos y materiales de la Empresa.
- b) Necesidades y expectativas del usuario (cliente). Para el consumidor existe la necesidad de confiar en la capacidad de la compañía, para entregar un producto de la calidad deseada, así como mantener consistentemente esta calidad.

Cada uno de estos aspectos de la Gestión del Sistema de Calidad, requiere de la evidencia objetiva en forma de información y datos relativos a la calidad del sistema y la calidad, de los productos de la empresa.

RIESGOS, COSTOS Y BENEFICIOS. GENERALIDADES

Las consideraciones de costos, riesgos y beneficios, tienen una gran importancia para la empresa y para el usuario. Estas consideraciones son aspectos propios de la mayoría de los productos y/o servicios, sus efectos y ramificaciones posibles.

CONSIDERACIONES DE RIESGO PARA LA EMPRESA

Debe conocer las consideraciones de riesgo en relación con la producción deficiente de productos y servicios, tales como: pérdida de imagen o reputación, pérdida de mercado, quejas, demandas, reclamaciones, responsabilidades, derroche de recursos humanos y financieros.

EL CONSUMIDOR (CLIENTE)

Debe conocer las consideraciones de riesgo, tales como: aquellos relacionados a la salud y seguridad de la gente, insatisfacción con el uso del producto o servicio, disponibilidad quejas y pérdida de confianza.

CONSIDERACIONES DE COSTO PARA LA EMPRESA

Debe conocer las consideraciones de los costos debidos a deficiencias de diseño y comercialización, incluyendo materiales insatisfactorios, trabajos, reparaciones, reemplazos, reprocesos, pérdidas de producción, garantías y reparaciones en campo.

CONSIDERACIONES DE COSTO PARA EL CONSUMIDOR (CLIENTE)

Debe conocer las consideraciones de seguridad, costos de adquisición, operación, mantenimiento, reparación, tiempos de inactividad, costos de reparación y posibles costos de desecho.

CONSIDERACIONES DE BENEFICIO PARA LA EMPRESA

Debe conocer las consideraciones para incrementar el aprovechamiento y participación en el mercado.

CONSIDERACIONES DE BENEFICIO PARA EL CONSUMIDOR (CLIENTE)

Debe conocer las consideraciones para reducción de costo, mejoramiento de aptitudes de uso, incremento de satisfacción y aumento de confianza.

CONCLUSION

Un sistema efectivo de Gestión de Calidad debe ser diseñado para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores, sin dejar de proteger los intereses de la compañía. Un Sistema de Calidad bien estructurado, es valioso recurso de dirección en la optimización y control de la calidad, en relación con las consideraciones de riesgo, costo y beneficio.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Oficial Mexicana describe los elementos básicos por medio de los cuales un Sistema de Calidad puede ser desarrollado e implantado. La selección de los elementos apropiados contenidos en esta Norma y la extensión en que son adoptados y aplicados por una empresa dependerá de factores tales como: mercado, naturaleza del producto, proceso de producción y necesidades del consumidor. Esta Norma no pretende ser una lista de verificación del cumplimiento de requisitos de un Sistema de Calidad, solo presenta las directrices generales de un Sistema de Calidad.

3.2.5. NOM-CC-7-1990. SISTEMAS DE CALIDAD. AUDITORIAS DE CALIDAD

Las auditorías de calidad son utilizadas para verificar, analizar y evaluar la aplicación y adecuación de las disposiciones establecidas en el marco de la Gestión y el Aseguramiento de Calidad.

El objetivo principal de la presente Norma es homogenizar las prácticas de auditoría, mediante la descripción de las directrices y lineamientos generales para realizar auditorías que resulten útiles y confiables.

La presente Norma es una Norma General, que puede servir de fundamento para la elaboración de otras Normas de Auditorías de Calidad más específicas, que cubran un amplio rango de industrias y aplicaciones. El alcance de esta Norma sistemas y programas de Calidad, procesos y productos, es aplicable en auditorías de organizaciones externas con las cuales pueda existir una relación contractual, actual o futura, así como las auditorías internas conducidas por un grupo o departamento que tiene asignada la responsabilidad de calidad dentro de una empresa.

Es importante señalar que es responsabilidad del usuario de esta Norma, determinar su aplicación y adecuación para propósitos particulares.

OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

La presente Norma tiene el objetivo de describir los lineamientos generales, los criterios y los requisitos mínimos necesarios para efectuar auditorías de calidad, facilitando de esta manera, la efectividad de la práctica de la auditoría.

Esta Norma cubre en forma general, las actividades a desarrollar por las áreas auditadas y por los auditores, independientemente que la auditoría a realizar sea interna o externa.

3.2.6. NOM-CC-8-1990. SISTEMAS DE CALIDAD-CALIFICACION Y CERTIFICACION DE AUDITORES

Un factor primordial en la operación de una empresa, es la calidad de sus productos y/o servicios. Además, en los últimos años ha existido una orientación mundial por parte de los clientes, hacia

una mayor exigencia de los requisitos y expectativas con respecto a la calidad. Conjuntamente con esta orientación hay una creciente comprensión y toma de conciencia de que el mejoramiento continuo en la calidad es necesario para alcanzar y sostener un desarrollo económico integral.

Es precisamente aquí donde nace la importancia de que el personal que desempeñe actividades de auditoría a los programas de aseguramiento de calidad de cualquier empresa, deba cumplir con un perfil profesional mínimo adecuado a esta actividad, con la calificación y certificación correspondiente.

La presente Norma Oficial Mexicana es una Norma general, que puede servir de fundamento para la elaboración de otras Normas de calificación y certificación de auditores más específicas, que cubran un amplio rango de industrias y aplicaciones.

Es importante señalar que es responsabilidad del usuario de esta Norma, determinar su adecuación y aplicación para propósitos particulares cumpliendo con los requisitos mínimos indicados en este documento.

OBJETIVO

La presente Norma Oficial Mexicana tiene el objetivo de establecer los lineamientos generales y guías para la calificación y certificación del personal que realiza actividades de auditorías de calidad.

Asimismo contempla los lineamientos para que las organizaciones que cuenten con un Sistema de Calidad ya establecido y requieran implantar Auditorías de Calidad, califiquen y certifiquen al personal que realiza dichas actividades.

También establece las directrices que deben cumplir las organizaciones y/o particulares que brinden el servicio de

auditorias, para que cuenten con la autorización de la Dirección General de Normas (DGN).

3.3. NORMAS MEXICANAS SOBRE CERTIFICACION

Una vez que las empresas han trabajado adecuadamente para la implantación de un Sistema de Calidad, surge la necesidad de obtener un reconocimiento para demostrar que éste se mantiene operando en forma adecuada, es decir, que cumple con los requerimientos de las Normas de Sistema de Calidad.

En México algunas empresas han manifestado esta necesidad al buscar la certificación de sus Sistemas de Calidad a través de organismos de certificación en el extranjero, por la necesidad de permanencia en los mercados internacionales.

En México se esta trabajando para que se pueda hacer la certificación de los Sistemas de Calidad, a través de un organismo de Certificación Nacional, para ello el Marco Normativo, es decir la elaboración de las Normas Mexicanas de la serie NOM-CC sobre certificación ha sido el primer paso y se espera que la industria pronto pueda consolidar los beneficios para la integración del Sistema Mexicano de Certificación. Como un primer instrumento de certificación, se creó el Premio Nacional de Calidad (PNC), en el que se tienen los mecanismos para obtener la certificación de los Sistemas de Calidad implementados en las empresas o instituciones inscritas en el PNC.

Las Normas Mexicanas sobre Certificación se desarrollaron tomando como modelo las Normas Europeas de la serie EN 45000 y tienen como propósito fundamental establecer los lineamientos generales que deben cumplir los organismos de certificación de productos, personal y Sistema de Calidad; además de coadyuvar al incremento del número de laboratorios de pruebas que se encuentran

acreditados.

La declaración de vigencia de este nuevo conjunto de Normas de la serie NOM-CC elaboradas por el CCONNSISCAL y que se indica a continuación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 1992 y constituye el Marco Normativo de la actividad de certificación de la calidad en nuestro país.

3.3.1. NOM-CC-9-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION DE SISTEMAS DE CALIDAD EN MEXICO.

En esta Norma se establecen los criterios generales que se debe seguir un organismo de certificación para que pueda ser reconocido en México como competente y confiable para efectuar la certificación de Sistemas de Calidad.

3.3.2. NOM-CC-10-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION DE PRODUCTOS.

Establece los criterios generales que debe seguir un organismo de certificación de productos para que pueda ser reconocido a nivel Nacional como competente y confiable para efectuar esta función.

3.3.3. NOM-CC-11-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION DE PERSONAL.

Establece los criterios generales que debe seguir un organismo de certificación de personal para ser reconocido a nivel Nacional como competente y confiable en la labor de certificación de personal.

3.3.4. NOM-CC-12-1992. CRITERIOS GENERALES REFERENTE A LA DECLARACION DE CONFORMIDAD DE LOS PROVEEDORES.

Especifica los criterios generales para las declaraciones de conformidad de los proveedores, en las cuales se declara bajo

acreditados.

La declaración de vigencia de este nuevo conjunto de Normas de la serie NOM-CC elaboradas por el CCONNSISCAL y que se indica a continuación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 1992 y constituye el Marco Normativo de la actividad de certificación de la calidad en nuestro país.

3.3.1. NOM-CC-9-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION DE SISTEMAS DE CALIDAD EN MEXICO.

En esta Norma se establecen los criterios generales que se debe seguir un organismo de certificación para que pueda ser reconocido en México como competente y confiable para efectuar la certificación de Sistemas de Calidad.

3.3.2. NOM-CC-10-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION DE PRODUCTOS.

Establece los criterios generales que debe seguir un organismo de certificación de productos para que pueda ser reconocido a nivel Nacional como competente y confiable para efectuar esta función.

3.3.3. NOM-CC-11-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACION DE PERSONAL.

Establece los criterios generales que debe seguir un organismo de certificación de personal para ser reconocido a nivel Nacional como competente y confiable en la labor de certificación de personal.

3.3.4. NOM-CC-12-1992. CRITERIOS GENERALES REFERENTE A LA DECLARACION DE CONFORMIDAD DE LOS PROVEEDORES.

Especifica los criterios generales para las declaraciones de conformidad de los proveedores, en las cuales se declara bajo

exclusiva responsabilidad del proveedor, que los productos se encuentran conforme a una Norma, o bien con respecto a otro documento Normativo que se especifique.

3.3.5. NOM-CC-13-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LA OPERACION DE LOS LABORATORIOS DE PRUEBAS.

Establece los criterios generales para determinar la competencia técnica de los Laboratorios de Pruebas ante el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas.

3.3.6. NOM-CC-14-1992. CRITERIOS GENERALES PARA LA EVALUACION DE LOS LABORATORIOS DE PRUEBAS.

Especifica los criterios generales para los procedimientos que se utilicen en la evaluación de los Laboratorios de Pruebas.

3.3.7. NOM-CC-15-1992. CRITERIOS GENERALES RELATIVOS A LOS ORGANISMOS DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS.

Especifica los criterios para el organismo de acreditamiento de Laboratorios de Pruebas en México, es decir el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP).

3.3.8. NOM-Z-109-1992. TERMINOS GENERALES Y SUS DEFINICIONES REFERENTES A LA NORMALIZACION Y ACTIVIDADES CONEXAS.

Proporciona las definiciones de los términos relativos a los conceptos de Normalización, Certificación y Acreditamiento de los Laboratorios de Pruebas con objeto de facilitar su entendimiento y utilización.

3.4. NORMALIZACION Y CERTIFICACION

La certificación entendida como un proceso para testificar la conformidad a Normas no es un concepto nuevo, puesto que la industria ha practicado de manera generalizada la certificación de productos. Lo que si ha causado una Revolución en éste concepto ha sido la certificación de Sistemas de Calidad, al encontrar que con ello es posible otorgar una mayor confianza de que los productos se encontrarán "Sistemáticamente conforme a Normas".

El binomio Normalización-Certificación resulta entonces inseparable, ya que para iniciar un proceso de certificación la existencia de Normas es un requisito fundamental para la certificación. Sin Normas de referencia no puede haber Certificación, de aquí la importancia de Sistemas de Calidad al consolidarse como la base para la certificación de los sistemas. Actividad que ha tomado una importancia notable a nivel internacional, como muestra de confianza para exportación de productos y servicios.

El principio de la certificación de Sistemas de Calidad, se basa en que un organismo de Certificación con una competencia técnica reconocida, evalúe la conformidad de los sistemas de acuerdo a una Norma previamente establecida.

De aquí la importancia que han adquirido las Normas de la Serie ISO-9000 (NOM-CC), ya que en sus criterios generales se definen los aspectos que se sugiere desarrolle una empresa que desee certificar su sistema de aseguramiento de calidad.

Las empresas mexicanas que han logrado de alguna manera diversificar su mercado en el extranjero, sobre todo en Europa, han comenzado a recibir en sus pedidos, indicios de que deben cumplir con los requerimientos de las directivas comunitarias y además demostrar que cuentan con un Sistema de Aseguramiento de Calidad certificado conforme a las Normas Internacionales ISO-9000, o de lo contrario pueden llegar a perder el Mercado de Exportación.

3.5. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El objetivo fundamental de un Sistema de Calidad, es el de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, entendiéndose como cliente el consumidor o usuario del producto (obra) y de mantenerlas a los niveles más apropiados. De aquí que el Aseguramiento de Calidad, se puede definir como:

El conjunto de ACTIVIDADES PLANEADAS Y SISTEMATICAS, que lleva a cabo una empresa, con el propósito de brindar la confianza apropiada de que un servicio o producto (proyecto u obra) respectivamente, cumple con los requisitos de calidad especificados.

3.5.1. ELEMENTOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El Aseguramiento de Calidad prevé problemas de calidad antes de su posible ocurrencia. Está basado en evidencia objetiva, sin embargo, el tipo de evidencia difiere dependiendo de las personas que requieran el aseguramiento y de la naturaleza del producto, por ejemplo, un proyecto u obra.

Para obras civiles y proyectos, así como algunos productos de larga vida, se requiere un control y pruebas más elaboradas, para esto la función del constructor va más allá de levantar una obra. Este debe desarrollar y hacer accesible al cliente la evidencia necesaria para comprobar que la obra o proyecto (producto), está en condiciones adecuadas para su uso o ejecución respectivamente. En obras civiles y otros productos complejos, ésta prueba consiste generalmente de:

- 1.- Un plan formal que describa al detalle todas las fases de la construcción, de principio a fin.
- 2.- Un sistema de inspección y revisiones para verificar que el plan, de ser seguido, llevaría la obra a un buen fin para su

uso.

- 3.- Un sistema de auditorías para verificar que los planes se están siguiendo de hecho.
- 4.- Un sistema para generar datos sobre la calidad alcanzada una vez terminada la obra o proyecto.

Como hemos visto, el Aseguramiento de Calidad gira en torno a las Auditorías de Calidad, las cuales se apoyan fundamentalmente en la Norma Mexicana NOM-CC-7, interviniendo en forma directa la NOM-CC-3 que se refiere al modelo para el Aseguramiento de Calidad, aplicable al proyecto y/o diseño, la fabricación, la instalación y el servicio, en la cual se establecen los requisitos mínimos que debe cumplir el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor, que tiene la responsabilidad de proyecto y/o diseñar, fabricar e instalar un producto y proporcionar el servicio correspondiente al producto (por ejemplo mantenimiento a una obra). Esta Norma es aplicable cuando:

- A) Los requisitos especificados para el producto, se establecen principalmente en función de su aplicación y en consecuencia, el proveedor debe, por medio de un contrato, hacerse cargo del proyecto y/o diseño u obra.
- B) La conformidad de los productos puede ponerse de manifiesto con suficiente confianza, si el proveedor demuestra en forma fehaciente, su capacidad para diseñar el producto, fabricarlo, (construirlo), instalarlo y efectuar el servicio después de la entrega. Por lo anterior, cabe mencionar las responsabilidades y disposiciones legales del cliente y proveedor.

EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR:

- A) Los procedimientos y las instrucciones documentadas del sistema de calidad, en concordancia con los requisitos de esta Norma.

- B) La aplicación efectiva de los procedimientos y de las instrucciones documentadas del sistema de calidad.

Para satisfacer los requisitos establecidos en esta Norma, se deben considerar las actividades siguientes:

1. Preparación de los planes de calidad y del manual de Aseguramiento de Calidad.
2. Contar con los equipos de control, de proceso y de inspección, así como de las instalaciones o recursos de producción necesarios para conseguir la calidad requerida.
3. Cuando sea conveniente, actualizar las estrategias de administración de la calidad, así como las técnicas de inspección de prueba, inclusive el uso de nuevos instrumentos y herramientas.
4. Contratación y capacitación de los recursos humanos necesarios.
5. El reconocimiento con antelación de las limitaciones de capacidad de medición.
6. La definición de los criterios de aceptación y rechazo.
7. La compatibilidad entre el diseño, el proceso de producción, la instalación, las actividades de instalación y prueba y la documentación aplicable.
8. La preparación y establecimiento de los documentos y registros de calidad.

MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. El plan general de calidad debe ser descrito dentro de un Manual de Aseguramiento de Calidad, cuya emisión y modificaciones posteriores deben ser controladas. Incluir como mínimo dentro del Manual de Aseguramiento de Calidad, los siguientes puntos:

- A) Identificación de la organización, los recursos y los productos por el plan general de calidad.
- B) Las responsabilidades de la dirección, la organización y los requisitos especificados. Incluyendo las responsabilidades y

relaciones entre los departamentos involucrados con el producto.

- C) Descripción breve y clara de las políticas y principios de aseguramiento de calidad que serán aplicados por el proveedor y que cubran los requisitos básicos de la Norma.
- D) Un cuadro de referencia con todos los procedimientos especificados.
- E) Una sección para la autorización, la revisión y el control del Manual de Aseguramiento de Calidad y del Manual de Procedimientos.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS. Este manual debe documentar e implantar como mínimo, los siguientes elementos:

- A) Revisión del contrato.
- B) Control de diseño.
- C) Control de documentación.
- D) Control de adquisiciones.
- E) Productos proporcionados por el cliente.
- F) Identificación y rastreabilidad.
- G) Control de procesos.
- H) Procesos especiales.
- I) Inspección y pruebas.
- J) Equipo de inspección, medición y prueba.
- K) Estado de inspección y prueba.
- L) Productos no conformes.
- M) Acciones correctivas.
- N) Manejo, almacenamiento, empaque, embarque y entrega.
- O) Registros de calidad.
- P) Auditorías de calidad.
- Q) Capacitación y entrenamiento.
- R) Servicio al cliente.
- S) Técnicas estadísticas.

- Documentar todos los procedimientos indicando su propósito, alcance y la información, necesaria, para desarrollar la

actividad, incluyendo los formatos a utilizar.

- Integrar el conjunto de procedimientos e instrucciones en documentos que faciliten su manejo y que en conjunto conformen el Manual de Procedimientos del programa de aseguramiento de Calidad.
- Mantener actualizado el manual de procedimientos del programa y conforme sea necesario, efectuar las modificaciones a los procedimientos que lo ameriten.

MANUAL OPERATIVO DE INSTRUCCIONES, PROCEDIMIENTOS, ESPECIFICACIONES Y DIBUJO. Se deben establecer controles documentados para asegurar que las actividades de la sección 6 de la Norma NOM-CC-7, se efectúan de acuerdo con la edición más reciente de instrucciones, especificaciones, procedimientos, planos y dibujos. Esta documentación no debe integrarse en el Manual de Aseguramiento de Calidad.

Las instrucciones, especificaciones, procedimientos, planos y dibujos, deben ser controlados para asegurar que éstos, incluso sus modificaciones, estén aprobados, se encuentren disponibles en el lugar de trabajo y se apliquen adecuadamente.

La asignación de la responsabilidad para la aprobación de estos documentos, se debe especificar en el Manual de Aseguramiento de Calidad.

PLAN DE INSPECCION, VERIFICACION Y PRUEBAS. El proveedor debe planear y documentar las actividades de inspección, verificación y pruebas para las actividades de abastecimiento y producción de los productos o servicios.

Cuando el cliente lo solicite, el plan de inspección, verificación y pruebas, se realizará para cada contrato, definiéndose la participación del cliente para verificar la calidad.

3.5.2. REVISION DE CONTRATO

El proveedor debe establecer y mantener actualizados los procedimientos para la revisión de contratos y la coordinación de las actividades que de ellos se deriven, cada contrato debe ser revisado por el proveedor para asegurar que:

- A) Los requisitos están definidos y documentados.
- B) Cualquier requisito del contrato que difiera de los que figuran en la oferta, sea resuelto.
- C) Está en condiciones de cumplir con los requisitos del contrato.

Deben coordinarse las actividades de revisión de contrato, las relaciones y comunicaciones entre el proveedor y el cliente. En cada revisión de contrato se emitirá un informe que será archivado y conservado para referencia.

3.5.3. RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE

Las responsabilidades del cliente son las de evaluar y seleccionar a sus proveedores, apoyándose en la capacidad de éstos para cumplir con los siguientes requisitos:

1. UNA EVALUACION DE:

- A) Manual de Aseguramiento de Calidad.
- B) Implantación del programa de calidad.
- C) Planes de inspección y prueba.
- D) Otros medios y recursos de fabricación o procesos requeridos.

2. ESPECIFICAR EN EL CONCURSO, REQUISICION O PEDIDO Y EN EL CONTRATO:

- A) El alcance de los requisitos del trabajador.
- B) La Norma y especificación sobre el Sistema de Aseguramiento de Calidad, que el proveedor debe cumplir para satisfacer los requisitos al respecto.
- C) La rastreabilidad deseada.
- D) La Norma del programa de Aseguramiento de Calidad aplicable a los productos o servicios requeridos por el

cliente.

- E) Las disposiciones legales que se aplican a los productos o servicios objeto del contrato.
- F) La documentación que se entrega al cliente será retenida por el proveedor.

3. ADICIONALMENTE:

- A) Efectuar auditorías de producto y/o de sistema de acuerdo a procedimientos establecidos para comprobar que el proveedor trabaja conforme a lo establecido (NOM-CC-8).
- B) Para el caso en que el proveedor no haya fabricado con anterioridad el producto solicitado, el cliente podrá evaluar el Sistema de Calidad en función de los productos que normalmente recibe o fabrica; tomando en consideración las características del producto solicitado.
- C) Convenir con el proveedor las Normas y especificaciones requeridas para el producto al formalizar el contrato y antes del inicio de los trabajos.

3.5.4. RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR

Las responsabilidades del proveedor son:

- A) Satisfacer los requisitos especificados en el contrato.
- B) Desarrollar, implantar y mantener el Programa de Aseguramiento de Calidad especificado por esta Norma, así como lo especificado en el contrato.
- C) Dar facilidades al cliente para que evalúe los recursos y el Sistema de Calidad de la empresa, sin haber necesidad de tener establecido formalmente contrato alguno. También para que verifique la calidad en las diferentes etapas de realización del producto o servicio, y audite el sistema de acuerdo con lo establecido en el contrato y la especificación sobre el Sistema de Calidad correspondiente.

- D) En el caso en que el cliente suministre insumos para el proceso, el proveedor debe certificar que estos cumplen los requisitos establecidos, que son convincentes con los requisitos de calidad del producto o servicio final y avisar al cliente que las no conformidades encontradas han sido convenientemente tratadas.

3.5.5. DISPOSICIONES LEGALES

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

3.6. AUDITORIAS

3.6.1. AUDITORIAS DE CALIDAD

Una Auditoría de Calidad es una revisión INDEPENDIENTE, llevada a cabo para comparar algún aspecto del desempeño de calidad contra un estándar de ese desempeño. El término independiente se refiere a que el auditor no debe ser la persona directamente encargada de la calidad en revisión ni el supervisor directo.

Una auditoría independiente es esencial para lograr una evaluación objetiva del desempeño, apegándose a la realidad.

Usualmente, el propósito de una Auditoría de Calidad es proporcionar un aseguramiento objetivo de que los planes para lograr una obra de calidad son tales que, de ser seguidos, la calidad deseada será lograda.

- La obra es apta para su uso y segura para los usuarios.
- Se han seguido las leyes y regulaciones.
- La obra se apega a las especificaciones.
- Los procedimientos son los adecuados y están siendo seguidos, según especificaciones.
- Las deficiencias están siendo detectadas y se toman acciones

correctivas en su momento.

- Las deficiencias son detectadas y el personal involucrado está capacitado para tomar medidas correctivas inmediatas.

3.6.2. EJECUCION DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Como se ha visto anteriormente, el Aseguramiento de Calidad gira en torno de las Auditorías de Calidad, las cuales son su brazo ejecutor. Estas auditorías consisten en comparar algún aspecto del desempeño de calidad contra un estándar de ese desempeño. Dicho estándar dentro del contexto de la construcción es conocido como Reglamentos, Normas y especificaciones. Ejecucionalmente, las auditorías se derivan de la cotidiana inspección de las obras de construcción. Al encontrar el inspector alguna anomalía repetitiva y reincidente, se ejecuta una auditoría con el fin de encontrar la causa de dicha anomalía. Esta teoría es aplicable a cada fase del desarrollo de un proyecto u obra, desde su estudio hasta la operación.

3.6.3. PRINCIPALES METODOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Dentro de los principales métodos de Aseguramiento de Calidad se tienen las siguientes auditorías:

- A) AUDITORIAS DE PLANES Y PROCEDIMIENTOS
- B) AUDITORIAS DE DISEÑO
- C) AUDITORIAS DE CONCORDANCIA
- D) AUDITORIAS DE DESEMPEÑO
- E) ETAPAS DE EVALUACION

A) AUDITORIAS DE PLANES Y PROCEDIMIENTOS. Este tipo de auditorías se enfoca en la revisión de los elementos que intervienen en el diseño y la planeación estratégica de las actividades de una empresa (encaminada a lograr una obra o proyecto de calidad). Su objetivo es juzgar si estos elementos son los adecuados para alcanzar la misión de calidad de la obra en cuestión.

Los siguientes elementos fueron identificados por. KENE (1984) y recomendados para éste tipo de auditorías:

1. Política de calidad de la empresa.
2. Organización de la empresa.
3. Selección y capacitación del personal.
4. Costos de calidad.
5. Acciones correctivas.
6. Aseguramiento del diseño.
7. Adquisiciones y subcontratos.
8. Manufacturas (construcción).
9. Logística.
10. Puesta en servicio.

Las auditorías de los planes requieren estándares de referencia contra los cuales juzgar la adecuación de los planes. Si éste no se cumple, la auditoría se desarrolla en forma muy subjetiva. Los estándares de referencia normalmente disponibles incluyen:

1. Las políticas de la compañía cuando apliquen a la calidad.
2. Los objetivos del presupuesto, programa, contratos, etc.
3. Las especificaciones de calidad del cliente y la compañía.
4. Las especificaciones y manuales gubernamentales correspondientes.
5. Las guías publicadas para conducir auditorías.
6. Las instrucciones gubernamentales pertinentes.
7. La literatura general en auditorías.

B) AUDITORIAS DE DISEÑO. Este tipo de auditorías tiene el propósito de asegurar que el diseño de la obra o proyecto es apropiado para, de ser seguido, lograr un producto de calidad. Este tipo de auditoría es aplicable cuando las especificaciones de la obra se establecen en función del servicio que dicha obra debe prestar. En estos casos, el contratista es responsable del diseño de la obra (contrato "llave en mano"). En consecuencia, el diseño desarrollado por el contratista debe ser auditado por el grupo de

Aseguramiento de Calidad para confirmar que es el correcto. El proceso de Aseguramiento de la Calidad del diseño implica lo siguiente:

- a) Planeación del diseño identificando las responsabilidades del contratista en cada actividad.
- b) Asignación de responsabilidades a personal calificado.
- c) Definición de las relaciones (técnicas y organizacionales) entre los grupos que participan.
- d) Establecimiento de las especificaciones y datos base requeridos para el diseño.
- e) Determinación de un criterio para medir la concordancia del diseño con las especificaciones.
- f) Verificación de la concordancia del diseño con las especificaciones.

C) AUDITORIAS DE CONCORDANCIA. Este tipo de auditoría tiene el propósito de determinar si la ejecución de las operaciones (construcción) concuerda con el diseño, los planes y las especificaciones. Este tipo de auditoría es el de más amplia aplicación en la industria de la construcción y viene a modificar el esquema de supervisión. La auditoría de concordancia revela una amplia variedad de actividades que son deficientes en la construcción. Algunas de éstas más comunes pueden ser:

- 1. La información generada por la inspección no es retroalimentada al personal ejecutor.
- 2. Los datos de costo de calidad.
- 3. Los problemas de calidad crónicos no son identificados y resueltos.
- 4. El uso de especificaciones obsoletas en la construcción.
- 5. Requerimiento de especificaciones inadecuadas a los proveedores.
- 6. El uso de equipo de medición con fecha de calibración

expirada.

7. No existen instrucciones detalladas para procesos o inspección.
8. El personal que ejecuta operaciones críticas no está calificando para éstas.

En los casos en los que las relaciones con el proveedor son conducidas bajo un plan de aseguramiento en contraste con inspecciones periódicas, la revisión de la ejecución contra los planes es llamada SEGUIMIENTO. El seguimiento es tarea de un auditor independiente, este "representante del cliente" es responsable de asegurar que el proveedor esté siguiendo el plan acordado.

D) AUDITORIA DE DESEMPEÑO. La auditoría de desempeño es una evaluación independiente de la calidad de un producto o una obra civil para determinar si es apto para el uso que fue diseñado, y su conformidad con las especificaciones. Los propósitos de la auditoría de desempeño incluyen:

1. Estimar el nivel de calidad como es entregado al cliente.
2. Evaluar la efectividad de las inspecciones para determinar concordancia con las especificaciones.
3. Proveer información útil para mejorar la calidad del producto y mejorar la efectividad de las inspecciones.
4. Proveer aseguramiento adicional más allá de las actividades de inspección de rutina.

Frecuentemente existen indicios de la necesidad de implementar auditorías de desempeño. Los más relevantes son los siguientes:

1. Resultados deficientes son encontrados después de que el 100% de las inspecciones han sido conducidas.
2. Inadecuaciones de la obra que no son evaluadas durante las inspecciones.

E) ETAPA DE EVALUACION. Idealmente, la auditoría de desempeño debe comparar el desempeño de la obra terminada (producto), contra las necesidades de servicio del usuario. Esta comparación ideal es muy difícil y cara de administrar. Por esta razón, la auditoría de desempeño consiste generalmente en una aproximación estadística. Sin embargo, en productos más complejos y obras civiles, la auditoría de desempeño se ejecuta en varias fases. El grueso de las características pueden ser evaluadas en las fases más económicas, ésto es poco después de las inspecciones de manufacturas. Pero otras características deben ser evaluadas en fases más avanzadas. A continuación se exponen las fases en que se evalúan dichas características en obras civiles:

- * Inmediatamente después de la inspección de construcción.
- * Durante la puesta en servicio.
- * Durante la operación.

3.7. IMPLANTACION DE SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD EN LA FABRICACION DE PRODUCTOS Y EN LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS (NORMATIVA ISO-9000/NOM-CC)

Lo todavía tremendamente novedoso para muchos industriales de conceptos como: "ASEGURAMIENTO DE CALIDAD", " CALIDAD TOTAL", "GESTION DE CALIDAD", etc... y un cierto confucionismo en la terminología existente hace que estas nuevas estrategias para gestionar y obtener la satisfacción de nuestros clientes mediante la consecución de la calidad que demandan, no haya calado totalmente en el tejido industrial.

Otros países han pasado por esta situación, pero los excelentes resultados de estos nuevos modos de "hacer" CALIDAD, han roto posturas y rutinas anteriores y son varios miles de Empresas a nivel mundial, tanto fabricantes como de servicios, las que ya tienen implantados y desarrollados sus SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD en base a la actual Normativa (ISO-9000 o NOM-CC en versión Mexicana).

PLANTEAMIENTO DE LA NECESIDAD DE AYUDA

Realmente, en esta aventura la mayoría de las empresas no han estado solas, los otros coprotagonistas han sido las Entidades Asesoras o Consultoras en Calidad, sin las cuales ese desarrollo espectacular que se está produciendo en los países industrializados, no hubiera podido ser llevado a cabo.

La razón de su necesidad, es que esta nueva estrategia de Calidad, aunque está recogida en textos escritos, como son la familia de Normativas NOM-CC, es en muchos casos una perfecta desconocida, lo que hace que la ayuda y colaboración de expertos en esta nueva área tecnológica sea insustituible.

La particularidad de esta nueva Normatividad de Calidad, es que no se refiere directamente a la Calidad del producto, sino que en una simplificación pudiéramos decir que se refiere a la "Calidad de la Gestión de la Calidad" del fabricante del bien o servicio. Es decir, marca pautas y comportamientos acerca de la organización, estructura procedimientos y en definitiva sobre la Gestión encaminada a conseguir la Calidad en una fabricación o en un servicio.

Con ser importante, el Control de Calidad Tradicional de los productos, pasa a ser ahora sólo parte de un Control más global ya que se trata de controlar todas las actividades: organización, compras, fabricación, almacenamiento, formación, etc. que directa o indirectamente pueden afectar a la calidad final del producto. El cómo se deben estructurar y documentar estos "Sistemas de Gestión de la Calidad" es precisamente lo que viene indicado en la citada Normativa.

Ahora bien, como decíamos antes, de la novedad de esta estrategia y de estas Normas que la desarrollan, nacen todas las dificultades.

Cuando nuestros técnicos se enfrentan por primera vez con la Normativa, se dan estas tres distintas actitudes:

1. "La Norma está llena de simplezas, mi empresa lo tiene absolutamente superado y está muy por encima de sus requerimientos".
2. "Esto no sirve para nada, yo puedo seguir funcionando como lo estaba haciendo y consiguiendo la Calidad por mis métodos tradicionales..."
3. "La norma es imposible de cumplir..."

Por otra parte, incluso aquellos empresarios que están ya convencidos de las ventajas y necesidad de desarrollar esta nueva estrategia se pueden encontrar frente a alguno de estos problemas:

- No tengo gente preparada...
- Tengo gente capaz, pero no puedo dedicarlo a esto...
- No sé por donde empezar.

En definitiva, tanto por la comentada incomprensión hacia estas nuevas técnicas y disciplinas, como en casos por la imposibilidad de desarrollarlas con los propios medios, la ayuda externa se hace casi imprescindible.

PASOS EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CALIDAD

La afirmación anterior no se debe tomar en valor absoluto porque sin duda hay empresas que han llevado a cabo estos proyectos con sus propios medios, pero la realidad es que con la actuación de una ayuda experta exterior, los proyectos se agilizan y se facilita su implantación.

En cualquier caso, con o sin compañías que se aventuran a establecer estos Sistemas están convencidas de que con esta disciplina disminuyen drásticamente los costos de la NO-CALIDAD que suponen los rechazos internos y externos con lo que podrán colocar en el mercado un producto o servicio más competitivo.

Por otra parte, es una evidencia incontestable que los Mercados empiezan a retirar de sus proveedores a aquellos que no pueden acreditar que tienen implantados estos Sistemas de Calidad.

Parece claro por tanto, que en todo el largo camino de la quimera de la Calidad Total, la primera meta fundamental a conseguir, es el establecimiento de Sistemas de Calidad de acuerdo con la Normativa ISO-9000/NOM-CC, y además obtener el reconocimiento de su cumplimiento, mediante la certificación por un Organismo Reconocido.

Esto es lo que han hecho y están haciendo los potenciales competidores de la Industria Mexicana no solamente en América, sino en Europa y resto del mundo, y las Compañías Mexicanas, incluyendo a las empresas de Ingeniería, se han de pertrechar al menos con el mismo equipo.

Por otra parte, el tratar de implantar "Macrosistemas de Calidad" e introducir desordenadamente todas las herramientas de calidad que han aflorado recientemente en el mercado sin tener una buena base de asiento como son los sistemas basados en estas Normas, es como, "empezar la casa por el tejado".

Necesitamos primero establecer un esqueleto organizativo con unas sólidas bases y además dotarlo de un sistema nervioso donde podamos "prender" músculos, tendones, piel y todo aquello que finalmente conformará el cuerpo. La estructura ISO nos conformará el esqueleto y sistema nervioso y el resto de las herramientas y estrategias ayudará a conformar el cuerpo completo.

Existe una cierta tendencia a considerar la normativa ISO-9000 como un Sistema de mínimos. El error está seguramente en considerar la NORMATIVA como unos buenos consejos, unas interesantes guías a seguir, cuando realmente de lo que se trata es de una NORMA, y por tanto obligatoria en todos sus puntos, cuando se convierte en un

documento contractual, como es el caso de la CERTIFICACION de su cumplimiento.

Requerimientos tales como: "La política de Calidad de la Dirección debe ser conocida y entendida por todos los niveles de la Organización" o "Debe existir un procedimiento para detectar las necesidades de formación", se pasan por alto sin analizar profundamente las grandes dificultades que implica su cumplimiento.

Además, estas Normas, son lo suficientemente abiertas como para admitir todas las herramientas de calidad imaginables. Son modelos insustituibles para servir de sólidas bases para la implantación de estrategias y objetivos, como programas "CERO DEFECTOS", objetivos, evaluación de COSTOS DE NO CALIDAD, etc. Por tanto, con esta primera meta al frente ya explicada, con o sin la colaboración de agentes expertos externos, consideramos que para el establecimiento de un Sistema de Calidad debe pasar por las fases que se señalan en el siguiente esquema:

FASE I: AMBITO DE APLICACION Y NORMATIVA.

Es el primer paso. se trata de delimitar el alcance del sistema. Es decir, de definir a qué o cuales de las actividades de la Empresa se ha de aplicar. En esta definición, son varios los factores que una Compañía debe analizar; entre ellos se pueden citar:

- La presión del mercado.
- Las actividades o áreas en las que se detectan mayores problemas de calidad, de imagen, etc.

En consecuencia, con todo lo anterior, se definirá la Normativa aplicable (NOM-CC-3, NOM-CC-4, NOM-CC-5), y con estas definiciones al frente, se puede establecer un programa calendario de duración por fases de la totalidad del proyecto.

FASE II: AUDITORIA DIAGNOSTICO

En esta fase, se trata de obtener una imagen real del estado actual del "paciente". Se ha de proceder a un examen minucioso de las prácticas y actividades actuales de la empresa. Para ello, se elabora un programa de Auditoría y se establecen los pasos a realizar cada día del ejercicio. En el caso de que actúe un equipo formado por más de un Auditor, se nombrará un responsable (Auditor Líder) que decidirá las áreas y actividades por auditar de cada uno.

Durante esta fase, el equipo necesita pleno acceso a las actividades de Dirección y producción, y debe estar acompañado de un representante de la Empresa nominado al efecto. Este u otro representante debe asegurarse que todo el personal conozca la razón de la presencia del Auditor o Auditores y la naturaleza de la visita en cada área.

El ejercicio en esta fase comienza por una reunión preliminar con el Personal Directivo de la Empresa (hasta el nivel que ella misma juzgue necesario), donde el Personal Auditor explica el alcance de la totalidad del proyecto.

El ejercicio es siempre altamente positivo para la Empresa, incluso en el caso de total o casi total ausencia de documentación, ya que se trata de poner en contacto (a veces por primera vez) al personal de primer y segundo nivel de cada departamento con los requerimientos de la Norma; explicar lo cercano o alejado que se encuentran las actuales prácticas con los requerimientos y establecer por escrito las acciones correctivas que serán necesarias para adecuar esas prácticas a la Norma.

Al finalizar el ejercicio se debe elaborar un documentado diagnóstico con las desviaciones encontradas con respecto a la Norma aplicable, así como las acciones correctivas que es

necesario implantar.

La duración de esta fase depende como es lógico de factores tales como tamaño y complejidad del proceso productivo, pero podemos estimar que puede durar desde un mínimo de 2 a un máximo de 15 HOMBRES/DIA.

FASE III: ESTRUCTURA Y DOCUMENTACION DEL SISTEMA

Es la fase fundamental de proyecto y la más costosa en tiempo y esfuerzo. Realmente, la colaboración de un Consultor experto en la interpretación de los requerimientos de la Norma se hace en esta Fase, casi imprescindible.

Si este es el caso, el personal consultor ha de visitar periódica y regularmente la Empresa con visitas a guiar en la elaboración del Soporte Documental del Sistema.

La presencia del Consultor entonces, debería estar de acuerdo con este esquema general:

- 1 DIA DE TRABAJO DEL CONSULTOR SUPONE 4 a 5 DIAS DE TRABAJO DE LOS RESPONSABLES DE LA COMPAÑIA.

El ejercicio pudiera comenzar a un ritmo de una semana de actuación del consultor cada 4 por ejemplo, modificándolo si se juzga necesario.

De cada visita, el equipo consultor debe elaborar un informe donde se indique minuciosamente el alcance en el desarrollo del proyecto.

De este informe, hay 3 datos fundamentales que necesita la empresa:

- Porcentaje completado de la totalidad del proyecto.
- Fecha estimada de terminación.

-Desviación sobre el programa original.

Aquí tampoco podemos dar cifras mágicas sobre la duración de esta fase, porque además de los factores comentados para la fase anterior, un tercero aquí es fundamental: los recursos que en números de personas y tiempo de dedicación ponga la empresa a la disposición del proyecto. Sin embargo, es conveniente considerar una duración de nueve meses, como un período cercano al mínimo. Lo que debe quedar claro, es que se trata de un trabajo denso y costoso. Más adelante se listan los principales procedimientos que han de elaborarse.

FASE IV: IMPLANTACION

Durante esta fase, la empresa ha de asegurarse de la correcta aplicación de los procedimientos y del resto de los elementos del sistema, de acuerdo a como se ha establecido documentalmente, indicando nuevas pautas o modificaciones, si la propia dinámica del sistema lo requiriese.

Se trata de ejercicios puntuales, comenzando cada ejercicio con una reunión con el equipo responsable de la empresa para revisar los progresos realizados desde el ejercicio anterior.

De cada uno de estos ejercicios o visitas, si es el caso de un consultor, se debe elaborar un informe detallado de progreso.

FASE V: DIAGNOSTICO FINAL

En esta fase, se lleva a cabo un ejercicio de Auditoría similar al que realizan los Organismos Certificadores. Es decir, se revisan sistemáticamente todos los elementos del Sistema, de la misma manera como lo realizan estos Organismos.

Se recomienda que esta última fase, se lleve a cabo después de un período mínimo de tres meses, a partir de que el Sistema se considere realmente implantado, o sea, desde que la fase anterior de monitorización haya concluido.

A estas alturas, no se encontrarán deficiencias serias y las acciones correctivas necesarias, serán puntuales y de corta duración.

FASE VI: CERTIFICACION

Después del presumible resultado satisfactorio de la fase anterior, se considera que el Sistema esta apto para ser auditado por los Organismos Oficiales de Certificación. Todo el proyecto debería quedar planificado y consignado en un diagrama de Gantt que, preparado específicamente para el caso, debe servir de referencia permanente de su desarrollo.

FORMACION

Aunque esto no es una fase propiamente dicha, es claro que se trata de una actividad totalmente necesaria en un proyecto de esta naturaleza. Se debe introducir al comienzo de la fase II, y empezando por la ALTA DIRECCION.

Como ya se dijo, todo lo que rodea a la Normativa NOM-CC, es prácticamente desconocido para muchas empresas, y difícilmente podría llegar a buen término la implantación del Sistema si los Dirigentes de la Compañía no han sido inducidos, informados y formados en estas nuevas metodologías.

Un programa de Formación de Calidad debe empezar por el Cuerpo Directivo a que se le debe poner en contacto con temas como:

- Sistemas de calidad: una nueva disciplina.

- Normativa y certificación-legislación aplicable.
- NOM-CC Responsabilidad de la Dirección.
- Desarrollo/implantación de un Sistema de Calidad.
- Medida de la Calidad.

Todos los responsables de segundos niveles de Departamentos y Servicios, también deben ser formados, y su programa debe girar en torno a una profundización en el conocimiento de la Normativa y la estrategia para su aplicación y cumplimiento.

Parte fundamental de esta formación, comprenderá un minucioso estudio de la política de Calidad de la Compañía, que una vez definida y fijada por la Alta Dirección, debe ser explicada y comprendida por toda la Organización.

No se debe olvidar que, de acuerdo con la propia Normativa, las personas designadas para llevar a cabo las Auditorías Internas del Sistema, han de ser formadas y entrenadas en estas actividades, por lo que se deberá implantar un programa selectivo de Formación en Auditorías Internas que comprenda:

- Técnicas de Auditorías.
- Análisis de Desviaciones.
- Cumplimentación y categorización de no-cumplimientos.
- Comportamiento del Auditor.

COSTOS DE CALIDAD

El desarrollo y la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad, debe ir seguido del establecimiento de un Sistema de evaluación de la Calidad, es decir, de un proceso de estudio de lo que a la empresa:

- LE CUESTA LA CALIDAD. Su control y prevención de fallos.
- LE CUESTA LA NO CALIDAD. Rechazos internos y externos, reparaciones, garantías, volver a hacer, etc.

Dentro de la Normativa NOM-CC no esta previsto un proceso de análisis y valoración de los costos de Calidad y no sería objeto de Auditoría formal para la certificación. Sin embargo, es una excelente herramienta para evaluar la eficacia económica de un Sistema de Calidad. A continuación se dan tres aspectos a modo de sugerencia, que debe contemplar esta actividad:

- a) El estudio de estos costos debe ser implantado después de establecer unas sólidas bases sobre la Gestión de la Calidad, suministradas en la Normativa NOM-CC.
- b) Debe ser un ejercicio real y sincero. Hay que analizar todos los costos inherentes a la consecución de la Calidad: salarios inmovilizados, horas extras, viajes, extensiones de garantías, retrasos, etc.
- c) El departamento que debe analizar y reportar estos costos a la Dirección, debe ser el mismo que evalúa, analiza e informa de los demás costos de explotación.

3.8. PAPEL Y COMPORTAMIENTO DEL CONSULTOR

El papel del Consultor en un proyecto de establecimiento de un Sistema de Calidad, es el catalizador del ejercicio. Su papel es suministrar una guía profesional en la conducción de los trabajos necesarios hasta la finalización del establecimiento del Sistema. Parte fundamental de su trabajo consiste en conectar, mentalizar y convencer al personal responsable de la firma para conseguir su total colaboración en proyecto, con preferencia empezando por la Alta Dirección. De la intensidad con que se involucre la dirección en el proyecto, depende su éxito. La experiencia nos dice que en aquellos casos en que la dirección no haya sido tocada e incorporada a la aventura, los proyectos se dilatan interminablemente e incluso se abortan.

Un buen consultor debe ser convincente y desde luego paciente. Muchos de sus consejos y sugerencias no se entenderán a la primera.

Hay que tener en cuenta que en muchos casos el consultor es portador de ideas revolucionarias que dislocan a veces de modo traumático prácticas habituales de la empresa. Se indica por ejemplo que hay que terminar con la práctica tan común de comprar al proveedor que simplemente nos ofrece el mejor precio o que el menos culpable de la Calidad es el que la controla, porque cuando llega a él ya está "fabricada", o que una de las actividades de mayor origen de problemas con los clientes es que no se efectúa una adecuada revisión de los pedidos que llegan a la fábrica, o a la obra, en el caso de una empresa constructora.

Ha de ser ETICO. Cuidado con los consultores que entregan textos escritos (A veces incluso con la complicidad de la propia firma), elaborados sin un tacto real y continuado con la empresa. Es una práctica a todas luces negativa y sin ningún beneficio futuro para la empresa.

La creación y elaboración de los documentos base del Sistema, ha de ser llevada a cabo por los responsables de la compañía que son obviamente los agentes mejor informados y más autorizados para ello, siendo esta además la forma de conseguir que se involucren de manera personal y completamente en el Sistema. La actuación de los consultores mientras tanto, ha de dedicarse a la guía, consejo, revisión y adecuación de textos escritos, enriqueciendo el ejercicio con textos generales que pueden servir de ejemplo y/o punto de partida.

La Confidencialidad y absoluta discreción debe presidir estos ejercicios. Hay que tener en cuenta que la empresa va a poner en manos del consultor datos confidenciales e incluso su propio "Know-How" (conocimiento), por lo que cualquier mínima duda sobre posibles indiscreciones o transferencias debe ser borrada del plan. De todas las cualidades que deben acompañar a un buen consultor de Calidad, se recomiendan las siguientes:

EXPERTO, ETICO, OBJETIVO, DISCRETO, PACIENTE, CONVINCENTE Y

PERSEVERANTE.

Muchas veces el éxito del proyecto no depende tanto de la preparación técnica del consultor como de que haya sabido comunicar entusiasmo e ilusión por la tarea y por su resultado. Hay que saber transmitir entusiasmo por la Calidad, promover y provocar la Calidad por Contrición. Aquí es bueno recordar la lección del alfarero que rompe la vasija que le sale defectuosa, en vez de conservarla y venderla al primer cliente poco exigente. Esta filosofía debe trasplantarse a nuestras empresas.

3.9. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Con anterioridad dijimos que la descripción del Manual de Aseguramiento de Calidad, debe ser lo más concreta y clara posible para no caer en el error de que este manual cubra actividades ajenas al Sistema de Aseguramiento de Calidad, por ejemplo: Algunas veces se aprovecha para incluir todas las funciones y responsabilidades de la organización u otras políticas y el Manual debe ser de Aseguramiento de Calidad, y no Manual de Organización; sin embargo, es responsabilidad de la Dirección General la política para estructurar el Manual de Aseguramiento de Calidad.

Lo anterior se subraya, porque todas las políticas dictadas en el Manual deben estar apoyadas por procedimientos, ya sean para actividades coordinadas o específicas, es decir, absolutamente todas las funciones y actividades que se indiquen en el manual como política, se deben documentar en procedimientos para saber cómo se hacen y cómo se registran.

Se deben elaborar los procedimientos que sean necesarios de acuerdo con el análisis de la organización y estudio de los requisitos de Aseguramiento de Calidad de los clientes. En esto se observa para cada Gerencia, qué procedimientos tienen que elaborar. Algunos son

coordinados con otras Gerencias, ya que las responsabilidades están compartidas y otros son exclusivos de cada una de ellas por ser la responsabilidad únicamente de esa Gerencia.

Por otra parte, el Plan de Calidad nos indica también, cuántos procedimientos, adicionales a los detectados en el análisis de la organización con los requisitos de Aseguramiento de Calidad, tienen que elaborar las Gerencias de Producción y Aseguramiento de Calidad, de acuerdo con las actividades señaladas para ambas partes. Desde luego que se debe tener cuidado, cuando se defina el índice de procedimientos a elaborar, por ejemplo: si en un plan de calidad de un equipo, se observa inspección de materia prima en cuerpo, en tapas y en boquillas, no es precisamente necesario que se elaboren tres procedimientos para inspección de materia prima, con uno es suficiente. Lo que sí cambia, son las características específicas de cada material. Se pueden adicionar al procedimiento, instructivos o se hace referencia a especificaciones técnicas, normalizadas internamente, de materiales o instrucciones, en donde se den, para cada material, las características, los criterios de aceptación o rechazo y los criterios de muestreo específicos.

3.10. INSTRUCTIVO PARA ELABORAR PROCEDIMIENTOS

Con el fin de tener un control adecuado de todos los procedimientos del Sistema de Aseguramiento de Calidad, es necesario formalizar su estructura, presentación, clasificación y control. Por lo anterior, se debe elaborar y difundir a todas las áreas involucradas en el sistema, el instructivo o procedimiento para elaborar procedimientos, donde se den los lineamientos mencionados y considerando las políticas de la empresa. Se recomienda que la estructura de los procedimientos incluya:

OBJETIVO: Propósito para el cual es elaborado el procedimiento.

ALCANCE: Límites dentro de los cuales opera la aplicación del procedimiento.

DEFINICIONES: De términos técnicos raramente usados.

REFERENCIAS: Fuentes de información suplementarias que pueden ayudar a comprender los fundamentos de acciones específicas.

RESPONSABILIDADES: Del personal que aplica y vigila la implantación del procedimiento.

ACTIVIDADES: Descripción secuencial y detallada de todas las actividades a realizar para lograr el objetivo del procedimiento, incluyendo cuando sean aplicables los criterios de evaluación para aceptación o rechazo y los criterios de muestreo.

FORMATOS: Indicar los formatos a utilizar para registrar información, instrucciones y resultados.

Existen muchos aspectos que se deben cuidar para la elaboración de procedimientos, sobre todo si en la empresa es la primera vez que se documentan las actividades. Normalmente los individuos somos difíciles para cambiar nuestra rutina de trabajo. Se piensa que es fácil escribir las actividades que hacemos y además, estamos seguros de que las hacemos bien, pero no siempre es así.

Los procedimientos son imprácticos si no participan en su elaboración las personas que directamente realizan las actividades; éstas tienen que sentir que los documentos son fruto de su trabajo y experiencia, y así es, porque sólo las personas que ejecutan la actividad directamente saben incluir en los procedimientos todos aquellos detalles que no están escritos en ninguna Norma o Código y que propician que el equipo cumpla con los requisitos especificados. Por lo tanto, sin la participación de la gente responsable de aplicar los procedimientos, difícilmente se desarrollarán documentos que posteriormente se usarán y serán prácticos; por tal razón se afirma que el Sistema de Aseguramiento de Calidad de cada empresa es un traje a la medida y, por consiguiente, se debe desarrollar con la participación de todo el personal.

Se puede trabajar en un taller para redacción de procedimientos, reuniendo a todo el personal de una área específica, se debe dar a conocer el procedimiento para elaborar procedimientos y se debe explicar exhaustivamente en que consiste el Sistema de Calidad, la elaboración de procedimientos, la participación del personal y como práctica, a cada individuo se le pueden proporcionar formatos para que haga el procedimiento de una de las actividades que realiza. No importa que otro grupo después se dé a la tarea de corregir los procedimientos en estructura, ortografía, etc. Lo importante es que ya se comience a generar la documentación con la participación de todos.

El desarrollo del Sistema de Aseguramiento de Calidad requiere de la implantación de un programa de capacitación, que cubra las necesidades reales del personal en aspectos específicos de Aseguramiento de Calidad, Técnicos y Administrativos. El programa debe implantarse paralelamente al desarrollo de los documentos, ya que las actividades, como la calificación de procedimientos de soldadura y habilidad de soldadores, así como la calificación del personal que supervisa y realiza exámenes no destructivos, no se logran fácilmente en corto plazo. Ambas actividades son precedidas por un amplio programa de capacitación y entrenamiento para cumplir con los requisitos del código correspondiente.

Lo mismo ocurre para calificar al personal que realiza evaluación de proveedores, auditorías internas y actividades de diseño. Para estos casos los programas teóricos y prácticos se desarrollarán de acuerdo con los procedimientos específicos que defina la empresa.

4. EL PREMIO NACIONAL DE CALIDAD

Los criterios de El Premio Nacional de Calidad (PNC) son los elementos que permiten revisar y evaluar a las organizaciones participantes; determinan las bases para otorgar los reconocimientos a los ganadores y también para que las organizaciones de México conozcan, a través de un proceso de autoevaluación, sus áreas fuertes y sus áreas de oportunidad de mejora en sus procesos de Calidad Total.

Estos criterios también cumplen con tres grandes objetivos nacionales para el fomento de una cultura mexicana de calidad y productividad:

- Crear conciencia sobre la necesidad urgente de mejorar la calidad a partir de las expectativas reales completas de los clientes o usuarios, a nivel nacional, es decir, coincidir en una filosofía y visión amplia y actualizada del concepto de calidad.
- Facilitar la comunicación y el intercambio de información dentro de las organizaciones como entre los diversos sectores o ramas bajo un denominador común de los requisitos clave (o criterios) para incrementar la competitividad, al dar siempre un valor creciente o superior a los clientes y usuarios, al mismo tiempo que se optimiza la productividad.
- Convertirse en una herramienta de trabajo para el diagnóstico y la planeación de la propia organización en sus procesos de calidad total.

Los criterios del Premio Nacional de Calidad se dirigen, por tanto, a lograr objetivos orientados a resultados: Definir los requisitos clave para dar un valor superior a los clientes o usuarios y, al

mismo tiempo, optimizar la rentabilidad, la productividad y la efectividad de la organización.

Para lograr estos objetivos los criterios se encuentran sólidamente fundamentados en una serie de valores que integran tanto los requisitos y expectativas completas de los clientes o usuarios como el desempeño global de la organización para dar a los clientes el valor esperado.

En la Figura 4.1 se presenta un ejemplo típico de los requisitos, los cuales constituyen el modelo de mejora continua propuesto por el PNC, que deben de cumplir las empresas u organizaciones interesadas en hacerse acreedoras al PNC. En ella se observa que generalmente la mayoría de las empresas participantes no logra rebasar el 50% de requisitos, lo cual es motivo de preocupación del PNC por elevar la calidad en México.

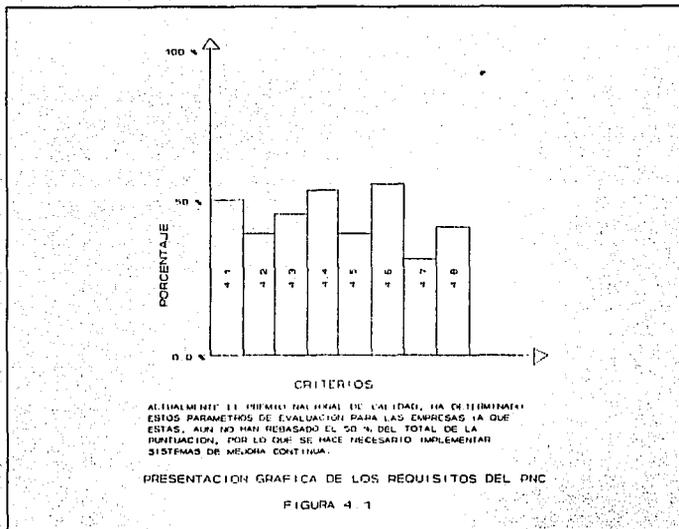
MODELO DE MEJORA CONTINUA

À continuación se presentan los criterios sugeridos por el Premio Nacional de Calidad (PNC), los cuales conforman el modelo de mejora continua, al que deben de sujetarse las organizaciones participantes que buscan la obtención del PNC.

CRITERIOS DE PUNTUACION PARA LA EVALUACION FINAL:

4.1. CALIDAD CENTRADA EN DAR VALOR SUPERIOR A LOS CLIENTES

Esta categoría examina la prioridad e importancia que le da la Cía. Constructora a sus clientes o usuarios como el principio fundamental para ofrecerles bienes inmuebles y/o servicios que igualen o superen el valor esperado (la relación percibida entre lo que se obtiene y lo que se paga por obtenerlo); además, se examina la efectividad de los sistemas Directivos y operativos de la constructora para conocer a fondo , precisar, diferenciar y



satisfacer o exceder las necesidades y expectativas de los diversos clientes finales antes, durante y después del proceso de entrega de los bienes inmuebles y/o servicios, de forma que se desarrolle una relación óptima con dichos usuarios basada en el respeto a sus preferencias, al determinar aquellos aspectos que proporcionan valor superior a los clientes, según su criterio, en lo que ellos consideren como factores prioritarios, para enfocar y dar sentido a todos los procesos de mejora continua de la constructora (Indique cómo conoce quiénes son sus clientes y lo que éstos esperan de su organización, no solo de sus proyectos, sino las expectativas completas -el valor o relación calidad/precio- de dichos proyectos. Cómo hace su constructora para que la totalidad de estas

especificaciones o expectativas de sus clientes se cumplan y se les proporcione un valor superior. Cómo se asegura para ofrecer consistentemente a sus clientes valor y desempeño superiores en sus proyectos. Cómo define y establece las necesidades y expectativas futuras de sus clientes).

4.1.1 CONOCIMIENTO PROFUNDO DE LOS CLIENTES

a. Describa los sistemas y métodos que utiliza la empresa constructora para conocer las necesidades o requisitos completos de sus clientes actuales y potenciales (valor esperado), y la comparación entre dichas expectativas con los proyectos constructivos que actualmente les son proporcionados. Indique la forma en que continuamente se mejoran los factores más críticos para sus clientes (valor agregado prioritario), según se haya detectado en encuestas, entrevistas y otros estudios previos.

b. Indique la frecuencia, duración, confiabilidad, fuentes y metodologías con que se obtiene la información actualizada de la clientela, incluyendo sus quejas y sugerencias; y la forma en que éstas se atienden constantemente para el mejoramiento de los proyectos o para el rediseño de los mismos.

c. Mencione cómo se mide la confiabilidad y eficiencia de los sistemas y métodos de investigación de los requisitos de los usuarios y cómo se trata de mejorarlos continuamente.

d. Especifique como selecciona, contrata, capacita, desarrolla y da amplias facultades de toma de decisión al personal que está a cargo de atender directamente a sus clientes y usuarios, de forma que éstos puedan tener una respuesta rápida y eficaz a la solución de sus demandas de servicio, a sus solicitudes de información o para dar respuesta en forma veloz y cortés en la cobertura de garantías.

e. Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de conocimiento profundo de los clientes o usuarios con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

En la Figura 4.2 se presenta el diagrama en el que se muestra la estructuración ideal para el conocimiento profundo del cliente.

4.1.2. SISTEMAS PARA MEJORAR EL SERVICIO A LOS CLIENTES O USUARIOS

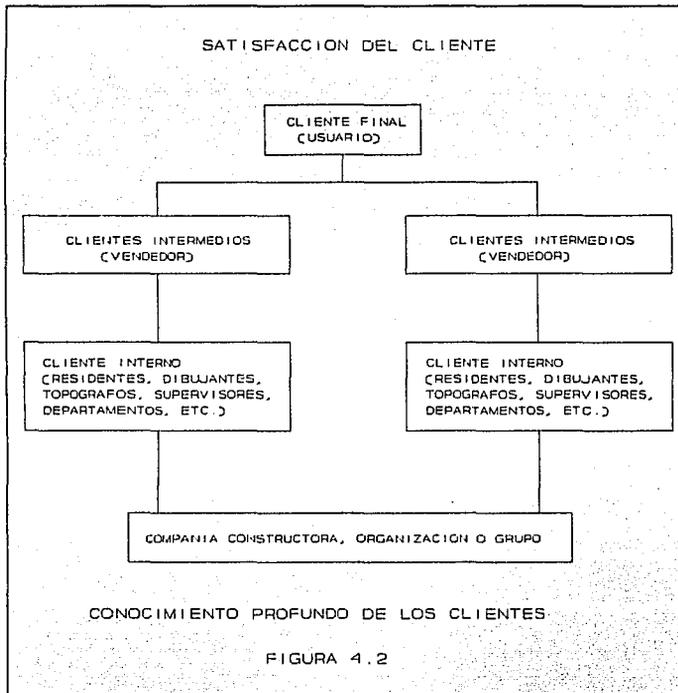
a. Indique la capacidad y rapidez de los sistemas de su constructora para responder a las necesidades detectadas en todos los factores de calidad que hayan sido manifestados como algo que representa un valor prioritario y deseable para sus clientes o usuarios.

b. Refiera la forma como dichos sistemas favorecen la atención inmediata y eficiente de las quejas recibidas y cómo esta información se aplica rutinariamente al proceso de mejoramiento continuo en el diseño y la producción de sus bienes inmuebles.

c. Explique los compromisos formales de su constructora para proporcionar a sus clientes una alta confiabilidad en sus proyectos y asegurarles una relación continua de apoyo, en base a las propias prioridades de sus clientes, incluyendo las garantías para que estos compromisos se cumplan siempre.

d. Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de servicio a sus clientes o usuarios con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

e. Mencione cómo se mide la eficacia de dichos sistemas de respuesta, la forma y frecuencia con que se están mejorando.



4.1.3. SISTEMAS PARA DETERMINAR REQUISITOS FUTUROS DE LOS CLIENTES

a. Especifique la forma en que su constructora conoce anticipadamente las necesidades y requisitos de sus clientes o usuarios a mediano y largo plazo. Describa el horizonte (en años) hacia el cual orienta estos sistemas de información; cómo proyecta

a futuro la información sobre las tendencias actuales de su clientela y mercados; en qué medida conoce y toma en cuenta la forma en que sus competidores nacionales e internacionales conocen o predicen dichas necesidades futuras; y cómo analiza la información demográfica, tecnológica y del entorno económico y social que resultan determinantes para conocer los cambios en los requisitos de los bienes inmuebles y servicios que pudieran significar nuevas oportunidades para su empresa constructora.

b. Indique cómo aplica esta información al rediseño de sus procesos y de sus bienes inmuebles y servicios, de tal forma que se realicen cambios oportunos que se anticipen a las necesidades a futuro de sus clientes y usuarios nacionales e internacionales.

c. Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de determinación de requisitos futuros de sus clientes o usuarios con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

d. Señale cómo se mide la eficacia de dichos sistemas de información y cómo se están mejorando.

4.2. LIDERAZGO

Esta categoría examina el papel y la participación directa de la alta Dirección como "líder" o dirigente o responsable principal y último del proceso de mejora continua hacia calidad total en la empresa constructora. También se analiza su visión y compromiso, claramente visibles, en el diseño del proceso de calidad total a lo largo y a lo ancho de toda la organización y en la práctica propia de los valores, principios y herramientas de la mejora continua. Se entiende por "alta dirección" el Presidente y/o Director General de la empresa, o cualquier nomenclatura equivalente, y los ejecutivos que le reportan directamente. (Comente el apoyo real que da la alta dirección al proceso de calidad total con su propio tiempo,

conocimientos, visión, imaginación y compromiso. Cuáles son los valores de calidad en la cultura de la organización que integran coherentemente a todas las áreas para el logro de los objetivos de calidad).

4.2.1. LIDERAZGO MEDIANTE EL EJEMPLO Y LA PRACTICA

a. Describa la forma como la alta dirección visualiza, concibe, diseña y enfoca el proceso de calidad total como un sistema integral para proporcionar valor superior a sus clientes.

b. Señale la forma como la alta dirección se organiza y estructura para dirigir de manera eficaz el proceso de calidad total en todas las áreas de la organización, a partir del enfoque al cliente final y del conocimiento profundo de los mercados.

c. Describa su participación personal, visibilidad y liderazgo en actividades relacionadas con el mejoramiento de la calidad, tales como la incorporación de la calidad dentro de la planeación estratégica; el despliegue de los objetivos de calidad a lo largo de la organización; la revisión cuidadosa de sus planes y avances; la impartición personal de cursos o conferencias sobre el tema; su participación intensa en comités de calidad o en grupos de trabajo; su involucramiento directo en el reconocimiento al personal por logros de calidad; el monitoreo continuo de la calidad de competidores nacionales y extranjeros; el asistir a reuniones con clientes y proveedores.

d. Indique el tipo de acciones concretas que realiza la alta dirección para dar seguimiento confiable a la implantación del proceso de calidad total y al despliegue de sus objetivos, y la forma en que ayuda a las unidades/divisiones y/o departamentos a implantarlos.

e. Indique el tipo de información referencial que utiliza su

constructora para comparar sus prácticas de liderazgo en calidad de la alta dirección con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

f. Mencione la forma como se evalúa la efectividad de la participación, involucramiento y compromiso de los directivos en el proceso de la calidad total y la forma en que se mejora continuamente.

4.2.2. VALORES DE CALIDAD

a. Describa los valores de calidad de la constructora, tanto escritos, como reales (demostrables como aspectos compartidos por todos los miembros de la constructora, mediante la práctica y el ejemplo, y no sólo palabras o documentos de la alta dirección).

b. Demuestre cómo se relacionan estos valores reales con la misión y políticas operativas de la empresa constructora y cómo se integran a las expectativas completas de sus clientes.

c. Describa los planes, sistemas y actividades para lograr la comunicación, aceptación, integración y reforzamiento de dichos valores en toda la organización, así como evaluar el grado de avance logrado.

d. Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de definición, comunicación, aceptación, integración, reforzamiento y evaluación de valores con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

e. Mencione casos concretos que demuestren el predominio de los valores de calidad sobre la tendencia a darle una mayor importancia a otros valores tradicionales que no favorecen necesariamente una cultura de calidad total. Por ejemplo, indique si dentro de las

creencias y valores de su constructora (forma de vida, no sólo documentos escritos), están la visión de conquistar mercados a largo plazo o sólo el obtener ganancias a corto plazo; la prevención o las soluciones de último momento; las estructuras flexibles y ligeras, orientadas al servicio personalizado a sus clientes o las estructuras organizacionales con muchos niveles, con esquemas internos de burocratización o de grupos funcionales de poder; el estilo participativo de mando o el autoritarismo.

f. Mencione aquellos cambios estructurales, antecedentes, hechos y disposiciones que demuestren la perseverancia y continuidad en el esfuerzo por lograr una cultura de calidad total que haya sido inspirada por la alta dirección de su organización.

4.3. DESARROLLO DEL PERSONAL CON ENFOQUE DE CALIDAD

Esta categoría examina la forma, el alcance y la profundidad con que la constructora establece los elementos fundamentales para desarrollar, estimular y optimizar el potencial del personal para que participe y se involucre en el proceso de mejora de la calidad total en las cadenas de clientes-proveedores internos, dentro de un clima de trabajo respetuoso y digno, donde se dan facultades al personal para la toma de decisiones y se les trata como gente adulta, creativa e inteligente, con capacidad de colaborar activamente al mejoramiento de su empresa constructora, de sus procesos y de sus proyectos constructivos.

Señale la forma como la constructora ha flexibilizado sus sistemas para que todas las personas que la conforman participen en el proceso de la mejora continua de la calidad, de manera inteligente, informada y eficaz. Cómo se ha educado o se está educando a todo el personal para la calidad y cómo se busca desarrollar su potencial para que contribuya de manera creativa al proceso de calidad total. Cómo se reconoce a quienes han hecho contribuciones reales para mejorar sus procesos de trabajo, o

satisfacer mejor a sus clientes internos o externos, o proporcionar valor superior a los mismos o incrementar la productividad. Cómo se está creando y favoreciendo un clima de trabajo positivo donde se trate a las personas como seres adultos con capacidad para trabajar en equipo y para desarrollarse individualmente, contribuyendo activamente a la mejora continua; la forma como se ha establecido un clima de cooperación entre los integrantes de la constructora.

4.3.1. PARTICIPACION INTELIGENTE, FORMADA Y EFICAZ DEL PERSONAL

a. Describa los medios con que cuenta la constructora para facilitar que el personal contribuya de manera eficaz al logro de las metas de calidad dentro de su propia área; entre distintas áreas; con los clientes y con los proveedores (internos y externos).

b. Indique de qué manera se busca incrementar la responsabilidad la autoridad y la capacidad de innovar o de aportar ideas de todo el personal, presentando indicadores y tendencias cuantitativas y cualitativas al respecto.

c. Aporte información sobre prácticas, sistemas y mecanismos que se utilizan para promover la participación del personal al logro de los objetivos de calidad y de su mejora continua, de manera formal e informal, individual y grupal, a lo largo y ancho de la organización de la empresa constructora.

d. Mencione cuáles son los compromisos formales y explícitos que tiene la constructora en cuanto a dar respuesta rápida y satisfactoria a las iniciativas de su personal.

e. Señale la forma como la constructora mide y mejora el grado de participación del personal y su efectividad en el proceso de calidad total en todos los niveles.

f. Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de participación del personal con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.3.2. EDUCACION Y DESARROLLO

a. Describa la forma en que la constructora proporciona consistentemente educación en calidad y con calidad a su personal y cómo desarrolla su potencial a fin de que su participación sea inteligente, informada y eficaz, también la manera como se decide qué capacitación debe darse para la calidad y cuándo debe darse, en todas y cada una de las categorías o niveles de directivos, gerentes, ingenieros, supervisores, empleados y obreros.

b. Señale los mecanismos con que cuenta la constructora para conocer, definir y establecer las necesidades de educación y desarrollo en calidad en cada uno de los diferentes niveles. Indique la oportunidad con que se lleva a cabo la educación y entrenamiento, su forma de actualización y de profundización conforme madura el proceso de calidad total en toda la organización.

c. Describa los criterios empleados para definir el tipo, nivel y profundidad de la educación en calidad para las diferentes áreas de la organización.

d. Proporcione un listado de las pláticas, seminarios, cursos, etc. que normalmente se imparten sobre conciencia en calidad, estrategias o enfoques de calidad y herramientas para mejorar la calidad, o sobre trabajo en grupo, liderazgo y desarrollo individual o grupal que sirven de apoyo al proceso de calidad total en su organización.

e. Indique el tipo de información referencial que utiliza su

desarrollo con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

f. Indique cómo se evalúan la eficiencia y la efectividad de este proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel individual, grupal y de la constructora y qué medidas se tienen para mejorarlo.

4.3.3. DESEMPEÑO Y RECONOCIMIENTO

a. Describa las prácticas de la constructora en cuanto a medición del desempeño individual y grupal y la forma como se ha integrado la mejora continua hacia la calidad en dicha medición y cómo se evalúa y reconoce dicho desempeño en todos los niveles de la organización.

b. Comente de que manera participa el personal y sus clientes internos y externos en la definición de las medidas de desempeño para la calidad y satisfacción de sus clientes (internos y externos) en la ponderación de las formas de reconocimiento.

c. Indique la importancia relativa que tiene el cumplimiento o la superación de las metas de calidad respecto a otras metas de la constructora y cómo se diferencian los reconocimientos por calidad con los otorgados por otros logros.

d. Resuma el tipo y cantidad de reconocimientos por calidad (tanto económicos como psicosociales) que se otorgan a individuos y grupos en los distintos niveles de la constructora.

e. Mencione cómo se evalúa la efectividad de las políticas de reconocimiento y qué se hace para mejorarlas.

f. Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de medición y evaluación de desempeño y del reconocimiento por logros y contribuciones en

calidad con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.3.4. CALIDAD DE VIDA EN EL TRABAJO

a. Describa cómo y con qué frecuencia se determina la satisfacción del personal en su trabajo y por su trabajo.

b. Proporcione niveles y tendencias de indicadores relacionados con bienestar, salud, seguridad, trato digno y respetuoso a todo el personal.

c. Mencione las estrategias y políticas que se siguen para propiciar un modelo de trabajo de "mente de obra", donde se dé particular importancia tanto al desarrollo del conocimiento a la aplicación de habilidades múltiples de todo el personal, como a la movilidad y la flexibilidad en el trabajo de todas las personas y a la variedad en las tareas y en el contenido de los puestos. En general, mencione las estrategias y políticas para que exista un ambiente interno de justicia y equidad.

d. Explique los planes, programas y actividades para hacer que el sindicato participe proactivamente en el proceso de calidad total y la forma como interviene la alta dirección en el establecimiento de las estrategias para crear una relación colaborativa, no confrontativa, con el sindicato.

e. Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de calidad de vida en el trabajo con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

f. Explique aquellos indicadores o comparaciones desfavorables.

4.4. INFORMACION Y ANALISIS

Esta categoría examina la efectividad, el alcance, la validez, el análisis y la utilización de los datos e información como el elemento central para facilitar la toma de decisiones basadas en datos y hechos como el instrumento básico de un proceso de cambio continuo con enfoque de calidad total orientado a dar un valor superior a sus clientes, así como para mejorar su posición competitiva. También se examina qué tan adecuados son los datos que utiliza con este propósito, incluyendo la información externa comparativa referencial local, regional, nacional e internacional. (Comente qué información usa para determinar sus estrategias de calidad y para saber cómo avanza su proceso de calidad total, tanto en áreas o procesos específicos como a lo largo y ancho de toda la organización, es decir, indicadores genéricos. Cómo utiliza la información interna y externa disponible para mejorar sus procesos clave y, en general, todos los procesos financieros, de las áreas de apoyo y de los proveedores. En concreto, cómo administra la calidad en base a datos y hechos).

4.4.1. DATOS Y FUENTES

a.- Describa la(s) base(s) de datos utilizada(s) en la planeación, administración y evaluación del proceso de calidad total en su constructora.

b.- Señale el tipo de datos e información que utiliza su constructora en relación a sus clientes, a sus operaciones internas, al desempeño de sus obras o proyectos y de su organización.

c.- Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para compararla con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

d.- Indique los criterios empleados para diseñar dichas bases de datos o bancos de información, el alcance, tipo y fuentes de donde se obtienen y el papel que juegan en la planeación estratégica de su constructora.

e.- Mencione los procedimientos y las tecnologías que se usan para asegurar la confiabilidad, consistencia y actualización de la información.

f.- Indique el mecanismo, la profundidad y los medios de difusión de esta información.

g.- Señale la forma como evalúa sus sistemas y métodos actuales (indicadores y sistemas de información) y cómo se mejoran.

4.4.2. ANALISIS DE LA INFORMACION

a.- Describa los distintos tipos de análisis de datos e información que se llevan a cabo de manera rutinaria y/o los métodos utilizados.

b.- Indique cómo se analizan y utilizan, de manera eficiente y efectiva, los datos e información de sus clientes, tanto de sus necesidades, de sus requisitos completos y del valor percibido por ellos, como del desempeño de las obras o proyectos en su ciclo de vida en el mercado y la forma como se traducen en indicadores, mediciones, manejo de información y toma de decisiones anticipadas para prevenir problemas.

c.- Indique cómo se analizan y utilizan los datos e información de las operaciones claves de la constructora y la forma como se traducen en indicadores, mediciones, manejo de información y toma de decisiones.

d.- Indique cómo se analizan y utilizan los datos e información

financieros para proporcionar valor superior a los clientes y mejorar las operaciones clave.

e.- Indique cómo se analizan y utilizan los datos e información relacionados con el personal de la constructora y la forma como se traducen en indicadores, mediciones, manejo de información y toma de decisiones.

f.- Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de análisis y utilización de datos e información con respecto a las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

g.- Señale cómo evalúa sus clientes y métodos de análisis y la utilización de los datos e información, así como la forma y frecuencia de como los mejora.

4.5. PLANEACION

Esta categoría examina el proceso para lograr, mantener o incrementar el liderazgo de su organización en calidad y la forma como se conjuntan armónicamente los objetivos estratégicos operativos, financieros y de calidad. (Señale la visión y enfoque integral, participativo, difundido y aceptado por todo el personal, del propio proyecto estratégico de calidad total, donde se incluya un diagnóstico realista de lo que favorece o frena el proceso de mejoramiento continuo en su constructora y la forma como se integra a su plan global. Los elementos y actividades específicas para traducir a procesos administrables los grandes lineamientos de su proyecto estratégico y cómo se le da un riguroso seguimiento a este programa. En concreto: qué se hace o se va a hacer, quién, cuándo, dónde y cómo).

4.5.1. PLANEACION ESTRATEGICA

a.- Describa cómo integra en la planeación global de la constructora el proceso de mejora continua como respuesta estratégica a los factores clave de calidad de sus clientes.

b.- Indique en qué medida participan su personal, sus clientes o usuarios y sus proveedores en la elaboración del plan para definir los factores clave de calidad a fin de poder exceder el valor esperado.

c.- Mencione el tipo de datos, cifras, tendencias e información, tanto de la propia constructora como de los usuarios, competidores y proveedores, considerando el entorno, que se utilizan en el proceso de planeación de calidad.

d.- Describa la visión, misión y prioridades así como los objetivos de la constructora para alcanzar o mantener el liderazgo en calidad y proporcionar valor superior al cliente. Señale lo que considere son sus fuerzas y áreas de oportunidad de mejora, así como sus metas prioritarias, a corto (1 a 2 años) y a más largo plazo (3 a 5 años).

e.- Indique las principales estrategias que se prevén en cuanto a educación, tecnología, desarrollo de proveedores, etc., para alcanzar o mantener el liderazgo en calidad.

f.- Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de planeación estratégica de la calidad comparadas con las, mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.5.2. PLANEACION OPERATIVA

a.- Describa el proceso y los sistemas de planeación operativa para

la calidad que proporcionen valor superior a los clientes, provenientes de toda la organización y de cada una de sus unidades y departamentos e indique cómo se integran e interrelacionan dichos planes con los de las otras áreas.

b.- Describa la forma como se realiza el despliegue de los objetivos de calidad en la constructora y la forma como se traducen los factores clave de calidad de los clientes en planes y objetivos estratégicos de la constructora y de los diversos departamentos.

c.- Mencione, de manera explícita, los programas, presupuestos, responsables, fechas y resultados medibles que se incluyen en su proceso de mejora continua, así como si existen procedimientos que señalen quién debe revisar los avances y con qué frecuencia.

d.- Mencione los principales cambios que se espera ocurran en la posición competitiva de su constructora como consecuencia de la ejecución del plan operativo de calidad.

e.- Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de planeación operativa de la calidad con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

f.- Indique cómo se evalúa y mejora continuamente el plan estratégico y operativo, así como el mismo proceso de planeación para la calidad.

4.6. ADMINISTRACION Y MEJORA DE PROCESOS

Esta categoría examina los procesos clave y de apoyo de la organización, para asegurar que los clientes reciban consistentemente un valor superior con sus productos y/o servicios. Se examinan los elementos fundamentales de la administración de

procesos: el diseño, la planificación, el control, la mejora y la estandarización, tanto de los procesos internos como de los proveedores, y la forma como la constructora evalúa y mejora los mismos. (Comente cómo diseña y especifica las características o normas de sus productos/servicios, de sus procesos y de los equipos e instrumentos de medición. Cómo incorpora a sus procesos clave controles y evoluciones permanentes para su mejora continua. Cómo asegura su organización que los procesos de sus áreas de apoyo se integren al logro de los objetivos de calidad de manera eficaz. Cómo logra que sus proveedores sean no sólo satisfactorios sino siempre mejores, de acuerdo a sus requisitos. Cómo asegura la constructora la evolución y el mejoramiento continuo de sus sistemas, procesos y prácticas que excedan el valor esperado por sus clientes de sus obras o proyectos).

4.6.1. DISEÑO DE OBRAS O PROYECTOS

a.- Describa cómo se desarrollan, diseñan e introducen o mejoran los productos y/o servicios (nuevos o ya existentes) que su constructora ofrece a sus clientes o usuarios y como se diseñan los procesos para cumplir con los requisitos clave de los mismos optimizándolos.

b.- Describa la forma en que las necesidades de sus clientes se traducen en características del producto y/o servicios y éstas, a su vez, en especificaciones de diseño de los mismos, de sus procesos claves, de los insumos y de los equipos e instrumentos de medición requeridos (según sea el caso).

c.- Describa cómo la constructora evalúa la efectividad de sus diseños y cómo los mejora continuamente.

d.- Indique qué tipo de información referencial utiliza para comparar sus sistemas y métodos de desarrollo, diseño, equipos de medición e introducción de sus productos y/o servicios con las

mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.6.2. PROCESOS CLAVE

a.- Describa cómo se definen, administran y mejoran los procesos clave para lograr que sus productos y/o servicios proporcionen un valor superior a sus clientes cumpliendo con los requisitos y normas oficiales.

b.- Indique cómo se asegura que los procesos clave, los productos y/o servicios y los equipos e instrumentos de medición (según sea el caso) están siendo controlados conforme a especificaciones previamente establecidas y a las capacidades requeridas.

c.- Indique la forma como controla sus procesos para que cumplan siempre los requisitos de sus clientes en cuanto al desempeño de sus productos y/o servicios.

d.- Describa la manera en que se identifican las oportunidades de mejora de productos, servicios y procesos.

e.- Mencione los elementos que usa para identificar las causas de descontrol (quién, cuándo, cómo, dónde); qué tipo de medidas correctivas se aplican y cómo se verifica el efecto de dichas medidas.

f.- Indique cómo se identifican y se transforman las oportunidades provenientes de una mayor búsqueda por proporcionar valor superior a sus clientes en mejoras de productos/servicios y procesos.

g.- Indique de qué manera se estandarizan sus procesos, los cambios y mejoras; la forma como se documentan dichos cambios y se reemplazan los documentos obsoletos y el tipo de entrenamiento que se da como apoyo, así como lo que se hace para proteger el

desarrollo tecnológico y administrativo generado. Mencione la forma en que se integra y se controla la mejora continua en la operación rutinaria.

h.- Señale las prácticas, técnicas, métodos o sistemas que su constructora esté utilizando en sus procesos clave que le permiten proporcionar valor superior a sus clientes y el tipo de información referencial que utiliza para compararlas con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.6.3. PROCESOS EN LAS AREAS DE APOYO

a.- Describa la forma como se diseñan, administran y se mejoran los procesos en las áreas de apoyo de su constructora, a fin de proporcionar valor superior a sus clientes.

b.- Señale las políticas de mejoramiento continuo hacia calidad total de estas áreas y sus procedimientos.

c.- Indique cómo participan estas áreas en las actividades de la mejora continua de la calidad de la organización.

d.- Describa cómo se miden sus procesos, la forma como se les da seguimiento y cómo se evalúa su efectividad.

e.- Indique el tipo de información referencial que utiliza la constructora para comparar los procesos y métodos de estas áreas con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.6.4. PROVEEDORES

a.- Describa la forma en que se diseña, especifica, comunica, evalúa y/o asegura la calidad de los productos, servicios y procesos de los proveedores.

b.- Indique la forma, frecuencia y responsables de la evaluación y de desarrollo de proveedores.

c.- Mencione las políticas de la empresa respecto al número y tipo de proveedores, incluyendo lo que se hace para su mejoramiento continuo.

d.- Indique la forma, como su constructora estimula y facilita el que sus pequeños y medianos proveedores desarrollen sus propios sistemas hacia calidad total, presentando datos de los recursos, planes, programas y proyectos que su constructora dedica al logro de este propósito.

e.- Señale el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas en relación a los proveedores con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.6.5. EVALUACION DE LA CALIDAD

a.- Describa la forma en que su constructora evalúa su sistema de calidad, sus procesos, sus productos y sus servicios.

b.- Indique la frecuencia, responsable y contenido del mecanismo de evaluación.

c.- Señale cómo se asegura que los hallazgos de sus evaluaciones sean conocidos y difundidos en las áreas interesadas llevándose a cabo las recomendaciones emitidas.

d.- Describa la forma como se evalúa la confiabilidad de dicho sistema y la forma como se mejora continuamente.

e.- Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de evaluación de la

calidad con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.7. IMPACTO EN LA SOCIEDAD

Esta categoría examina la forma en la que la organización realiza esfuerzos de mejoramiento continuo en su entorno físico, social y económico, así como la forma en que este entorno es favorablemente impactado debido a dicho proceso. (Señale qué hace su constructora por mejorar los ecosistemas, por promover la mejora de los mismos en su comunidad o, al menos, por reducir los niveles de contaminación dentro y fuera de sus instalaciones. Qué hace, más allá de su organización, por lograr que los valores de calidad sean introducidos, aceptados y vividos en su comunidad y en las distintas organizaciones que componen a la misma).

4.7.1. PRESERVACION DE LOS ECOSISTEMAS

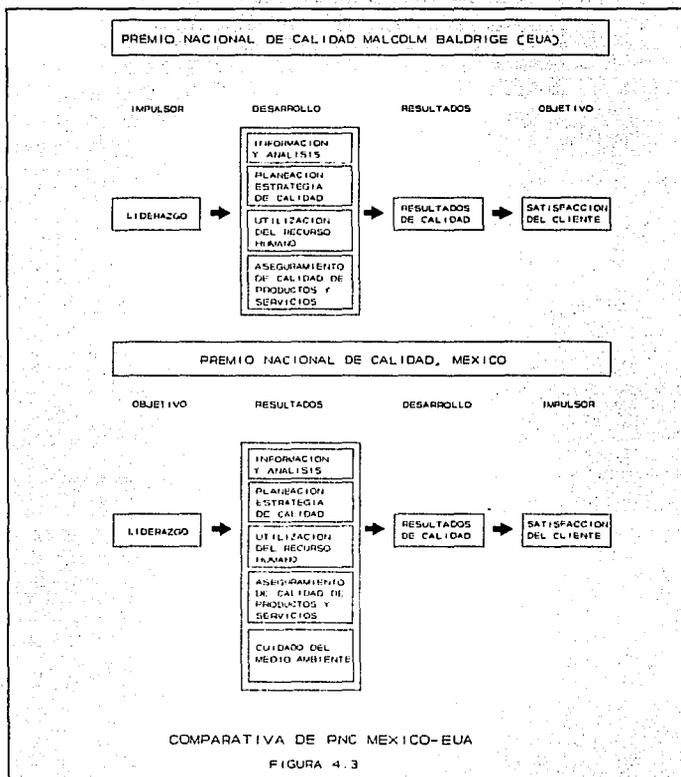
a.- Describa los sistemas y tecnologías empleados para mejorar los ecosistemas inmediatos a sus instalaciones o, al menos, para reducir los niveles de contaminación y evitar que sus productos, servicios y procesos dañen al medio ambiente.

b.- Mencione qué indicadores utiliza para medir el impacto de la operación de la organización o de sus productos en los ecosistemas urbanos y naturales, incluyendo el manejo de desperdicios y el reciclaje sistemático de los materiales.

c.- Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora o de sus productos en los ecosistemas con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales. Presente cifras, datos y tendencias.

d.- Indique qué actividades desarrolla para mejorar el medio ambiente dentro y fuera de sus instalaciones, así como para cumplir con las normas y reglamentos emitidos por las autoridades en materia de ecología.

En la Figura 4.3 se muestra la diferencia en cuanto al cuidado del medio ambiente que procura tener el PNC y el Premio Nacional de Calidad MALCOLM BALDRIGE (EUA).



4.7.2. DIFUSION Y PROMOCION DE LA CULTURA DE CALIDAD EN LA COMUNIDAD

a.- Describa la forma en que la constructora estimula y facilita el que otros miembros de la comunidad desarrollen programas de mejora continua hacia calidad total.

b.- Cuantifique los recursos que dedica a la promoción de una cultura de calidad total en su comunidad, en su región geográfica o en el país y, en particular, describa sus programas y proyectos de mejora de la calidad en su comunidad.

c.- Indique desde cuándo iniciaron estas acciones y qué programas tienen para incrementarlos y mejorarlos en el futuro.

d.- Indique el tipo de información referencial que utiliza su constructora para comparar sus prácticas de difusión y promoción de la cultura de calidad en la comunidad con las mejores prácticas locales, regionales, nacionales e internacionales.

4.8. RESULTADOS DE CALIDAD

Esta categoría examina los indicadores numéricos de niveles y tendencias de mejoramiento de la calidad de productos y/o servicios del desempeño de los procesos y operaciones clave de la constructora, así como de sus áreas de apoyo y la calidad de sus proveedores. También en esta categoría se examina lo que la constructora ha logrado en el aspecto financiero como consecuencia de su proceso de calidad total y en relación a la satisfacción de sus clientes y usuarios internos, intermedios y finales. (Comente en qué se han mejorado sus obras o proyectos. Proporcione datos verificables y gráficas con tendencias cuantificadas claras y específicas comparadas con los de su competencia. En qué se han mejorado sus operaciones y procesos clave, especialmente en lo referente a productividad, eficiencia y efectividad. En qué se han

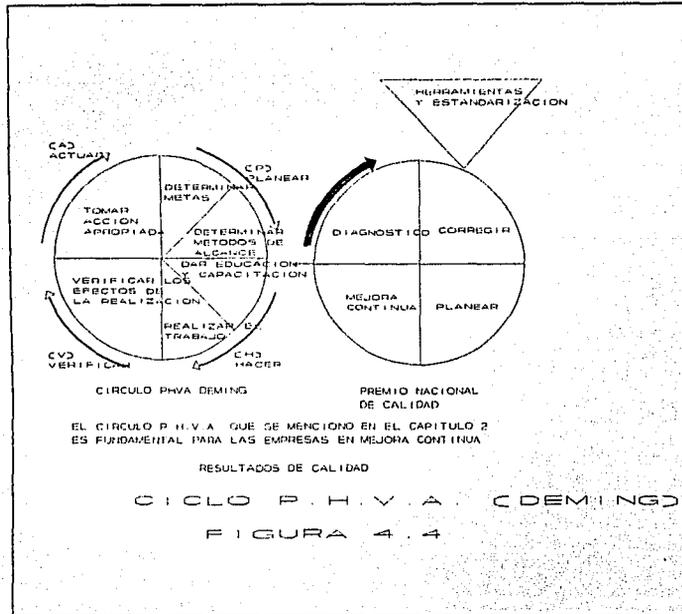
mejorado, de hecho, sus áreas de apoyo. Cómo han reducido sus costos de calidad. Cómo han mejorado su productividad y competitividad. Cuál ha sido el impacto cuantificable del mejoramiento con sus proveedores (reducción de trabajos). Cuál ha sido el impacto económico de sus sistemas y métodos en sus procesos clave y administrativas o cual ha sido el mejoramiento, por ejemplo, en tiempo de entrega, en reducción de errores de facturación o cobranzas, en sistemas de mantenimiento y su efecto cuantificado en costos, en satisfacción del personal de las áreas involucradas, en reconocimientos otorgados a proveedores, etc. En qué se han mejorado los resultados financieros por una relación causal con su proceso de calidad total, al proporcionar valor superior a sus clientes, así como tendencias que muestren el impacto de los resultados de su proceso de mejora continua hacia calidad total).

La Figura 4.4 ilustra al círculo P.H.V.A. (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), el cual es fundamental para las empresas en mejora continua.

4.8.1. MEJORA DE OBRAS O PROYECTOS

- a.- Describa los indicadores clave que utiliza para medir niveles y tendencias de calidad de sus obras o proyectos.
- b.- Proporcione datos numéricos de los últimos tres años y sus tendencias para todos ellos.
- c.- Explique los niveles y tendencias poco satisfactorios y mencione lo que se ha hecho al respecto.
- d.- Presente la información referencial de sus mejoras comparadas con las de sus competidores con los promedios industriales y con los líderes de su ramo tanto locales como regionales, nacionales e internacionales. Explique el origen, las fuentes y las bases de su

comparación.



4.8.2. MEJORA DE LAS OPERACIONES CLAVE Y DE LA PRODUCTIVIDAD

- a.- Describa los indicadores genéricos y los específicos de su ramo utilizados por la constructora para medir niveles y tendencias de la mejora e incremento de la productividad, eficiencia y efectividad de sus procesos clave.
- b.- Presente las tendencias y niveles del desempeño de las

operaciones y procesos de su constructora en los tres últimos años. Incluya datos, cifras y tendencias de la participación de su constructora en mercados internacionales.

- c.- Explique los niveles y tendencias menos favorables e indique qué está haciendo al respecto su constructora.
- d.- Proporcione la información comparativa referencial que utiliza su constructora para medir el desempeño de sus operaciones con el de sus competidores y con los líderes comerciales locales, regionales, nacionales e internacionales. Explique el origen, las fuentes y las bases de su comparación. Presente datos, cifras, niveles y tendencias.

4.8.3. MEJORA DE LAS AREAS DE APOYO Y DE PROVEEDORES

- a.- Describa los indicadores clave que utiliza para medir niveles y tendencias de desempeño en sus áreas de apoyo o "staff", (tales como administración, finanzas contabilidad, mercadotecnia, ventas, cobranzas, ingeniería, etc.) y en sus proveedores, que reflejan los principales requisitos de calidad, productividad y efectividad establecidos por la constructora.
- b.- Proporcione datos numéricos de los últimos tres años sobre estos aspectos y sus tendencias para todos ellos. También comente sobre los premios, reconocimientos o certificados que hayan otorgado a sus proveedores, gracias al apoyo de su constructora.
- c.- Explique los niveles y tendencias poco satisfactorios tanto a nivel de proveedores internos como externos y mencione lo que se ha hecho al respecto.
- d.- Describa las comparaciones de los resultados de calidad y del

desempeño de las áreas de apoyo y de sus proveedores con los resultados de las áreas de apoyo y de los proveedores de su competencia, de los promedios industriales y de los líderes de su ramo tanto locales como regionales, nacionales e internacionales.

4.8.4. MEJORA DE LOS RESULTADOS FINANCIEROS POR LA CALIDAD

- a.- Describa los indicadores clave que utiliza su constructora para medir los niveles y tendencias de los resultados financieros.
- b.- Presente sus niveles y tendencias de los últimos tres años, incluyendo los índices y razones financieras.
- c.- Describa cómo se interrelacionan estos datos financieros con el proceso de calidad total de su constructora.
- d.- Describa cómo compara dichos resultados de desempeño con los de sus competidores, con los promedios industriales y con los líderes de su ramo tanto locales como regionales, nacionales e internacionales.

4.8.5. MEJORA DE LOS RESULTADOS DE SATISFACCION DE LOS CLIENTES

- a.- Describa los métodos que utiliza la constructora para determinar la satisfacción de sus clientes y los indicadores establecidos para medir dicha satisfacción, así como los sistemas empleados para obtener información sobre el valor de esos indicadores y los que utiliza su competencia.
- b.- Presente cifras y datos de los últimos tres años y las tendencias que manifiestan esos indicadores.
- c.- Comente brevemente sobre los niveles o fluctuaciones poco

satisfactorios que pudieran aparecer en su información.

- d.- Compare sus cifras y tendencias con las de su competencia local, regional, nacional e internacional.
- e.- Indique cómo evalúa y mejora sus métodos para determinar la satisfacción de sus clientes y la satisfacción relativa que obtienen de sus competidores.

5. EJEMPLO DE APLICACION

"SISTEMA DE MEJORAMIENTO DE CALIDAD EN EL COLADO DE LA CIMENTACION PARA UN TURBOGENERADOR DENOMINADO TG-3, DE LA PLANTA TERMOELECTRICA, UBICADA EN PETACALCO EDO. DE MICHOACAN"

OBJETIVO: Presentar una experiencia real, aplicando algunos de los conceptos descritos en este trabajo de Tesis, en la implantación de Sistemas de Calidad en el colado de una cimentación y proporcionar las directrices para su ejecución. Es necesario aclarar que cualquier problema tiene soluciones muy particulares por lo que las decisiones y procedimientos son privativos del mismo.

A continuación se describirá el Sistema de Mejoramiento de Calidad en el colado de una cimentación para un turbogenerador de una planta termoeléctrica y las recomendaciones para su implantación.

5.1. SISTEMA DE MEJORAMIENTO DE CALIDAD EN EL COLADO DE LA CIMENTACION PARA UN TURBOGENERADOR.

Un Sistema de Calidad, tal como se define en la NOM-CC-1-1990, es la estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios, cumplan satisfactoriamente con el fin a que están destinados y además, orientados hacia la Gestión de la Calidad.

Para alcanzar lo anterior, la empresa se organizó de tal manera que los recursos materiales, humanos, técnicos y administrativos que intervienen en la calidad de la obra estén bajo control. Todo este control se orientó hacia la reducción, eliminación y, lo más importante, la prevención de las deficiencias de calidad.

Para el desarrollo del Sistema de Calidad, se comenzó por definir

y establecer la política de calidad y sus objetivos. La política de calidad es el conjunto de directrices y objetivos generales de la empresa, relativos a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección.

En esta obra se aseguró que la política se entendió, se aplicó, se mantuvo y se actualizó en todos los niveles de la organización.

El siguiente paso fue definir, de manera documentada, las responsabilidades, la autoridad y las relaciones entre todo el personal que desarrolló, realizó y verificó cualquier actividad que influyó sobre la calidad. En especial, para aquellos casos que se precisó de independencia y autoridad para:

- a) Tomar decisiones tendientes a evitar acciones no conformes. La no conformidad es el incumplimiento de los requisitos establecidos.
- b) Detectar y registrar cualquier problema relacionado con la calidad de la obra.
- c) Implantar, recomendar acciones o aportar soluciones a través de los canales establecidos.
- d) Verificar la puesta en práctica de las acciones adoptadas.
- e) Controlar en todas las etapas, las no conformidades hasta que hayan sido corregidas.
- f) Tomar acciones correctivas y preventivas para eliminar las causas de las no conformidades.

Se establecieron las condiciones adecuadas y los recursos suficientes para llevar a cabo las verificaciones. Las actividades de verificación incluyeron la inspección, prueba y seguimiento de todo el proceso constructivo, hasta la entrega de la obra. Las verificaciones y auditorías del Sistema de Calidad, deben llevarse a cabo por personal independiente, que tiene la responsabilidad de certificar cada etapa.

La responsabilidad del Grupo de Aseguramiento de Calidad fue mantener y actualizar un Sistema de Aseguramiento de Calidad documentado y eficiente, como una manera de constatar que la obra cumplió con los requisitos establecidos.

La documentación del Sistema de Aseguramiento de Calidad contempló: el plan general de calidad, los procedimientos del programa de aseguramiento de calidad y los procedimientos operativos, especificaciones, instructivos y dibujos, para que se ejecutaran las actividades correctamente en las áreas de la empresa.

El sistema de Aseguramiento de Calidad incluyó los procedimientos y las instrucciones documentadas del Sistema de Calidad, así como su forma de aplicación efectiva.

5.1.1. MANUAL DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

El plan general de calidad fue descrito dentro de un Manual de Aseguramiento de Calidad, cuya emisión y modificaciones posteriores se controlaron. El objetivo primordial del Manual de Aseguramiento de Calidad fue proporcionar una descripción adecuada del Sistema de Calidad, a la vez que sirvió como referencia permanente en su implantación, durante su aplicación y su mantenimiento al día.

El Manual desarrollado para esta obra incluyó:

- a) La organización, los recursos y los puntos cubiertos por el Sistema de Aseguramiento de Calidad.
- b) Las responsabilidades de la dirección, la organización y las relaciones entre los departamentos involucrados con la obra.
- c) Descripción de las políticas y principios de Aseguramiento de Calidad que se aplicaron.

- d) Descripción de la documentación, implantación y mantenimiento de los procedimientos para controlar los elementos que afectaron la calidad.

5.1.2. CRITERIOS

Los elementos que afectaron la calidad, se identificaron dentro del Manual en 16 criterios. El Sistema de Aseguramiento de Calidad documentó, implantó y mantuvo los procedimientos en la planeación y control de los siguientes criterios:

- 1.- Organización.
- 2.- Programa de Aseguramiento de Calidad.
- 3.- Instructivos, procedimientos y planos.
- 4.- Control de documentos.
- 5.- Control de materiales, equipos y servicios comprados, (examen de productos en su entrega).
- 6.- Identificación y control de materiales, partes y componentes.
- 7.- Control de procesos especiales.
- 8.- Inspección.
- 9.- Control de pruebas.
- 10.- Control de equipos de medición y de prueba.
- 11.- Manejo, almacenamiento y embarque de insumos y equipos.
- 12.- Estado de inspección, prueba y operación.
- 13.- Materiales, partes y componentes no conformes.
- 14.- Acciones correctivas.
- 15.- Registros.
- 16.- Auditorías.

En el Sistema de Aseguramiento de Calidad se documentaron todos los criterios, indicándose su propósito, alcance y la información necesaria, para desarrollar la actividad, incluyendo los formatos a utilizar.

El conjunto de criterios se integró en el Manual facilitando su manejo. El cual fue actualizado de acuerdo a las necesidades de la

obra.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con el proyecto de la obra, la cimentación del turbogenerador TG-3 requirió de las siguientes dimensiones:

ANCHO = 26.00 m

LARGO = 31.00 m

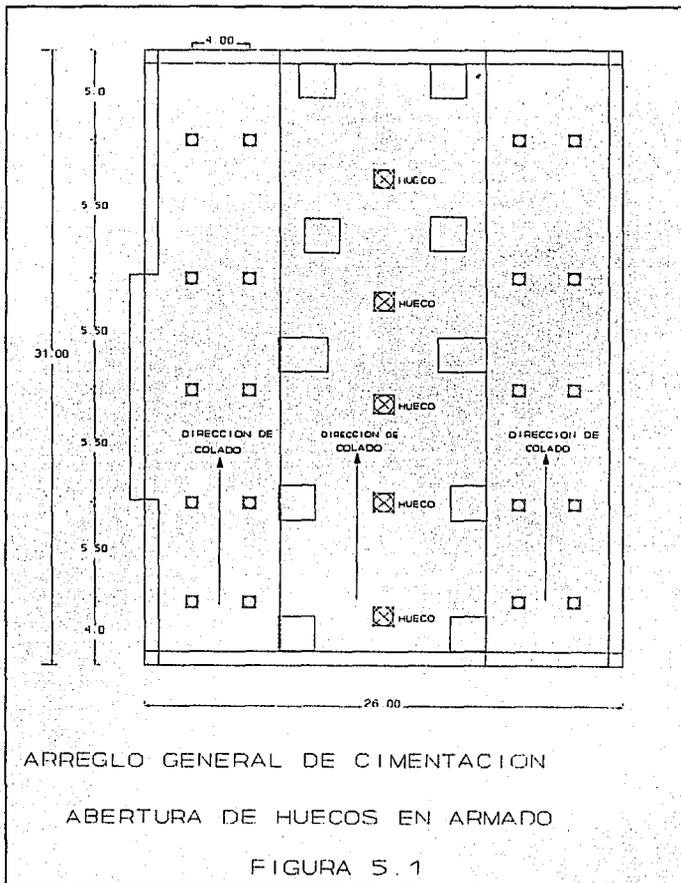
ESPESOR = 2.00 m

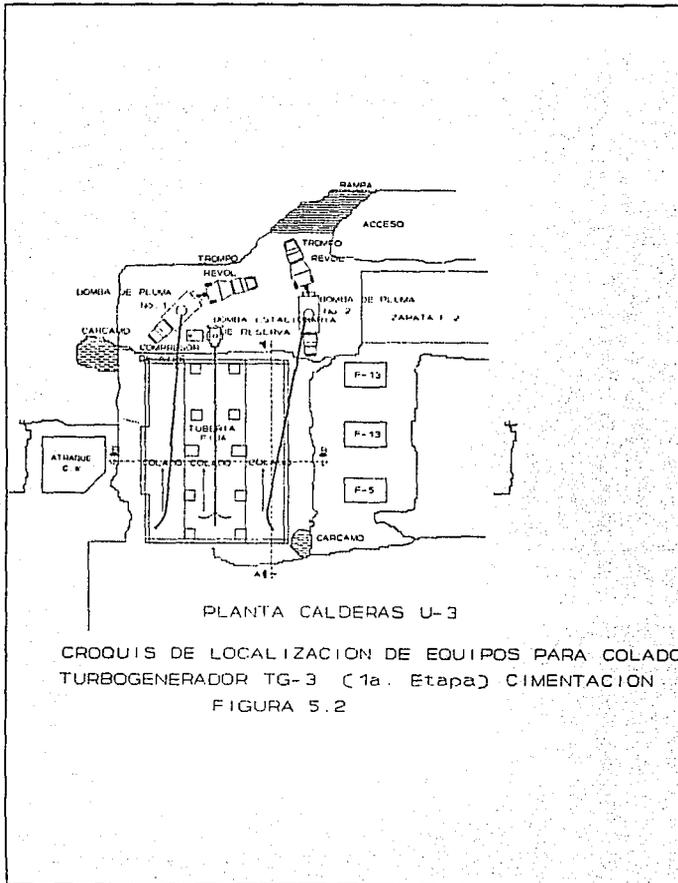
Esta cimentación fue construida de concreto masivo (por rebasar 1 m de espesor). El concreto masivo implica que la temperatura en planta debe ser de 20 °C y en sitio de 23 °C. La temperatura ambiente que se presenta en el lugar de la obra es en promedio de 30 °C. Por lo que se hizo necesario el uso de hielo.

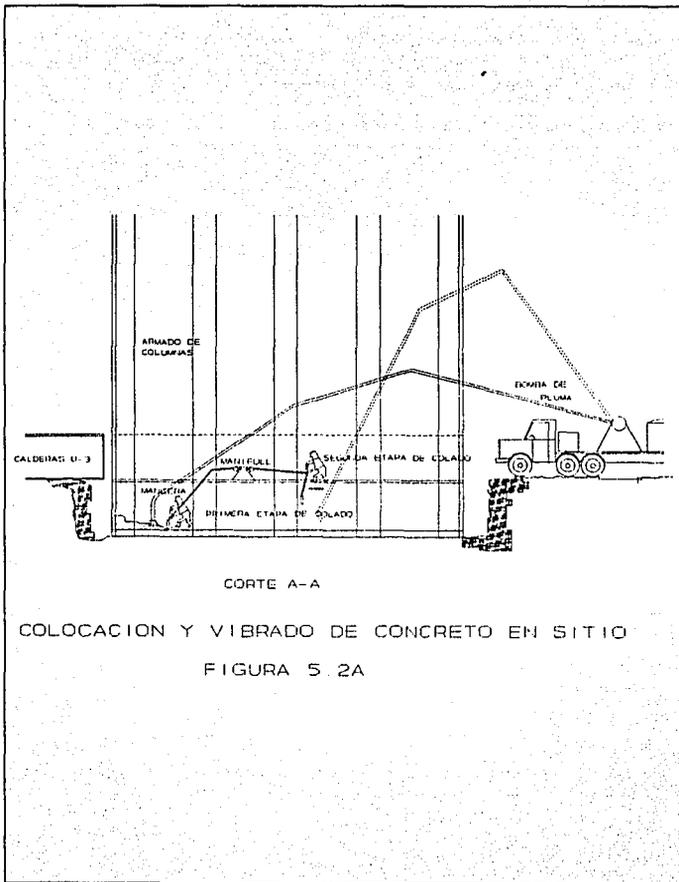
La separación del armado no presentó problemas para el paso de los agregados y tuberías de descarga. Sin embargo se contempló la posibilidad de abrir huecos en donde se requirió, como se indica en la Figura 5.1.

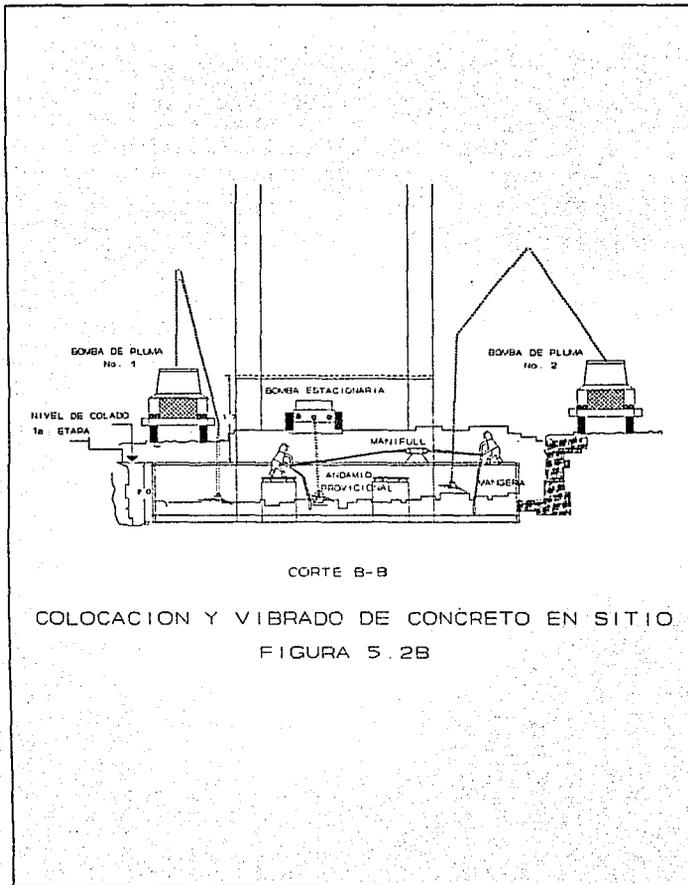
El concreto premezclado con revenimiento de 14 cm mas menos 2 cm, se fabricó en obra, se colocó por medio de 2 bombas de pluma, teniéndose de reserva una bomba estacionaria. Esto lo podemos apreciar en las Figuras 5.2, 5.2A y 5.2B. Como el ángulo de reposo del concreto es de aproximadamente 10 grados, se previó un escurrimiento como el que se muestra en la Figura 5.3.

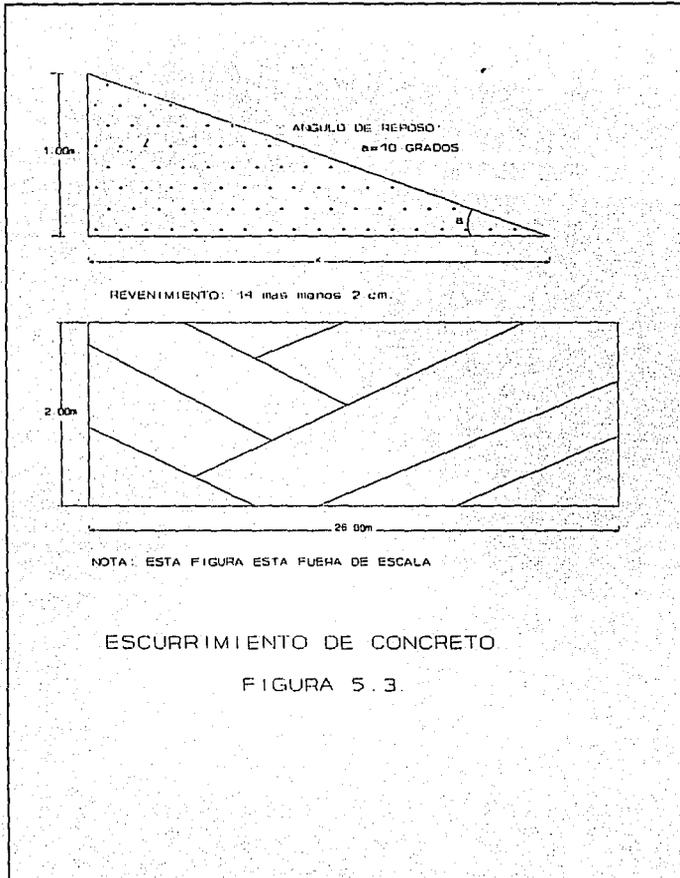
Es importante señalar que debido a la magnitud e importancia de la obra, no se permitieron juntas frías de colado. Por lo que se establecieron 4 turnos continuos de trabajo, previo análisis de rendimientos del personal y, fue necesario acondicionar la iluminación del sitio para los turnos nocturnos, esto se ilustra en la Figura 5.3A.

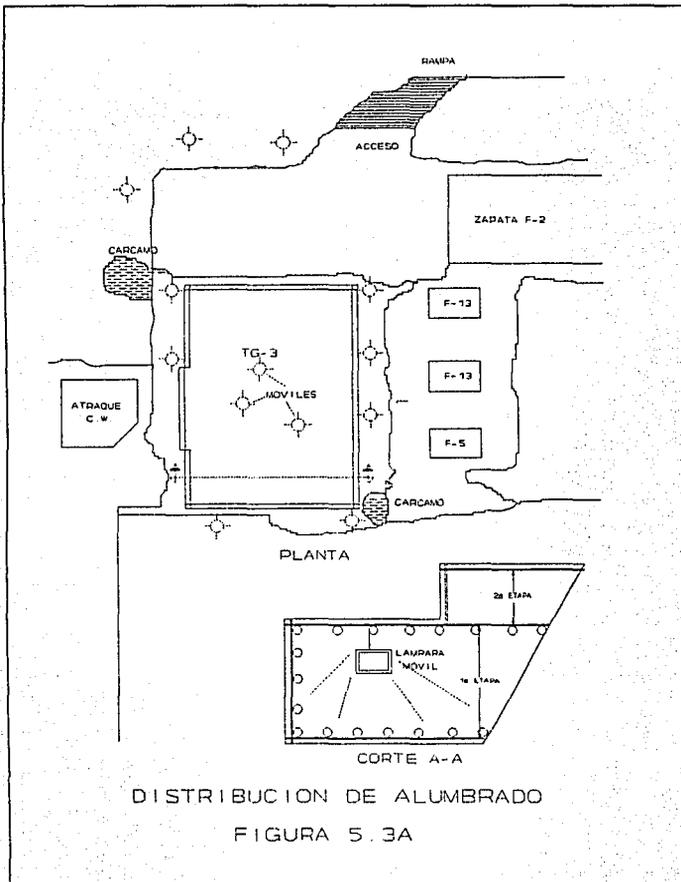












5.3. APLICACION DE LA POLITICA DE CALIDAD

5.3.1. Herramientas Humanas

La política de calidad, para tener un buen inicio, empleará una de las herramientas básicas, descritas previamente en el capítulo 2 de este trabajo, que es la de Recursos Humanos, tomando en cuenta que el recurso humano es parte fundamental para llevar a cabo cualquier trabajo.

Durante el inicio de la obra en cuestión, considerando que el equipo humano fue el elemento más importante para cumplir con su ejecución, se empleó el personal que se muestra en los organigramas de las Figuras 5.4, 5.5, 5.6 y 5.7. En los organigramas de la obra se observa como están bien definidas cada una de las actividades de los participantes del colado.

Para cada actividad se ha asignado personal previamente seleccionado, cumpliendo un perfil acorde a las necesidades de la obra y de la empresa en particular.

La selección del personal fue de gran importancia, puesto que el recurso humano, como se mencionó anteriormente, influye en gran medida para que una obra tenga buena calidad. En esta obra en particular, el Gerente de construcción decidió emplear a gente que ha destacado en sus labores encomendadas en proyectos anteriores, complementado las plantillas con personal seleccionado previos exámenes de conocimientos y aptitudes.

A todo el personal participante en la obra, se le instruyó para desempeñar su función correspondiente. Se recurrió a procedimientos de capacitación, y considerando que la capacitación de la mano de obra es una inversión, se trató de conservar durante todo la obra al personal contratado.

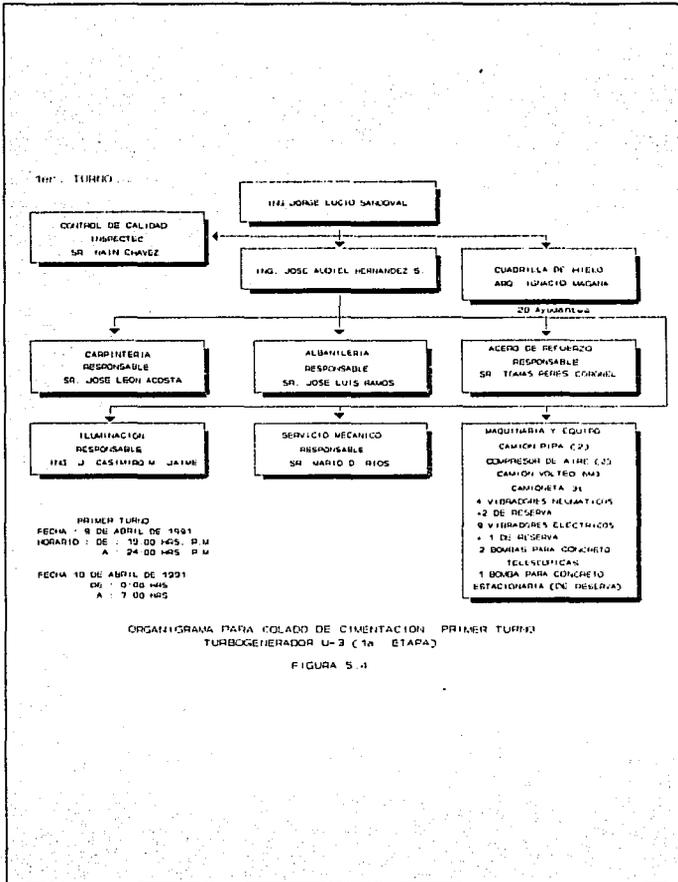
Los procedimientos para retener al personal, fueron:

- Estímulos económicos

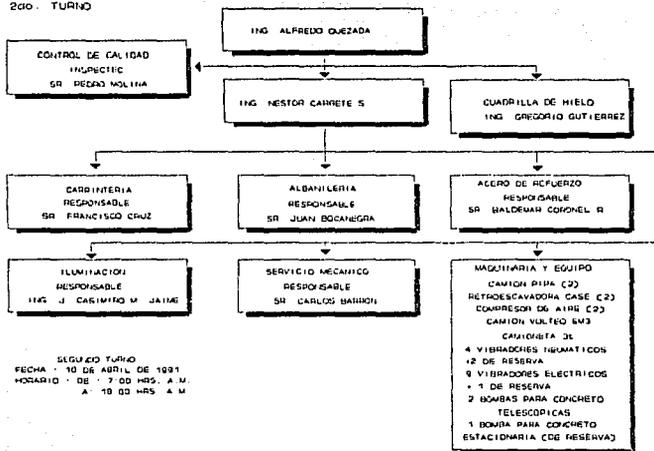
- Reconocimientos públicos
- Reconocimientos por parte de la gerencia
- Cursos de capacitación

La capacitación del personal para la construcción de la cimentación consistió en los siguientes puntos:

- Conocimiento de la política de calidad.
- Importancia de la mano de obra.
- Fabricación y manejo del concreto.



2do. TURNO

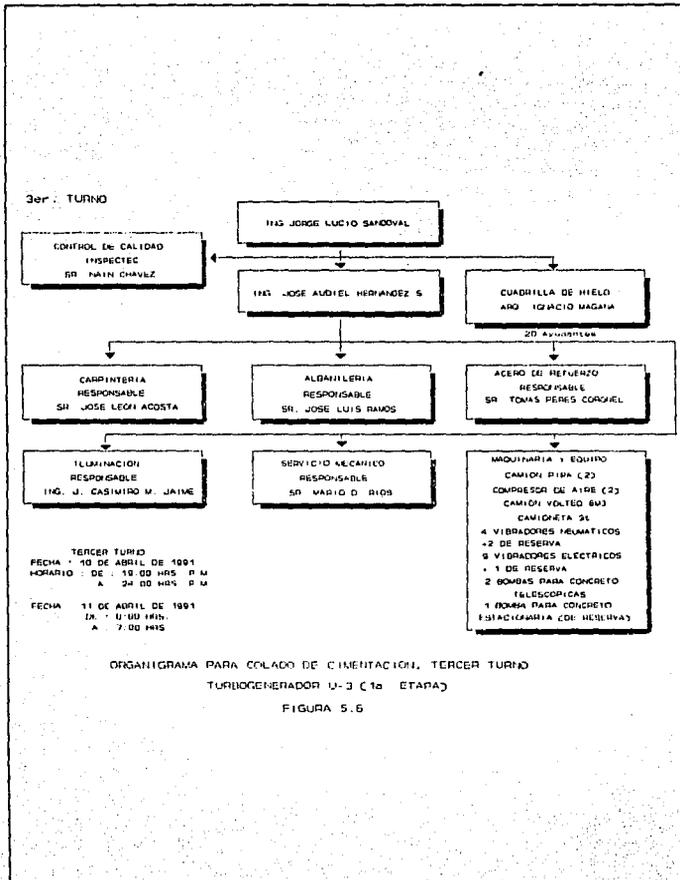


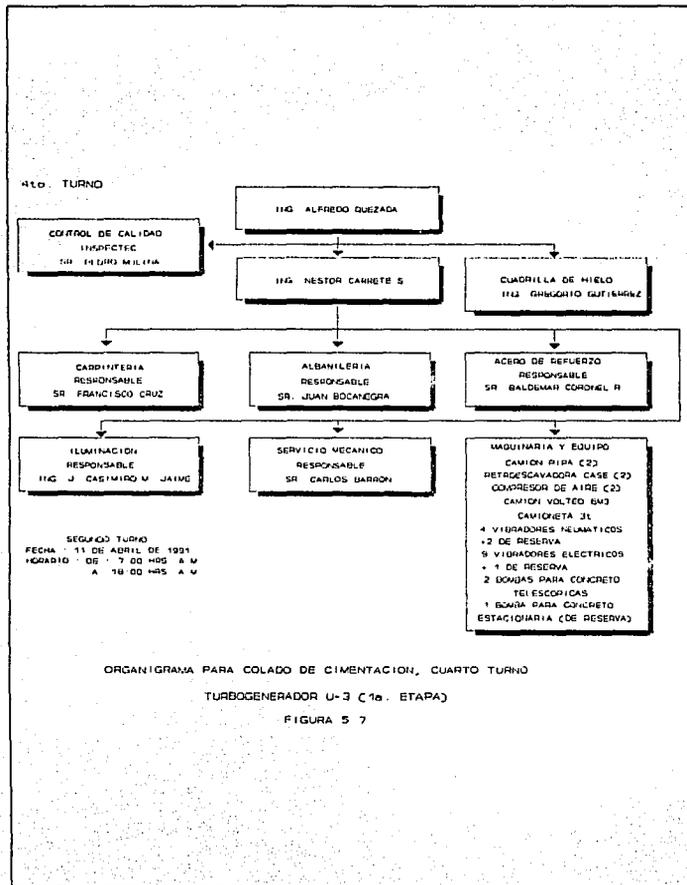
SEGUNDO TURNO
FECHA - 10 DE ABRIL DE 1981
HORARIO - DE 7:00 HRS. A.M.
A 10:00 HRS. A.M.

ORGANIGRAMA PARA COLADO DE CIMENTACION. SEGUNDO TURNO

TURBOGENERADOR U-3 (1a. ETAPA)

FIGURA 5.5





5.4. HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS

En el aspecto técnico, en donde aplicaremos las herramientas administrativas y estadísticas, se suministrará el servicio de construcción de acuerdo con los procedimientos y requisitos de calidad.

A continuación se presentan las fichas técnicas en donde se detallan los requerimientos de insumos para la realización del colado.

NECESIDADES DE CEMENTO GRIS PARA EL COLADO:

VOLUMEN POR COLAR: 1600 m³

PROPORCIONAMIENTO DE CEMENTO POR m³: 0.280 t/m³

CANTIDAD TOTAL REQUERIDA: 1600 m³ × 0.280 t/m³ = 448.0 t

RESERVA REQUERIDA (5 %): 448.0 × 0.05 = 22.4 t

NECESIDAD TOTAL DE CEMENTO GRIS: 448.0 + 22.4 = 470.4 t

RESERVA REAL = DISPONIBILIDAD - NECESIDAD TOTAL

= 540.0 - 470.4 = 69.6 t

RESERVA REAL = 69.6 t DE CEMENTO GRIS.

ELABORO: _____

REVISO: _____

APROBO: _____

DISPONIBILIDAD DE AGREGADOS EN PLANTA DOSIFICADORA:

Nota: las dosificación se presentan en volumen por ser mas práctico en obra.

GRAVA: 0.408 m³/m³ de concreto

ARENA: 0.324 m³/m³ de concreto

REQUERIMIENTO:

GRAVA: 0.408 m³/m³ de concreto x 1600 m³ x 1.05 = 685.44 m³

ARENA: 0.324 m³/m³ de concreto x 1600 m³ x 1.05 = 544.32 m³

DISPONIBILIDAD DE AGUA EN PLANTA DOSIFICADORA:

1 Cisterna con capacidad de 120 000 litros

1 Cisterna con capacidad de 20 000 litros

2 Camiones pipa para alimentarlas de 6000 litros c/u.

NOTA:

LAS CISTERNAS SE ESTARAN LLENANDO CONTINUAMENTE A MEDIDA QUE AVANCE EL COLADO.

ELABORO: _____

REVISO: _____

APROBO: _____

**DISPONIBILIDAD DE HIELO PARA DOSIFICAR CONCRETO:
ENTRE LOS DIAS 9, 10 Y 11 DE ABRIL, 1991**

BODEGAS	LAZARO CARDENAS	GUACAMAYAS	PETACALCO, GRO.	ZIHUATANEJO
BARRAS 70 kg	700 PZAS	300 PZAS	_____	700 PZAS
BARRAS 50 kg	_____	_____	_____	_____

BARRAS 70 kg x 1700 PZAS = 119 000 kg

BARRAS 50 kg x 0 PZAS = ----- kg

SUMA = 119 000 kg

CANTIDAD REQUERIDA:

CONSIDERANDO: 70.0 kg de hielo por cada m³ de concreto.

VOLUMEN = 1600 x 70.0 = 112 000 kg CONCLUSION: ES SUFICIENTE

ACARREO:

El acarreo se hará en un camión torton de 15 t, dos camiones de volteo de 6 t y una camioneta de 3 t de capacidad.

La temperatura del concreto en planta debe ser de 20 °C en la planta y de 23 °C en el lugar de colocación, por ser un colado masivo superior a 1.0 m de espesor.

ELABORO: _____

REVISO: _____

APROBO: _____

DISPONIBILIDAD DE VIBRADORES PARA CONCRETO

DIAMETRO	CANTIDAD	MARCA	OPERACION	COMPRESORES
3"	6	WACKER	NEUMATICO	DOS
2 1/2"	5	WACKER	ELECTRICO	
1 5/8"	5	WACKER	ELECTRICO	

La separación del armado de varillas no presenta problema para el paso de los agregados y las tuberías de descarga. Sin embargo, se contempla la posibilidad de abrir huecos en donde así se requiera. El revenimiento que se utilizará será de 14 cm más menos 2 cm. con agregado de tamaño máximo de 3/4" de diámetro.

ELABORO: _____

REVISO: _____

APROBO: _____

Para el suministro del cemento gris, se dispuso de las siguientes cantidades mostradas en las Figuras. 5.8 y 5.9, por lo que este punto no presenta problemas.

En las Herramientas Estadísticas, será necesario desarrollar una metodología con un proceso lógico, ordenado y sistemático; donde se marque la importancia que tiene el recabar datos para organizarlos y efectuar una adecuada toma de decisiones, considerando que:

Una hoja de verificación donde se obtienen datos con facilidad y precisión, examina la distribución del proceso y verifica sus operaciones.

De un Diagrama de Pareto donde separa los problemas importantes de los menos importantes e indica por cual problema empezar, confirmando los resultados de las mejoras realizadas.

De un Histograma donde muestra la distribución y dispersión de las medidas, así como la relación entre las medidas y las especificaciones, para confirmar las mejoras efectuadas.

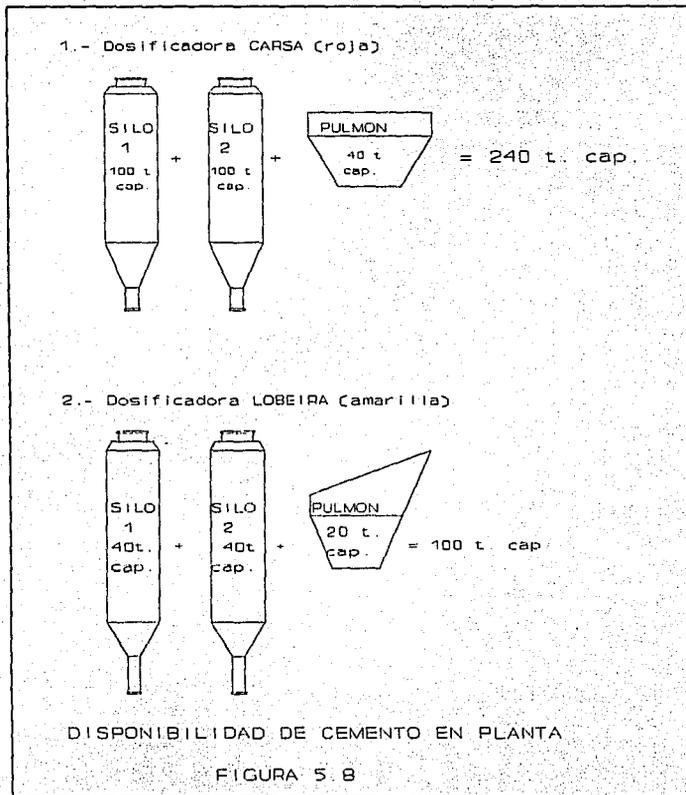
De las Gráficas de Control que se encargan de analizar y controlar un proceso, determinando si se encuentran bajo control ó no, asegurando y confirmando durante el proceso constructivo las mejoras de la calidad.

De la Estratificación que confirma la causa de los problemas en base a los datos discretos, analiza la importancia y procedencia de cada uno de los problemas.

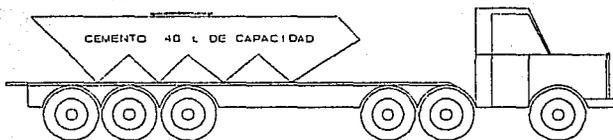
De un Diagrama de Causa y Efecto donde su objetivo es la de identificar, analizar y seleccionar las causas más probables de un problema.

De un Diagrama de Dispersión que se encarga de confirmar las causas

de problemas basándose en datos continuos y verificar si existe relación entre dos variables continuas.



3. - EN TRANSITO



CAMION PIPA

$$5 \text{ PIPAS} * 40 \text{ t} = 200 \text{ t}$$

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN PLANTAS:

Dosificadora CARSA : 240.00 t
Dosificadora LOBEIRA : 100.00 t

340.00 t

EXISTENCIA DE CEMENTO EN TRANSITO :

5 Pipas de 40.00 t c/u = 200.00 t

DISPONIBILIDAD TOTAL :

En Plantas : 340.00 t
En Transito : 200.00 t

540.00 t

CEMENTO EN TRANSITO

FIGURA 5.9

5.4.1. Etapas del procedimiento para la resolución de problemas de calidad:

5.4.1.1. Seleccionar el problema. En esta etapa se realiza un listado de problemas identificados y mediante la utilización de la Hoja de Verificación, Diagrama de Pareto, Histograma ó Gráficas de Control.

5.4.1.2. Comprender la situación actual. En esta etapa se recabarán datos del problema seleccionado, estableciendo el período de tiempo para tener el número adecuado de datos, con la finalidad de evaluar el tiempo y costo del material perdido debido al problema en cuestión. La comprensión de la situación actual significa, comparar lo proyectado contra lo ejecutado.

5.4.1.3. Identificar y seleccionar las causas. Analizar por Factor la relación existente entre el problema (efecto) y las causas originales que lo producen. En este caso se recomienda utilizar el Diagrama de Causa y Efecto.

5.4.1.4. Confirmar las causas. Determinar quién, cómo, cuándo y dónde se van a confirmar las causas que fueron seleccionadas en la etapa anterior. El cómo se puede contemplar en la realización de la pruebas. Se recomienda utilizar: Estratificación, Hoja de Verificación, Diagrama de Dispersión y Gráficas Generales.

5.4.1.5. Definir contramedidas y tomar acciones. Para definir las contramedidas que eliminan las causas del problema, se recomienda hacer pruebas y una evaluación económica para determinar las acciones a tomar. Implantar las acciones que se hayan decidido, definiendo quién, cómo, cuándo y dónde han de llevar a cabo las acciones. Se recomienda utilizar: Histograma, Hoja de Verificación, Gráficas Generales.

5.4.1.6. Confirmar el efecto de la mejora. Una vez implantada la acción correctiva, obtener datos y comparar estos con la situación

inicial. Se recomienda utilizar: Hoja de Verificación, Diagrama de Pareto, Gráficas Generales.

5.4.1.7. Estandarizar la acción correctiva. En esta etapa, se documenta el "como hacer", en un procedimiento o estándar, para mantener la mejora realizada y se capacita a las personas involucradas en la aplicación de los documentos establecidos. se recomienda utilizar: Gráficas de Control, Hoja de Verificación.

5.4.1.8. Conclusión de la mejora realizada. Se documentan las etapas del proyecto, incluyendo las contramedidas que no se implantaron y se mantiene un expediente, que sirva de apoyo en la solución de mas problemas de calidad.

Las etapas anteriores establecen un procedimiento para la resolución de problemas de calidad; basándose en los pasos anteriores se ejemplificará a continuación la resolución de un problema del colado de la cimentación de Petacalco.

5.5. Ejemplo de la resolución de un problema de calidad usando herramientas estadísticas.

5.5.1. Selección del problema. Para la identificación y selección del problema se recabó información contenida en los registros de los indicadores de calidad, tomando en cuenta el análisis de la información obtenida, se identificaron los siguientes problemas:

- Falta de liquidez.
- Atraso en el programa de obra.
- Falta de especificaciones técnicas.
- Escasez de mano de obra.

Mediante el Diagrama de Pareto se determinó que el atraso en el programa de obra, fue el problema más significativo.

5.5.2. Comprensión de la situación actual. Mediante el análisis de la información obtenida referente al atraso del programa de obra y apoyándose del Diagrama de Pareto e Histograma de Frecuencias, se determinó que en el primer turno se debió colar 400 m³. y solamente se colaron 375 m³. lo cual significó un atraso de 45 min. y una pérdida económica de N\$5,256.00 por concepto de mano de obra y renta de equipo, según el análisis realizado.

5.5.3. Identificar y seleccionar las causas. Realizado el análisis para la identificación y selección de la causa del mal suministro de concreto se utilizó un Diagrama de Causa Efecto y por análisis de factor se fue observando el desempeño de la mano de obra, funcionamiento del equipo y la forma del suministro de los materiales, por lo que finalmente se detectó que el programa de viajes de camiones revolvedores no fue adecuado.

5.5.4. Confirmar las causas. Para la realización de la confirmación de las causas se analizaron las causas probables:

CAUSA PROBABLE	ACCION PARA CONFIRMAR CAUSA
Falta de capacitación de mano de obra.	Revisar rendimiento de los trabajadores.
Equipo en mal estado.	Revisar eficiencia de equipo.
Insuficiente e inadecuado suministro de materiales.	Revisar tiempo y cantidades de las llegadas de material contra consumo.
Falta de una adecuada planeación de las actividades.	Revisar programa de actividades.

Una vez llevados a cabo las acciones, se confirma que la falta de una adecuada planeación de las actividades y equipo en mal estado

fue la causa del atraso en el programa de obra.

5.5.5. Definir contramedidas y tomar acciones correctivas.

En esta etapa se estableció lo siguiente:

CAUSA CONFIRMADA	ACCION CORRECTIVA
Falta de eficiencia en el equipo.	Realizar mantenimiento al equipo.
Programa de actividades mal planeadas.	Análisis en el programa de actividades.

La validación de las acciones se llevó a cabo verificando la nueva planeación de las actividades y la eficiencia del equipo una vez realizados las acciones correctivas, obteniendo resultados satisfactorios.

5.5.6. Confirmar el efecto de la mejora.

Se supervisó el proceso de colado tomando en cuenta las acciones establecidas en la etapa anterior observándose mejora en los resultados obtenidos. Se verificó el colado durante un período de seis horas comparando el programa de actividades (planeado) contra lo ejecutado obteniendo datos nuevamente, para realizar un Diagrama de Pareto, el cual nos confirmó resultados satisfactorios identificando un pequeño atraso de 15 minutos representando una reducción en el atraso del 66% aproximadamente con respecto a la situación inicial.

5.5.7. Estandarizar la acción correctiva.

Se reincidió en el análisis y modificación del programa de obra, así como la revisión del registro de mantenimiento de los equipos; esta etapa de estandarización significa tratar de mantener las mismas condiciones y características del proceso, una vez

comprobado el efecto de mejora y de esa manera garantizar resultados satisfactorios.

5.5.8. Conclusiones de la mejora realizada.

Se elaboró un registro o expediente de la mejora; comparando la gráfica del programa inicial (gráfica planeada) contra la gráfica creada durante el proceso, para evaluar la mejora obtenida.

La aplicación de las siete herramientas administrativas para solución de problemas de obras civiles y considerando que:

El Diagrama de Afinidad que nos apoya en el procedimiento de ideas u opiniones súbitas para reunir y organizar hechos, para dar solución a los problemas de procesos ó procedimientos (desarrollo y planeación).

Los Diagramas de Interrelación interpretan su utilización para comprender aquellos problemas que tienen complicadas relaciones de causa y efecto, y/o complejas interrelaciones entre el objetivo y los medios.

El Diagrama Sistemático nos interpreta su utilización para determinar las acciones necesarias, que coadyuven al mejoramiento del rendimiento de procesos o procedimientos (desarrollo y planeación).

El Diagrama de Matriz muestra las interrelaciones entre dos o mas características de procesos o procedimientos.

El Análisis Matricial es una técnica matemática que se utiliza para estudiar la fuerza de las interrelaciones entre dos o mas características del proceso o procedimiento y la utilización del mapa de percepción y glifos.

La Gráfica de Proceso de Decisiones Programadas desarrolla un plan de contingencia; se utiliza en problemas de procesos o procedimientos con los cuales no está familiarizado.

El Diagrama de Flechas establece un plan de acción con consecuencia de tiempo y pone en práctica el mejoramiento de un proceso o procedimiento conociendo los pasos a seguir.

El primer paso para solucionar el problema de un proceso o procedimiento dentro de las obras civiles consiste en agrupar y establecer la información referente al problema, conteniendo datos numéricos, datos verbales, ideas, hechos, supuestos y opiniones.

Las siete herramientas administrativas se asocian entre sí, y con las fases del proceso de planificación ayudan a estructurar y ejecutar planes que reduzcan las necesidades del proceso.

Proporcionan a los líderes de los grupos y administradores un modelo de planificación efectivo para la solución de problema.

Forman grupos de trabajos y atacan problemas complejos de resolver; así mismo forman un sistema para mejorar la calidad en diferentes áreas.

En la toma de decisiones se requiere el consenso unánime de la aplicación de las siete herramientas ya que estas son versátiles y adaptables para resolver de manera integral los problemas relacionados a las obras civiles en área de proyectos o de construcción.

Así como el caso de las herramientas estadísticas, en donde cada una de ellas tiene un gran número de aplicaciones, lo mismo sucede para las herramientas administrativas, en donde el número de incidencia de sus aplicaciones dependerá de la complejidad y cantidad de problemas, así como también las políticas empresariales

y del conocimiento y capacitación del personal que compone a la compañía, o tenga que ver con el desarrollo del proyecto.

Para el caso del colado de la cimentación del turbogenerador en Petacalco el volumen de obra y tiempo reducido para su ejecución obligaron a establecer registros de control, formatos, gráficas etc. Estos fueron planeados conforme al tiempo y capital programado, por lo que era de suma importancia realizar una planeación de las actividades preventivo y correctivos y proceder en el momento oportuno.

El Diagrama de Afinidad es una herramienta administrativa la cual funcionó favorablemente, esta se utilizó antes de iniciar los trabajos de la cimentación (etapa de planeación), ayudando a la previa visualización de posibles obstáculos durante la ejecución de los trabajos. Esto fue posible definiendo el procedimiento de ideas u opiniones súbitas del Diagrama de Afinidad, donde se agruparon y organizaron los hechos de la solución de los posibles problemas en los procesos por ejecutar. Esto se realizó mediante una serie de reuniones de grupo las cuales generaron, organizaron y consolidaron una extensa y desorganizada cantidad de información verbal de diferentes procedimientos o procesos; se seleccionó y agrupó información afín, accediendo a identificar los problemas, los cuales reflejaron las cuestiones latentes que existían detrás de cada uno de ellos.

El resultado de la aplicación del Diagrama de Afinidad proporcionó finalmente una serie de posibles problemas y fueron los siguientes:

- Inadecuado suministro de materiales
- Falta de mano de obra calificada
- Malas condiciones del equipo
- Inadecuada planeación
- Inadecuada organización
- Inadecuada información (planos, especificaciones, catálogos)

etc.)

Los problemas seleccionados solo fueron algunos de los muchos que se enlistaron, pero se confirmó que estos debían ser analizados para su prevención y/o corrección.

El Diagrama Gráfico es una herramienta que continua con el objetivo del Diagrama de Afinidad, ya que en este último se visualizaron los posibles problemas y, mediante el Diagrama Gráfico se determinaron las relaciones existentes entre Causas-Efectos.

La falta de mano de obra calificada para el colado de la cimentación fue el problema más significativo, por lo que el análisis realizado mediante el Diagrama Gráfico relacionó las siguientes causas:

- Sueldos bajos
- Prolongados horarios de trabajo
- Horarios no hábiles (nocturnos)
- Fuera de área urbanas
- Falta de avisos (oferta, empleo)

Los efectos fueron:

- Atraso en programa de actividades
- Mala calidad en los trabajos
- Mala imagen de la empresa.

La aplicación del Diagrama Sistemático (Diagrama de Arbol), representa una herramienta muy importante en la etapa de la planeación del colado de la cimentación, ya que auxilió para decidir las acciones impredecibles y renovar la utilidad del proceso. Las acciones tomadas en una planificación precisa, se basaron en las interrelaciones que establecieron los problemas identificados en los Diagramas de Afinidad.

En este caso se analizaron todos los posibles problemas

interrelacionándolos entre sí, considerando como objetivo el éxito de la construcción de la cimentación y como medios la optimización de la relación tiempo-costo, en un ambiente de certidumbre y calidad en todas las fases del proceso.

Se definió el objetivo partiendo de los problemas más significativos identificados en el Diagrama de Afinidad, los cuales fueron analizados obteniendo una ramificación de grupo de medios que condujeron a posibles problemas del proceso y por ende la identificación de los problemas raíz.

El diagrama se inició considerando que el éxito de la construcción de la cimentación del turbogenerador era el principal problema por resolver (Objetivo) y como medio la planeación como parte medular del éxito o fracaso.

La planeación dividida y soportada por las partes financiera, humana y de proyecto, donde cada una de estas deriva otros aspectos o medios y a su vez estos derivan otros mas y así sucesivamente hasta encontrar los orígenes de los problemas.

En la parte humana se identificaron dos problemas raíz: falta de incentivos y capacitación a los trabajadores; en la parte financiera su problema raíz fue el inadecuado programa financiero y en el área de proyecto se identificaron tres problemas raíz que fueron: falta de información en la realización del programa de actividades, falta de mantenimiento en los equipos y el inadecuado sistema de evaluación para el control de la calidad.

El Diagrama Sistemático, así como todas las herramientas administrativas, adoptaron un papel preventivo y correctivo, con el fin de optimizar cada una de las actividades que se desarrollaron.

Diagrama Matriz. Es una herramienta administrativa que parte del Diagrama Sistemático una vez ya establecido, el cual se utilizó

para profundizar aun más el estudio de los problemas raíz identificados, mediante la aplicación de un sistema de columnas y renglones, donde se agruparon en una matriz, igualando las cargas de trabajo y asignando personal a los responsables de ejecutar las acciones, en función de las variables siguientes:

- (A) Responsabilidad primaria.
- (B) Responsabilidad secundaria.
- (C) Mantener informado.

Los problemas raíz identificados en el Diagrama Sistemático fueron analizados por el diagrama matriz, considerando que cada uno de los problemas tenía una responsabilidad primaria y se debía mantener informado durante el desarrollo del colado de la cimentación.

La Gráfica de Proceso de Decisiones Programadas. Es una herramienta administrativa, que parte al igual que el Diagrama Matriz de un Diagrama Sistemático, el cual analizó los problemas imprevistos en la construcción de la cimentación, contemplados en la planeación general como una medida de contingencia, siendo identificados los siguientes:

- Se incluyeron 2 camiones (Ollas) de premezclado adicionales a los programados en la planeación.
- Se realizó un sistema de reclutamiento continuo de personal.
- Se realizó un estudio de mercado para el suministro de materiales.
- Se instaló un taller mecánico con personal capacitado, herramienta, equipo y refacciones suficientes para cualquier imprevisto.

Diagrama de Flechas. Esta herramienta fue contemplada en la etapa de planeación previa a la ejecución de la obra, adoptando un papel de suma importancia durante el desarrollo de los trabajos; ya que ésta representó esquemáticamente la programación de las actividades a realizar dando una perspectiva para la acción correctiva o de ajuste.

CONCLUSIONES

Con la exposición de este trabajo presenté una recopilación de algunos aspectos fundamentales que ayuden a las empresas de nuestra rama, así como a la docencia y al mismo estudiantado a introducirse en los conceptos de calidad que hoy en día se están aplicando.

Esto con el objetivo de prepararnos para enfrentar los cambios que se nos están presentando, tales como la Globalización de los mercados y de las aperturas comerciales, que se están dando actualmente a nivel mundial. Se tiene que en este proceso, las grandes corporaciones están marcando las pautas a seguir tanto en producción como en servicios, por lo que surge la necesidad de mejorar los sistemas productivos y de servicios en todas las áreas industriales, comerciales y de servicios, no siendo ajeno el campo de la Ingeniería Civil, en sus áreas de proyecto, consultoría, construcción, supervisión, operación y mantenimiento.

Actualmente los métodos de producción y servicio de la Ingeniería Civil en México no cuentan con sistemas minuciosos de control que garanticen paso a paso que se va cumpliendo con las expectativas de calidad requeridas, desde el desarrollo de los proyectos hasta la ejecución y operación de los mismos. Estos sistemas se pueden implementar aplicando las herramientas y la normatividad que se exponen en este trabajo como parte de los procesos de mejora continua, para generar el proceso de cambio que requieren las empresas de Ingeniería.

El factor humano juega un papel preponderante para lograr Calidad Total en cualquier nivel de la empresa. Si no existe calidad en las personas que integran la organización, no habrá calidad en el producto y/o servicio terminado. En este trabajo se enfatiza la importancia del personal, desde que ingresa a la organización hasta conseguir integrarlo como elemento importante de la empresa. Este aspecto debe vigilarse desde el proceso de selección de personal,

capacitación continua, bienestar social dentro de la empresa y retribución económica justa.

La actitud que tomen los gerentes y altos mandos de las empresas es de vital importancia en la implantación de los Sistemas de Calidad. Ellos son los principales promotores u obstaculizadores durante la implantación de estos sistemas, y su posición deberá ser de total Liderazgo en todo momento y ante todos los elementos que dependan de ellos o estén relacionados por sus actividades y responsabilidades.

Otro aspecto que se concluye de este trabajo, es el de crear conciencia en maestros y alumnos de cualquier grado escolar para adoptar y trabajar bajo los conceptos de Calidad Total, para que en su actividad profesional en donde serán responsables de uno o varios grupos de personas, cuenten con la capacidad de aplicar herramientas y conocimientos organizacionales que tengan en cuenta las implicaciones sociales y ecológicas, además de las suyas propias, producto de las relaciones laborales y productivas.

Esta capacitación deberá ofrecerse con más ahínco en los niveles de licenciatura, tanto a maestros como alumnos, con el fin de mejorar el nivel académico de la carrera de Ingeniería Civil, y por que no, las demás Ingenierías, para que nuestra Facultad sea productora de Ingenieros de excelencia, que en su desempeño profesional sean capaces de llevar a la ingeniería mexicana a fronteras nunca antes imaginadas.

Ante esta situación, el Premio Nacional de Calidad, tiene propuestas interesantes a nivel educativo, las que son de fácil adaptación a las diferentes instituciones educativas, de acuerdo a sus programas y necesidades.

El primer y principal obstáculo que se presenta en un objetivo de mejora continua, es la resistencia al cambio, la constancia y la

perseverancia en la consecución de metas y objetivos, por lo que considero de vital importancia tomar en cuenta este factor, a veces tan sutil y que fácilmente nos arrastra a no concluir las tareas iniciadas.

Cabe hacer mención que las herramientas de control de calidad son aplicables cada una a problemas específicos y a veces no todas y sólo algunas podrán aplicarse a determinado problema de algunas empresas, consultorías, despachos, industrias, centros educativos, etc.

Resulta significativo el apoyo que hoy en día existe para mejorar la calidad en cualquier nivel, por parte de la Asociación del P.N.C., con su modelo de mejora continua aplicable y amoldable a cualquier tipo de industria o empresa, el cual lo presenté en este trabajo, enfocandolo al campo de la ingeniería civil.

En el avance de cada capítulo de ésta recopilación, se puede dar una cuenta que se recalcó bastante el compromiso que debe de adoptarse por parte del factor humano en todos sus niveles; ésto por la simple razón que éste factor define el éxito o fracaso de las medidas implantadas para el mejoramiento de la calidad sea éste o cualquier otro modelo elegido por la empresa.

Por último, durante la poca o mucha experiencia que he tenido conviviendo con el personal de obra (desde peones hasta la alta dirección de las constructoras), me he dado cuenta que existe una separación dentro del organigrama, no del tipo político-administrativo, sino persona a persona, lo cual a veces repercute en actos desleales entre uno y otro, tratando más de competir y no de convivir. Hay que ayudar y atacar en las tareas que llevan a buen fin la obra o problema; hagamos un poco de conciencia para que una obra no sea buena sino excelente en todos sus niveles, adoptando los conceptos que propuse en éste trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- * Juran J.M. Juran y el Liderazgo para la Calidad. Ed. Díaz de Santos., Madrid, España 1990.
- * Juran J.M. Juran y la Planificación para la Calidad. Ed. Díaz de Santos., Madrid, España 1990.
- * Albrecht Karl, Servicio al cliente interno. Ed. Paidós, México, 1992.
- * Ginebra Joan y Arana De la Garza R. Dirección por servicio. Ed. Mc Graw Hill, México 1990.
- * Arrona Hernández Felipe de J. Herramientas básicas para la calidad total. Ed. Grupo Editorial Iberoamericana, México 1992.
- * Montero V. Mario. Calidad y Costos, Real Turismo, México 1991.
- * Díaz Arelle Victor Manuel. Creación, desarrollo e implantación de un sistema de calidad en los sectores industrial, comercial y servicios. Tesis UNAM, 1993.
- * Becerra Martínez Francisco J. El Ingeniero Civil, su función como contratista y consecuencias del tratado de libre comercio. Tesis UNAM, 1992.
- * Guevara Arnal José María. Aseguramiento de la calidad en la industria de la construcción. Tesis, UNAM, 1992.
- * CONSSISCAL, Asociación Mexicana de la calidad (AMC). Norma Oficial Mexicana NOM CC 1990. Sistemas de Calidad. México, 1990.
- * William E. Eureka y Nancy E. Ryan. Despliegue de la función de la calidad. Ed. Panorama Editorial, México, 1994.
- * Miguel Udaondo Durán. Gestión de calidad. Ed. Díaz de Santos, Madrid España, 1992.
- * Howards Gidlow. Planificando para la calidad. Ediciones Ventura, México, 1991.
- * Premio Nacional de Calidad (PNC). Modelo de mejora continua. Criterio de puntuación para la evaluación final, versión revisada 1993. PNC, México, 1993.
- * Asociación mexicana de calidad A.C. Tercer congreso internacional y exposición industrial de bienes y

servicios. Gestión y certificación de la calidad 1992. AMC, México, 1992.

- * H. Berry Thomas. Como gerenciar la transformación hacia la calidad total. Mc Graw-Hill, México, 1992.
- * Bore, Diane, Griggs. Calidad en el trabajo, Grupo editorial iberoamericana. México, 1990.
- * Alan H. R. Adminitración en la tercera ola. ed. CECSA, México, 1984.
- * Espinoza Ruiz. Apuntes del curso: Administración efectiva de la empresa constructora. CNIC, México, 1984.
- * M. Bonett S. Gitlow. Planificando para la calidad. Ediciones ventura. México, 1991.