

66
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
Cuautitlán

CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES
(EMPRESAS E INSTITUCIONES)
"SISTEMA DE CALIDAD
EN LA GARANTIA DE VALVULAS DE
COMPUERTA, GLOBO, RETENCION, BOLA Y DE MARIPOSA"

TRABAJO DE SEMINARIO

Que para obtener el título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

p r e s e n t a

ERNESTO RAMIREZ SANCHEZ

Asesor: Ing. José Juan Contreras Espinosa

2770168

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

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

O. N. A. M.
ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

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

AT'N: Q. MA. DEL CARMEN GARCIA MIJARES
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES-C.

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

Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones). - Sistema de Calidad en la
Garantía de Válvulas de Compuerta, Globo, Retención, Bola y de Mariposa

que presenta el pasante: Ernesto Ramírez Sánchez
con número de cuenta: 8600117-3 para obtener el Título de:
Ingeniero Mecánico Electricista.

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

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 15 de Diciembre de 1998

MODULO:	PROFESOR:	FIRMA:
I y III	Ing. Juan De La Cruz Hernández Zamudio	
II	Ing. Juan Rafael Garibay Bermúdez	
IV	Ing. Julio Moisés Sánchez Barrera	

AGRADECIMIENTOS.

Palabras no encuentro para agradecer a todas las personas que con su apoyo contribuyeron a que esta meta se realizara.

Trataré de plasmar con letras lo que siento, sentimiento que me embriaga al ver recompensado ese gran esfuerzo.

Se cierra un ciclo, y más que un compromiso es un deber culminar lo que alguna vez se ha iniciado.

“ La fuerza de un hombre no la determina su fuerza física, si no su voluntad”.

Por ello quisiera agradecer a:

a Dios:

Por haberme dado la confianza en mí mismo para seguir adelante y la determinación para lograr que esto sea posible.

a mis Padres:

Primero, por darme la vida, y segundo, por confiar en mí.

Siempre estuvieron ahí sin esperar nada a cambio..... gracias.

a la U.N.A.M.:

Guardo especial afecto a esta Casa de Estudio por ser precisamente en esta Institución donde he cursado mi vida estudiantil. Cimentando bases sólidas en mi formación personal y académica.

a mis Profesores:

Por compartir sus conocimientos y experiencias, fortaleciendo mi formación académica. Gracias por sembrar en mí la semilla del saber.

a mis Cuates:

Gracias por haber hecho de mi estancia en la F.E.S.C. una estancia imborrable, gracias por tenderme la mano cuando la necesitaba y por hacer que mis días en la Facultad no fueran oscuros y grises.

Juntos compartimos esta experiencia en estos últimos años , enriquecieron mi vida y sobre todo, gracias por brindarme su amistad.

..... Jamás en mi memoria podré olvidarlos.

a la F.E.S.C.

Quisiera agradecer a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán el permitirme culminar en sus aulas un capítulo más de mi vida.

Conforme el tiempo transcurre, uno toma conciencia de la importancia de la Facultad como institución académica y sobre todo, y pienso que lo más importante, uno va aprendiendo a respetar y querer a la F.E.S.C.

Por ello, en la vida profesional uno da lo mejor de sí, dando ese "extra" que otros no dan para enorgullecer a la Facultad, por que no sólo es nuestra imagen la que está en juego, también la imagen de la F.E.S.C. se compromete.

Una Institución como lo es la F.E.S.C. a pesar de sus limitaciones y defectos merece el reconocimiento no sólo de sus egresados si no de toda la comunidad en general.

ÍNDICE

OBJETIVOS	(i)
INTRODUCCIÓN.....	(ii)
Capítulo No. 1	
"GENERALIDADES DE LAS VÁLVULAS"	(1)
1.1.- TERMINOLOGÍA DE VÁLVULAS.....	(1)
1.2.- CONSIDERACIONES EN LA CORRECTA SELECCIÓN DE VÁLVULAS.....	(7)
Capítulo No. 2	
" CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE LAS VÁLVULAS"	(10)
2.1.- ESTÁNDARES DE DISEÑO.....	(10)
2.2.- VÁLVULAS PARA SERVICIO DE BLOQUEO:	
2.2.1.- VÁLVULA DE COMPUERTA (GATE VALVE).....	(13)
2.2.2.- VÁLVULA DE BOLA (BALL VALVE).....	(15)
2.3.- VÁLVULAS PARA SERVICIO DE ESTRANGULACIÓN:	
2.3.1.- VÁLVULA DE GLOBO (GLOBE VALVE).....	(18)
2.3.2.- VÁLVULA DE MARIPOSA (BUTTERFLY VALVE).....	(19)
2.4 .- VÁLVULAS PARA PREVENCIÓN DE FLUJO INVERSO	
2.4.1.- VÁLVULA DE RETENCIÓN (CHECK VALVE).....	(22)
Capítulo No. 3	
" SISTEMA DE CALIDAD"	
(PROCESO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA)	
3.1.- GENERALIDADES.....	(24)
3.2.- ¿ QUÉ ES ISO ?.....	(24)
3.3.- FACTORES EN LA SELECCIÓN DE UN MODELO DE CALIDAD.....	(26)
3.3.1.- COMPLEJIDAD DEL DISEÑO.....	(26)
3.3.2.- MADUREZ Y ESTABILIDAD DEL DISEÑO EN LOS PRODUCTOS.....	(26)
3.3.3.- COMPLEJIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	(26)
3.3.4.- CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	(26)

3.3.5.- SEGURIDAD DEL PRODUCTO.....	(27)
3.3.6.- ECONOMÍA.....	(27)
3.4.- PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.	
3.4.1.-CICLO DE CALIDAD.....	(27)
3.4.2.- ESTRUCTURA DEL SISTEMA.....	(28)
3.4.3.- DOCUMENTACIÓN.....	(28)
3.5.- LA CALIDAD EN LAS FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA EMPRESA	
3.5.1.- REQUISITOS DE MERCADOTECNIA.....	(29)
3.5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	(29)
3.5.3.- RETROALIMENTACIÓN DE INFORMACIÓN DEL CLIENTE.....	
	(30)
3.6.- IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD.....	(55)

Capítulo No. 4

"PROPUESTAS DE MEJORA"	(62)
4.1.- VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD.....	(62)

Capítulo No. 5

"COSTOS DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA"	(65)
---	--------

CONCLUSIONES.....	(67)
-------------------	--------

BIBLIOGRAFÍA.....	(69)
-------------------	--------

COMPENDIO.....	(70)
----------------	--------

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE SEMINARIO

- **Presentar las directrices generales para el desarrollo e implantación de un Sistema de Calidad, enfocado a la comercialización y distribución de distintos tipos de válvulas convencionales (de Globo, Retención , Bola , Compuerta y de Mariposa) tanto manuales como semiautomáticas como estrategia empresarial para mejorar la productividad.**

- **Conocer los principios para establecer un Sistema que permita satisfacer las necesidades de los clientes.**

- **Conocer las directrices normativas y aplicarlas en la obtención de un Certificado de Calidad.**

INTRODUCCIÓN

Este estudio estará enfocado al proceso que implica el implementar el sistema de calidad ISO 9000 en una empresa cuyo giro es la fabricación, comercialización y distribución de válvulas en el país. A pesar de que sus productos son aceptados por sus clientes y que cumplen con las normas Internacionales de especificaciones y estándares de diseño, dicha empresa no cuenta con la certificación ISO 9000, por ello uno de sus objetivos es obtener dicha certificación.

Actualmente en los mercados mundiales se realiza una competencia muy fuerte para vender los productos o servicios, debido principalmente a la globalización de dichos mercados, mediante la formación de bloques económicos como el Mercado Común Europeo, los países de la cuenca del Pacífico y el Tratado de Libre Comercio en Norteamérica, entre los más conocidos. La formación de estos bloques impone restricciones de tipo arancelario a los productos de importación provenientes de países que no pertenecen al bloque o tratado, pero además establecen otro tipo de requisitos, los cuales se aplican a los miembros del bloque y a los que pretenden vender sus productos en esa región, estos otros requisitos son de tipo técnico como especificaciones o normas internacionales aplicables a cada tipo de producto y normas de sistemas de aseguramiento de calidad. Estas normas además de servir como restricciones, también sirven para negociar sobre una base común, estableciendo requisitos de compra previamente acordados por los integrantes del bloque económico.

Debido a lo anterior y a que los compradores han establecido como requisito la aplicación de sistemas de aseguramiento de calidad o calidad total para contar con mayores garantías de que los bienes y servicios que adquieren cumplirán con las especificaciones establecidas y de esta manera obtener mayores probabilidades que los productos o servicios desarrollarán las funciones para las cuales fueron adquiridos.

Anteriormente las compras se basaban principalmente en el cumplimiento de especificaciones o normas internacionales aplicables al producto o servicio, pero los compradores se dieron cuenta que no era suficiente dicho cumplimiento, debido a que los productos que cumplían satisfactoriamente con las especificaciones no siempre desarrollaban sus funciones plenamente, presentándose fallas en el servicio, esto se debe principalmente a que las especificaciones establecen requisitos mínimos, los cuales son negociados por compradores y proveedores, y es difícil establecer los requisitos o pruebas adecuadas para simular las condiciones reales de operación y poder garantizar el buen funcionamiento de los productos durante el servicio u

operación, fue por esto que los clientes establecieron como requisito la aplicación de sistema de calidad para asegurar la calidad de los productos en todas las etapas requeridas para el desarrollo de los mismos. Entre las etapas controladas en este proceso mencionaremos las siguientes: Mercadotecnia, Diseño, Compras, Recepción, Verificación de suministros y Evaluación de Proveedores, Control de Procesos, Control de Inspecciones y Pruebas, etc.

En Europa los integrantes del Mercado Común Europeo adoptaron la serie de normas ISO 9000 para los sistemas de aseguramiento de calidad con el fin que todos los países miembros establezcan en sus países estas normas como normas nacionales. Al adoptar el Mercado Común Europeo esta serie de normas, recibieron un fuerte impulso en su difusión y aplicación, de tal manera que esta serie se aplica en la mayoría de los países industrializados o en desarrollo.

Quizá el factor más importante para la aceptación de la serie ISO 9000 es el esfuerzo para unificar las doce naciones europeas principales que comprenden la Comunidad Europea en un sólo mercado interno. Los doce países miembros son : Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Holanda, Italia, Luxemburgo, Portugal y el Reino Unido.

En Norteamérica , Canadá Estados Unidos y México también han adoptado como normas nacionales esta serie de normas para el establecimiento de los sistemas de calidad.

En los países de la Cuenca del Pacífico como Japón, China, Corea también han adoptado esta serie de normas como nacionales, debido a que es un requisito de sus clientes europeos o americanos.

CAPITULO No. 1.

“GENERALIDADES DE LAS VÁLVULAS”.

Es difícil imaginarse una planta de productos químicos, refinería de petróleo, planta de procesamiento de alimentos, unidad de fabricación de fármacos, planta lechera, etc., sin válvulas. En diversos sistemas hidráulicos, eléctricos y neumáticos las válvulas juegan un papel de vital importancia, ya que éstas controlan el paso o detención del flujo, regulan o estrangulan el flujo, previenen el antirretorno, alivian o regulan la presión. Las válvulas pueden ser operadas manualmente, con caja de engranes o con actuador eléctrico. Es por ello que a continuación se presentan algunas definiciones generales.

1.1.- TERMINOLOGÍA DE VÁLVULAS.

AISI .- Instituto Americano del Hierro y el Acero.

Una asociación de fabricantes de acero que fija normas de las propiedades físicas y químicas del hierro y el acero fabricados en varias presentaciones y formas tales como tubería de línea, tubería de producción, lámina, barra y alambre.

ANSI .- Instituto Nacional Americano de Normas.

La organización principal de normas escritas en los Estados Unidos, que establece normas para una gran variedad de productos, incluyendo el diseño, fabricación y prueba de tuberías a presión y sistemas y componentes de varios servicios de tuberías de línea.

API .- Instituto Americano del Petróleo.

La Asociación principal del ramo del petróleo en los Estados Unidos. Mantiene normas y especificaciones escritas actualizadas, tales como componentes de cabezas de pozo y válvulas de línea.

API Spec 6D (Especificación 6D del Instituto Americano del Petróleo)

Es una especificación API relacionada con válvulas de línea. La mayoría de válvulas de línea se fabrican de acuerdo a esta especificación, y de ser así, las válvulas pueden ser identificadas con el monograma API 6D, de haber sido autorizados sus fabricantes por el instituto.

ASME.- Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

Esta sociedad profesional publica libros técnicos, panfletos, códigos y normas. De principal interés es el código ASME para calderas y recipientes a presión, que se refiere en muchos aspectos a la fabricación de válvulas, aunque no a las propias válvulas.

ASTM.- Sociedad Americana Para Pruebas y Materiales.

Una sociedad profesional que gobierna detalladamente los análisis físicos y químicos de todos los metales básicos y aleaciones usadas en construcción. Las válvulas de la mayoría de los fabricantes tienen componentes cuyos materiales corresponden a normas ASTM.

NACE.- Asociación Nacional de Ingenieros en Corrosión.

Esta asociación técnica publica boletines, artículos y estándares de todos los campos que abarca la corrosión y ha emitido los estándares fijados para los materiales usados en válvulas para servicio de fluido que contienen gas amargo. Mide la dureza en los materiales.

NEMA.- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos.

Es una asociación que fija los lineamientos a seguir en la fabricación de equipo eléctrico. Por lo general se aplica a especificaciones de interruptores, motores, tableros, etc.

NPT .- Estándar Nacional de Roscas.

Es un estándar que controla las dimensiones de cuerdas cónicas para tubos.

Válvula.- Un dispositivo que controla el flujo de un líquido o un gas en un conducto o en una tubería.

Ball Valve (Válvula de Bola):

Es una válvula que usa un elemento esférico de cierre (bola) el cual rota 90° para abrir o cerrar la válvula. Se utiliza totalmente abierta o cerrada. Operación rápida. No hay obstrucción al flujo. Se utilizan para líquidos viscosos y pastas aguadas.

Butterfly Valve (Válvula de Mariposa):

Válvula "Corta" , cara a cara que contiene un disco móvil en el centro de la línea de flujo, mismo que gira 90° para abrir o cerrar la válvula, es llamada también de cierre rápido, reguladora de flujo. Su principal uso es para el cierre y estrangulación de grandes volúmenes de gases y líquidos a baja presión. Su diseño de disco abierto, rectilíneo , evita cualquier acumulación de sólidos; la caída de presión es muy pequeña.

Gate Valve (Válvula de Compuerta):

Una válvula de paso directo cuyo elemento de cierre es una cuña o una placa de caras paralelas situadas entre dos superficies de asiento, que puede desplazarse dentro o fuera de la corriente de flujo, en una dirección perpendicular al eje de la tubería. Su función es de bloqueo, permiten o no el paso del flujo, son de abre-cierre. Presentan resistencia mínima al fluido de la tubería. Se utilizan totalmente abierta o cerrada.

Globe Valve (Válvula de Globo):

Válvula cuyo elemento de cierre es un disco o un tapón cónico que sella en un asiento y que usualmente es paralelo al eje de flujo. La complicada trayectoria del flujo a través de la válvula produce una caída de presión relativamente alta. Regula la presión y el flujo.

Check Valve (Válvula de Retención):

Es una válvula para servicio en una sola dirección, se abre por el efecto de la acción del fluido y se cierra automáticamente cuando el flujo se detiene a su acción se efectúa en el sentido contrario. Evita el retroceso del flujo.

BGO (Operación u operador de Engranés):

Esta operación se logra en una válvula, mediante un mecanismo de transmisión de engranes cónicos. El eje del piñón de engrane forma un ángulo recto con el eje del disco de engrane o corona. La relación de reducción de este juego de engranes, determina la multiplicación que se logra en el paro de operación. Este sistema se usa en válvulas de compuerta.

Body (Cuerpo):

La parte principal sujeta a presión de una válvula y dentro de la cual se localizan los elementos de obturación o cierre y los asientos.

Bolted Bonnet (Bonete Embirlado):

El bonete que se conecta a la válvula mediante birlos.

Bonnet (Bonete):

La parte superior de una válvula fijada al cuerpo, la cual guía al vástago y se adapta para recibir al operador y a las extensiones.

Bore or Port (Conducto o puerto):

Es el diámetro interior de la mínima abertura de paso a través de la válvula. Es el diámetro del agujero en la esfera de las válvulas de bola. Es el diámetro del agujero en la compuerta de las válvulas de compuerta. Es el diámetro interior de los anillos de asiento.

Butt Weld Ends (Extremos soldados a tope):

El extremo de conexión de una válvula, preparado con anticipación para ser soldado a tope con la tubería.

Distribution Line (Línea de Distribución):

Una tubería que distribuye el gas a las líneas de servicio de los consumidores individuales. En general es de pequeño diámetro (6 pulg. y menores) y de baja presión (menos de 150 PSI).

End Connection (Conexión del Extremo):

El tipo de conexión que se surte en los extremos de una válvula, la que permite que sea instalada en una tubería. Extremo para soldar, extremo de brida, extremo de rosca.

Flow (Flujo):

El fluido en movimiento a través de una línea de conducción.

Full Opening (Paso Completo).

Describe a una válvula cuya abertura (conducto) es nominalmente igual al de la tubería de conexión.

GO (Operación de engranes):

La operación de una válvula mediante un mecanismo de engranes el cual aumenta el "par" aplicado al vástago de la válvula.

Gasket (empaquetadura):

Un sello o empaque colocado entre las juntas mecánicas (tales como bridas) para evitar la fuga de un medio fluyente.

H W O (Operación con volante):

Una válvula en la que el volante mueve directamente al vástago para operar la válvula.

Hard Facing (Superficie endurecida):

Un recubrimiento de superficie en la que se deposita una aleación en la superficie del metal, usualmente mediante soldadura sobrepuesta, para incrementar su resistencia a la abrasión y / o corrosión.

M G O (Operador manual de engranes):

Un operador de engranes que se opera manualmente por medio de un volante.

Non -Rising Stem (Vástago no Saliente).

Se llama Vástago no Saliente en una válvula, cuando ésta está roscado y se aloja dentro de la compuerta. A medida que el vástago jira, la compuerta se mueve pero el vástago no se desplaza verticalmente. Las cuerdas del vástago quedan expuestas al fluido de la línea.

O-Ring (Anillo "O"):

Es un anillo de sección transversal circular, hecho de un elastómero natural o sintético.

Operator (Operador, Actuador):

Es dispositivo que convierte la energía manual, hidráulica, neumática o eléctrica en movimiento mecánico para abrir o cerrar una válvula.

PSI (psi) (LB/PULG² -Libras por pulgada cuadrada):

Es la fuerza por unidad de área que se aplica a un cuerpo.

Packing (empaquete):

Es el material deformable, de sello, que se inserta dentro de la prensa estopas del vástago, el cual cuando se comprime con el collarín forma un sello a presión alrededor del vástago.

RF (Cara realzada):

Es el área realzada de la cara de una brida, la cual realiza un sello contra la cara de la brida compañera por medio de un empaque plano del mismo diámetro que el de la cara realzada.

Rising Stem (Vástago Saliente):

Un vástago que se desplaza cuando la válvula se abre.

Screwed Ends (Extremos roscados):

Son los extremos roscados internamente que se suministran a algunas válvulas. Generalmente son roscas cónicas para tubo (NPT).

Seat (asiento):

La parte de una válvula contra la cual efectúa el elemento obturador un cierre hermético. En muchas válvulas de bola y de compuerta es una pieza flotante que aloja a un elemento suave para efectuar el sello (generalmente un anillo "O").

Stem (vástago):

Es una barra o una flecha para transmitir movimiento desde un actuador al elemento obturador de una válvula.

Trim (Arreglo de Servicio):

Generalmente se refiere a las partes de una válvula expuestas al fluido y a sus materiales.

Weld End (Extremos para soldar):

Es la conexión del extremo de una válvula que se instalará soldándola a la tubería de la línea. Para preparar el chafán de los extremos es necesario conocer el espesor de la pared y especificar el mínimo esfuerzo de cedencia de la tubería que se va a conectar.

W.O. (Operación por maneral):

La operación de una válvula usando una palanca, llave o brazo. Se aplica en válvulas de tamaño pequeño o para bajas presiones.

Yoke (Yugo):

Aquella parte de una válvula de compuerta que sirve como un separador o espaciador entre el bonete y el actuador.

1.2.- CONSIDERACIONES EN LA CORRECTA SELECCIÓN DE VÁLVULAS.

Conforme avanza la tecnología y aumenta la capacidad de las plantas, han aumentado el tamaño y el costo de las válvulas y cada vez es más importante el máximo cuidado en su selección. La selección de válvulas incluye muchos factores y es preferible tener como referencia un sistema que facilite su selección, por ello se deben tener presente ciertas consideraciones fundamentales con el fin de evitar retrasos innecesarios y posibles fallas en el suministro de válvulas. Se deben tener en cuenta, como mínimo, las siguientes características básicas: tipo de válvula, materiales de construcción, capacidades de presión y temperatura, material de empaquetaduras y juntas, costo y disponibilidad.

Consideraciones a tomar:

- **Tipo de Válvula.**

Tal vez el factor más importante es el considerar el tipo de válvula que queremos usar en nuestro sistema, el tipo de válvula dependerá de la función que debe efectuar, sea de cierre (bloqueo), estrangulamiento o para impedir el flujo inverso. Estas funciones se deben determinar después de un estudio cuidadoso de las necesidades de la unidad y del sistema para los cuales se destina la válvula. Dado que hay diversos tipos de válvulas disponibles para cada función, también es necesario determinar las condiciones del servicio en que se emplearán las válvulas. Es de importancia primordial conocer las características químicas y físicas de los fluidos que se manejan. Se debe prestar atención a:

Función de la válvula: Válvulas de cierre ó bloqueo (válvula de compuerta, bola o mariposa), válvulas de estrangulamiento (válvulas de globo y válvulas de mariposa) y válvulas de retención.

Tipo de Servicio: líquidos, gases, líquidos con gases, líquidos con sólidos, gases con sólidos, vapores generados instantáneamente por la reducción en la presión del sistema, con corrosión o sin corrosión, con erosión o sin erosión.

Por ello es indispensable saber que tipo de control que se requiere ejercer sobre el flujo. Cada válvula ha sido diseñada y desarrollada para ejecutar una cierta función de control.

- **Tamaño de la válvula:**

Tomar en cuenta el tamaño nominal de la tubería en la cuál será instalada la válvula, así mismo datos sobre características del flujo y propiedades de la tubería, regularmente esta información se encuentra contenida en Manuales de Ingeniería.

- **Material de la Válvula.**

El ingeniero, después de establecer la función y de seleccionar el tipo de válvula , debe tener en cuenta los materiales de construcción adecuados para el servicio a que se destinará la válvula. Todas las partes de la válvula que están en contacto con el fluido deben tener la resistencia necesaria a la corrosión. Para seleccionar materiales de construcción resistentes a la corrosión, el ingeniero debe utilizar como guía los materiales recomendados por los fabricantes para los diversos tipos de servicio así como de datos publicados. Es importante saber el tipo de material del cual está construida la válvula, ya que por sus características éstas pueden ser de Acero Inoxidable, Acero al Carbón, Hierro y de bronce, esto implica diferentes costos y usos. Por ello es necesario conocer el rango de temperatura a la que será expuesta la válvula, así como el tipo de control que se quiere tener sobre el flujo.

- **Rango de Presión.**

Otro de los factores a considerar es la de presión máxima de operación a la que la válvula estará sujeta en la línea de tubería (125 PSI, 150 PSI, 200, PSI, 300 PSI, 600 PSI , etc.), esto implica estándares de seguridad ,Códigos propios de la tubería, posibles esfuerzos que afectarán a la válvula y condiciones atmosféricas. Las capacidades de presión se encuentran basadas en las normas ANSI.

- **Material de Empaquetaduras y juntas.**

La selección del material adecuado para empaquetaduras y juntas es tan importante como la de los materiales de la válvula para el servicio a que se destinan. La selección de una empaquetadura inadecuada puede permitir fugas en la válvula y requerir un paro del sistema para reemplazarla. Además, si el flujo que se escapa es tóxico o inflamable, puede ocurrir una grave situación, con posibles lesiones al personal y daños a la planta. Así mismo, la forma física de la empaquetadura debe ser compatible con las características mecánicas de la válvula. Ciertos materiales de empaquetadura requieren

una elevada compresión, pero hay válvulas que son muy endebles o muy ásperas y no se pueden aplicar una gran compresión. Además las elevadas compresiones requeridas por ciertas válvulas pueden hacer que algunas empaquetaduras fluyan en frío. Ciertas empaquetaduras incompatibles pueden producir desgaste del vástago.

- **Conexiones y Válvula.**

Se considera la integridad de la tubería, es decir que tipo de tubería se usará, condiciones de funcionalidad, futuro mantenimiento, factores de corrosión, área de ensamble, peso y seguridad, espesor de las paredes de la tubería donde se llevará a cabo la conexión, factores que influirán en el adecuado método de conexión de la válvula a la línea de tubería. Además se debe tener presente en los distintos tipos de extremos de conexión de las válvulas, ya que éstos pueden ser bridados, roscados y soldables.

- **Costo y Disponibilidad.**

Muchas veces se encontrará más de un tipo de válvula para un trabajo específico. Cuando todos los factores, como materiales de construcción, rendimiento, capacidad para presión y temperatura y disponibilidad son iguales, se debe de seleccionar la válvula de menor precio. Cuando el ingeniero ha determinado el mejor tipo de válvula para el servicio, debe tener en cuenta el costo y la disponibilidad. Sería ilógico ordenar una válvula que no van a entregar a tiempo o que no tiene un costo razonable. Hay que tener datos de disponibilidad y costo de los distribuidores o de los fabricantes. También hay que tener en cuenta si habrá variación en el precio en el momento de la entrega. El precio de cada válvula también puede depender de la cantidad que se ordene en un momento dado. Los fabricantes de válvulas suelen otorgar descuentos; por ello, cuanto mayor sea el número de válvulas pedidas, menor será su costo unitario.

- **Evaluación.**

Como es obvio, las válvulas de máxima calidad son más costosas, pero el tiempo de entrega y los costos no tienen un patrón definido. Aunque las válvulas de máxima calidad satisfarán los requisitos, no hay una forma segura de establecer la calidad mínima necesaria. El ingeniero tendrá que buscar válvulas menos costosas que, aunque no sean de igual calidad que otras, de todos modos resulten aceptables.

CAPITULO No. 2

“CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE LAS VÁLVULAS”

La compañía en estudio fabrica distintos tipos de válvulas , tales como : Válvulas Esféricas, válvulas de Compuerta de paso completo y continuado, válvulas de Globo, válvulas de Retención, y válvulas de Mariposa.

Aplicables para condiciones de servicio donde imperan presión al vacío y temperaturas criogénicas, hasta presiones y elevadas temperaturas.

2.1.- ESTÁNDARES DE DISEÑO.

La "calidad", en este contexto, está basada en las normas de la industria. La industria manufacturera de válvulas es la más antigua y se encuentra tanto en Estados Unidos como en muchos otros países. El perfeccionamiento de la mayor parte de las válvulas en uso actual tuvo lugar hace décadas y, al igual que muchos otros productos manufacturados, se han establecido normas para asegurar la uniformidad entre los diversos fabricantes. Para especificar válvulas, se acostumbra mencionar que deben cumplir con los requisitos de materiales, diseño, manufactura, pruebas e inspección de una forma determinada. Esto asegura cierta calidad dentro de la uniformidad establecida por la industria. Sin embargo, es posible obtener una calidad mejor que la incluida en la norma. Se pueden utilizar piezas forjadas en vez de fundidas y los componentes pueden ser más fuertes. Además, la mano de obra puede ser mucho mejor que la requerida por las normas. La calidad se relaciona con las características que deben ofrecer los fabricantes y todos deben cumplir con las normas mínimas.

Inspección: Debido a la estandarización en la Industria, no se someten las válvulas a las mismas inspecciones de equipo, tal como los intercambiadores de calor, recipientes de presión, bombas etc. Durante muchos años los fabricantes de válvulas han demostrado que pueden controlar la calidad estándar de los productos que hacen en sus plantas. Las válvulas estándar son idénticas hasta el grado que lo permite la fabricación en serie. En el caso de válvulas que son de fabricación especial, se deben efectuar inspecciones en todas las etapas de diseño y fabricación de las válvulas.

Sin importar su aplicación, las válvulas cumplen con las últimas ediciones de los siguientes estándares de diseño en cuanto de presión, dimensiones y construcción.

Normas ANSI.

ANSI.- American National Standards Institute.

- B.16.1.- Bridas y accesorios con brida para tubo de hierro fundido (25, 125, 250 y 200 lb).
- B.16.5.- Bidas de tuberías y conexiones. Bidas para tubos de acero, válvulas y accesorios con bridas (150, 300, 400, 600 , 900, 1500 y 2500 lb)
- B.16.10.-Dimensiones de cara a cara y de extremo a extremo de válvulas de material ferroso.
- B.16.11.- Accesorios de acero forjado (Soldadura de enchufe y roscados).
- B.16.25.- Extremos soldables.
- B.16.34.- Válvulas con extremos bridados, roscados o soldables.
- B.20.1. - Roscas en tubería y Bidas de conexiones.
- B.21.- Juntas no metálicas para bridas de tubo.
- B.31.3.- Tubería para refinerías de petróleo.

Especificaciones API

API.- American Petroleum Institute.

- 6A.- Especificación para pozos y árboles de Navidad.
- 6FA.- Pruebas de fuego para válvulas.
- 598.- Inspección y pruebas de válvulas.
- 600.- Válvulas de compuerta de acero.
- 602.- Válvulas de compuerta de acero al carbón, de diseño compacto para uso en refinerías.
- 603.- Válvulas de compuerta resistentes a la corrosión, pared delgada de 150 lb para uso en refinerías.

Especificaciones ASTM

ASTM.- Sociedad Americana Para Pruebas y Materiales.

- E23.- Pruebas de impacto de materiales metálicos con barra ranurada.
- E166.- Inspección con líquido penetrante.

Normas MSS.- Manufacture's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry.

SP-6.- Acabados estándar para las caras de contacto de bridas de tuberías y bridas de conexión de válvulas y conexiones.

SP-25.- Sistema Estándar de marcado para válvulas, conexiones, bridas y uniones.

SP-42.- Válvulas, bridas y accesorios con bridas fundidas, resistentes a la corrosión MSS 150 lb.

SP-53.- Norma de calidad para fundiciones de acero para válvulas, bridas, accesorios y otros componentes de tuberías.

SP-54.- Norma de calidad radiográfica para fundiciones de acero para válvulas, bridas, accesorios y otros componentes de tuberías.

SP-55.- Estándar de calidad para acero fundido para válvulas, bridas, conexiones y otros componentes de tubería (Visual).

SP-61.- Pruebas hidrostáticas de válvulas de acero.

SP-67.- Válvulas de mariposa.

SP-72.- Válvulas de bola con extremos bridados o soldables a tope para servicio general.

NACE.- National Association of Corrosion Engineers.

MR-01-75.- Resistencia de materiales metálicos contra quebraduras causadas por tensión por sulfuro en equipo de producción.

2.2.- VÁLVULAS PARA SERVICIO DE BLOQUEO:

2.2.1.- VÁLVULA DE COMPUERTA.

Válvula de corte y paso. La válvula de compuerta supera en número a los otros tipos de válvulas en servicios en donde se requiere circulación ininterrumpida y poca caída de presión. Las válvulas de compuerta no se recomiendan para servicios de estrangulación, porque la compuerta y el sello tienden a sufrir erosión rápida cuando restringen la circulación y producen turbulencias con la compuerta inicialmente abierta. Cuando la válvula está abierta del todo, se eleva por completo la compuerta fuera del conducto del flujo, por lo cual el fluido pasa en línea recta por un conducto que suele tener el mismo diámetro que la tubería. Los principales elementos estructurales de la válvula de compuerta son : volante, vástago, bonete, compuerta, asientos y cuerpo. Estas válvulas están disponibles con vástagos de los siguientes tipos:

Vástago No elevable: con rosca interna, tiene ventajas cuando hay poca altura.

Vástago elevable: con rosca externa que requiere más espacio libre, pero impide que la rosca esté en contacto con los fluidos del proceso.

Vástago elevable con rosca interna, que expone la rosca del vástago a los líquidos del proceso; por lo tanto no se debe de usar con líquidos corrosivos.

Están disponibles, en general , los siguientes tipos de bonetes para las válvulas de compuerta.

Bonetes con rosca interna o externa para válvulas pequeñas y servicio a baja presión.

Bonetes con unión para válvulas pequeñas donde se necesita mantenimiento frecuente.

Bonetes con brida y atomillados para válvulas grandes y servicio a presión y temperaturas altas.

Bonetes con abrazadera en válvulas para presión moderada, donde se necesita limpieza frecuente.

Bonetes sellados de presión para servicio con altas presiones y temperaturas.

Los siguientes elementos de control de fluido suelen estar disponibles para válvulas de compuerta:

Disco macizo o de una sola cuña con asientos de válvulas cónicos, para petróleo, gas , aire, pastas aguadas y líquidos pesados.

Cuñas flexibles (el disco sólo es macizo en el centro y ambas superficies de asentamiento son flexibles) para temperaturas y presiones fluctuantes.

Los asientos de las válvulas de compuerta pueden ser integrales con el cuerpo o ser de construcción anular. Para servicio a alta temperatura, los anillos del asiento se colocan a presión en su lugar y se sueldan para sellarlos en el cuerpo de la válvula. Las fugas por las válvulas de compuerta pueden ocurrir en ambos extremos en donde se conectan a la tubería (cuando la válvula está abierta), en la unión entre el bonete y el cuerpo, en el vástago, y corriente abajo de la compuerta cuando la válvula está cerrada. Se pueden proveer sellos para evitar las fugas al exterior o corriente abajo cuando está cerrada la válvula. Estos sellos pueden ser de metal a metal, metal en contacto con un material elástico, o metal en contacto con un inserto elástico colocado en la cara del metal. El prensaestopas o estopero es el método más común para sellar el vástago; tiene una brida en el collarín para oprimir la empaquetadura y evitar fugas. Además, los vástagos se pueden sellar con la inyección lateral de grasa hacia un anillo de cierre hidráulico. La empaquetadura o los sellos anulares del vástago se pueden cambiar cuando se requiera. Los materiales de sello pueden ser grafito-asbesto y asbesto (amianto) impregnado con TFE (teflón).

GATE VALVE (VÁLVULA DE COMPUERTA)	150 lbs, 300 lbs, 600 lbs
VÁLVULA DE COMPUERTA DE " Ø " PLG. DE DIÁMETRO. CLASE: 150#, 300#, Ó 600#, ANSI B16.5 CUERPO: DE ACERO AL CARBÓN FORJADO ASTM A-216 GRADO WCB. INTERIORES: DE ACERO INOXIDABLE CON 13% CR. TAPA: ATORNILLADA. EXTREMOS: BRIDADOS R.F. (CARA REALZADA). DISCO: TIPO CUÑA SÓLIDA O FLEXIBLE. BONETE: ATORNILLADO Ó BRIDADO, TORNILLO Y YUGO EXTERNOS. VÁSTAGO: SALIENTE. PUERTO: STANDARD. FIG. I-47XUF (150#) O I-33XUF (300#) OPERADA CON VOLANTE, Ó PALANCA, (DIÁMETROS MENORES A 8") OPERADA CON CAJA DE ENGRANES Ó ACTUADOR ELÉCTRICO . (PARA DIÁMETROS MAYORES DE 8") <ul style="list-style-type: none"> • USADAS COMÚNMENTE CUANDO LA PRESIÓN ES MÍNIMA. • MÍNIMA RESISTENCIA A LA CIRCULACIÓN. NO OFRECEN RESISTENCIA ALGUNA AL FLUJO CUANDO ESTÁN COMPLETAMENTE ABIERTAS. PUEDEN SUFRIR DAÑOS EN LOS ASIENTOS CUANDO LA VELOCIDAD DE FLUJO ES EXTREMADAMENTE ALTA. • NO RECOMENDABLES PARA EL ESTRANGULAMIENTO DEL FLUJO. UNA VEZ ABIERTAS, EL FLUJO FLUYE SIN QUE EXISTA UN ADECUADO Y PERFECTO CONTROL DEL MISMO. • FUNCIONAN MEJOR ESTANDO COMPLETAMENTE ABIERTAS O COMPLETAMENTE CERRADAS. SU FUNCIÓN PRINCIPAL ES DETENER O NO EL PASO DEL FLUJO. • USO: PARA AGUA DULCE, DURA, CRUDA , USO DE VAPOR, ACEITES GAS, Y SERVICIOS GENERALES CUYO RANGO DE TEMPERATURA DE 20 A 1000 °F 	

2.2.2.- VÁLVULA DE BOLA

Las válvulas de Bola, básicamente, son válvulas de macho modificadas. La bola tiene un orificio que se une con el cuerpo en la posición abierta. Estas válvulas se utilizan en forma principal para servicio de corte y no son satisfactorias para estrangulación. Son rápidas para operarlas, de 90° para apertura y cierre, son de mantenimiento fácil, no requieren lubricación, producen cierre hermético con baja torsión y su caída de presión es función del tamaño del orificio. La válvula de bola está limitada a las temperaturas y presiones que permite el material del asiento. Cuando está cerrada, se atrapa algo de líquido entre el asiento y el orificio de la bola, lo cual es indeseable en muchos casos. Estas válvulas no están limitadas a un fluido en particular.

Se pueden emplear en vapor, agua, aceites, gas, aire, fluidos corrosivos, pastas aguadas, materiales pulverizados secos, agua salada, petróleo, en general se usan tanto en gasoductos como en oleoductos. Los principales componentes de estas válvulas son el cuerpo, el asiento y la bola. Los extremos del cuerpo suelen ser con soldadura, con brida o roscados. Esta válvula también es de un cuarto de vuelta. Los tamaños pequeños se hacen girar con una palanca; en los grandes se utiliza un unidad de engranes o actuadores eléctricos. Además, se clasifican como bola flotante o montada en muñón. En la válvula de bola flotante, la presión en la tubería empuja a la bola flotante contra su asiento en lado de corriente abajo. Conforme aumenta la presión en la tubería también aumenta la eficacia del sello. Para las bolas de montaje en muñones, la posición de la bola se fija con guías superior e inferior con cojinetes y la presión en la tubería mueve la bola a los asientos contra la bola. Cada asiento se mueve en forma independiente y la mayor parte de los tipos están bajo carga de resorte para cerrar con bajas presiones diferenciales. Los asientos pueden girar libres o hacen girar con fuerza cierta cada vez que se acciona la válvula para distribuir el desgaste de los asientos. Las válvulas con bola montada en muñones se seleccionan con mucha frecuencia para aplicaciones de doble cierre y purga y tienen la válvula de purga entre los asientos.

Las válvulas de bola son compactas y pesan bastante menos que las de compuerta; por ello se utilizan en espacios muy reducidos. Son las válvulas estándar en la mayor parte de las plataformas petroleras fuera de la costa y cada vez se emplean más en las refinerías de petróleo y en las plantas de procesos químico

**DESCRIPCIONES GENERALES DE VÁLVULAS DE BOLA
MODELO B4 Y B5**

DESCRIPCIÓN GENERAL

VÁLVULAS TAMAÑO 6" A 48" CLASE 150/300/600

VÁLVULA DE BOLA , **MODELO B5** CUERPO EMBIRLADO DE PASO COMPLETO Y CONTINUADO, ARREGLO TRIM WS85-D01-02 PARA SERVICIO AMARGO; EXTREMOS BRIDADOS R.F., FABRICADA CON:

CUERPO Y EXTREMOS: ACERO AL CARBÓN ASTM A-350 GR.LF2.

BOLA MONTADA SOBRE MUÑONES :ACERO AL CARBÓN ASTMA 350 GR LF2 CON 0.003" DE ESPESOR DE ELECTROLESS NÍQUEL

ASIENTOS DE DOBLE BLOQUEO: ACERO AL CARBÓN ASTM A-350 GR LF2 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTROLESS NÍQUEL DE 0.003" DE ESPESOR

INSERTOS DE ASIENTO: VITON

VÁSTAGO: ACERO 1018 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTROLESS NÍQUEL DE 0.003" DE ESPESOR.

EMPAQUETADURAS: VITON

BIRLOS Y TUERCAS: ASTM A-193 GR B7M Y ASTM A194 GR 2HM

VÁLVULA FABRICADA DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN INTERNACIONAL API 6D Y LA NORMA NACE MR-0175 ULTIMA EDICIÓN. DISEÑO A PRUEBA DE FUEGO DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN API 6FA Y API 607, CON PINTURA EXTERIOR PARA AMBIENTE MARINO PREPARADA PARA RECIBIR OPERADOR.

DESCRIPCIÓN GENERAL

VÁLVULAS TAMAÑO 2" A 4" CLASE 150/300/600

VÁLVULA DE BOLA , **MODELO B4** CUERPO EMBIRLADO DE PASO COMPLETO Y CONTINUADO, ARREGLO TRIM WSB4-D01-02 PARA SERVICIO AMARGO, EXTREMOS BRIDADOS R.F., FABRICADA CON:

CUERPO Y EXTREMOS: ACERO AL CARBÓN ASTM A-350 GR. LF2. ó ASTM A-106 ó ASTM A216 GR WCB.

BOLA MONTADA SOBRE MUÑONES :ACERO AL CARBÓN ASTM A 1018 CON 0.003" DE ESPESOR DE ELECTROLESS NÍQUEL

ASIENTOS DE DOBLE BLOQUEO: ACERO AL CARBÓN ASTM A-105 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTROLESS NÍQUEL DE 0.003" DE ESPESOR

INSERTOS DE ASIENTO: VITON

VÁSTAGO: ACERO 1018 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTROLESS NÍQUEL DE 0.003" DE ESPESOR.

EMPAQUETADURAS: VITON

BIRLOS Y TUERCAS: ASTM A-193 GR B7M Y ASTM A194 GR 2HM

VÁLVULA FABRICADA DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN INTERNACIONAL API 6D Y LA NORMA NACE MR-0175 ULTIMA EDICIÓN. DISEÑO A PRUEBA DE FUEGO DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN API 6FA Y API 607, CON PINTURA EXTERIOR PARA AMBIENTE MARINO PREPARADA PARA RECIBIR OPERADOR.

**DESCRIPCIONES GENERALES DE VÁLVULAS DE BOLA
MODELO TK**

DESCRIPCIÓN GENERAL

VÁLVULAS TAMAÑO 2" A 12" CLASE 150/300/600

VÁLVULA DE BOLA **MODELO TK**, CUERPO EMBIRLADO DE PASO COMPLETO Y CONTINUADO, ARREGLO TRIM PARA SERVICIO AMARGO, EXTREMOS

BRIDADOS R.F., FABRICADA CON:

CUERPO: ACERO AL CARBÓN ASTM A-216 GR WCC

EXTREMOS: ACERO AL CARBÓN ASTM A-105.

BOLA MONTADA SOBRE MUÑONES: ACERO AL CARBÓN ASTM A 350 GR LF2 ó A-105 CON 0.003" DE ESPESOR DE ELECTROLESS NÍQUEL

ASIENTOS DE DOBLE BLOQUEO: ACERO AL CARBÓN ASTM A-350 GR LF2 ó ASTM A-105 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTROLESS NÍQUEL DE 0.003" DE ESPESOR

INSERTOS DE ASIENTO: VITON

VÁSTAGO: ACERO 1018 ó 4140 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTROLESS NÍQUEL DE 0.003" DE ESPESOR.

EMPAQUETADURAS: VITON

BIRLOS Y TUERCAS: ASTM A-193 GR B7M Y ASTM A194 GR 2HM

VÁLVULA FABRICADA DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN INTERNACIONAL API 6D Y LA NORMA NACE MR-0175 ÚLTIMA EDICIÓN. DISEÑO A PRUEBA DE FUEGO DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN API 6FA Y API 607, CON PINTURA EXTERIOR PARA AMBIENTE MARINO PREPARADA PARA RECIBIR OPERADOR.

VÁLVULAS TAMAÑO 2" A 12" CLASE 150/300/600

VÁLVULA DE BOLA **MODELO TK-FLO**, CUERPO EMBIRLADO DE PASO COMPLETO Y

CONTINUADO, ARREGLO TRIM PARA SERVICIO AMARGO, EXTREMOS

BRIDADOS R.F., FABRICADA CON:

CUERPO: ACERO AL CARBÓN ASTM A-216 GR WCC

EXTREMOS: ACERO AL CARBÓN ASTM A-105.

BOLA MONTADA FLOTANTE: ACERO INOXIDABLE 316

ASIENTOS: DE TEFLON

INSERTOS DE ASIENTO: VITON

VÁSTAGO: ACERO 1018 ó 4140 CON RECUBRIMIENTO DE ELECTROLESS NÍQUEL DE 0.003" DE ESPESOR.

EMPAQUETADURAS: VITON, TEFLON O GRAFITO

BIRLOS Y TUERCAS: ASTM A-193 GR B7 Y ASTM A194 GR 2H

VÁLVULA FABRICADA DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN INTERNACIONAL API 6D Y LA NORMA NACE MR-0175 ÚLTIMA EDICIÓN. DISEÑO A PRUEBA DE FUEGO DE ACUERDO CON LA ESPECIFICACIÓN API 6FA Y API 607, CON PINTURA EXTERIOR PARA AMBIENTE MARINO PREPARADA PARA RECIBIR OPERADOR.

2.3.- VÁLVULAS PARA SERVICIO DE ESTRANGULACIÓN.

2.3.1.- VÁLVULA DE GLOBO

Las válvulas de globo se utilizan para cortar o regular el flujo del líquido y éste último es su uso principal. El cambio de sentido del flujo (dos vueltas en ángulo recto) en la válvula ocasiona turbulencia y caída de presión. Esta turbulencia produce menor duración del asiento. Las principales características de los servicios de las válvulas de globo incluyen operación frecuente, estrangulación al grado deseado de cualquier flujo, cierre positivo para gases y aire, y alta resistencia y caída tolerable de presión en la línea. Los principales componentes usuales de una válvula de globo son: volante, vástago, bonete, asientos, disco y cuerpo.

Los asientos de las válvulas de globo pueden ser fundidos integrales o anillos de asiento reemplazables que se fijan con tornillos o en alguna otra forma. Los puntos de fuga de las válvulas de globo son los mismos que en las válvulas de compuerta. La principal diferencia entre las dos es la prevención corriente abajo del elemento de control. Las válvulas de globo se construyen con una amplia variedad de materiales: bronce, hierro, hierro fundido, acero forjado, acero fundido, acero inoxidable, latón y aleaciones resistentes a la corrosión. Los extremos de la válvula pueden ser con brida, soldados o con rosca.

GLOBE VALVE (VÁLVULA DE GLOBO)	150 lbs, 300 lbs
VÁLVULA DE GLOBO DE " 0 " PLG. DE DIÁMETRO. CLASE: 150#, 300#, Ó 600#. ANSI B16.5 CUERPO: DE ACERO AL CARBÓN FORJADO ASTM A-216 GRADO WCB. INTERIORES: DE ACERO INOXIDABLE CON 13% CR. TAPA: ATORNILLADA. EXTREMOS: BRIDADOS R.F. (CARA REALZADA). DISCO: TIPO CUÑA SÓLIDA O FLEXIBLE. BONETE: BRIDADO, TORNILLO Y YUGO EXTERNOS. VÁSTAGO: SALIENTE. PUERTO: STANDARD. FIG. I-43XU (150#) O I-151XU (300#) OPERADA CON VOLANTE, Ó PALANCA, (DIÁMETROS MENORES A 8") OPERADA CON CAJA DE ENGRANES Ó ACTUADOR ELÉCTRICO (PARA DIÁMETROS MAYORES DE 8"). <ul style="list-style-type: none">• IDEALES PARA SERVICIO DE ESTRANGULAMIENTO.• CORRECTA Y CONSTANTE CONTROL DE FLUJO.• PARA USARSE EN AGUAS TIPO DULCE Y CRUDA, VAPORES, ACEITES, GASODUCTOS, ETC. , DONDE EL RANGO DE TEMPERATURA OSCILA ENTRE LOS 20 Y 1000° F.	

Nota: Se debe tener cuidado en la práctica para evitar cierres o estrangulamientos muy extremos cuando la caída de presión excede el 20%, esto provoca excesivo ruido, vibración y posibles daños tanto a la válvula como a la tubería en sí.

2.3.2.- VÁLVULA DE MARIPOSA:

Las válvulas de Mariposa son sencillas, ligeras y de bajo costo. El costo de mantenimiento también es bajo porque tienen un mínimo de piezas móviles. El uso principal de las válvulas de mariposa es para servicio de corte y de estrangulación cuando se manejan grandes volúmenes de gases y líquidos a presiones relativamente bajas. El diseño abierto de flujo rectilíneo evita la acumulación de sólidos y produce baja caída de presión. Su operación es fácil y rápida con una manija. Es posible moverla desde la apertura total hasta el cierre total con gran rapidez. La regulación del flujo se efectúa con un disco de válvula que sella contra un asiento.

Las principales características de los servicios de las válvulas de mariposa incluyen apertura total, cierre total o estrangulación, operación frecuente, cierre positivo para gases o líquidos y baja caída de presión. Los principales elementos estructurales de la válvula son: flecha, disco de control de flujo y cuerpo. Hay tres tipos principales de cuerpo:

- a) Tipo de disco plano (tipo de oreja). Esta válvula sólo está sujeta entre dos bridas de tubo con tornillos que unen las bridas y pasan por agujeros en el cuerpo de la válvula.
- b) Tipo con brida. Esta válvula tiene extremos con brida que se unen con las bridas de los tubos.
- c) Tipo rosca. Esta válvula se atornilla directamente con el tubo.

El flujo por la válvula de mariposa se controla con un disco que tiene más o menos el mismo diámetro que los tubos que conecta. Un eje, o sea , el vástago, pasa a través de este disco; está apoyado en ambos extremos en el cuerpo y se sujeta al disco con tornillos o pasadores o mediante el brochado del extremo superior de la cavidad del disco para formar un vástago cuadrado. Al girar 90° el vástago, el disco abre o cierra la válvula. Para la estrangulación se mueve el disco a una posición intermedia, en la cual se mantiene por medio de un seguro o cierre. Para obtener la ubicación correcta, el vástago está fijo en ambos extremos mediante bujes (casquillos) que deben estar sellados para evitar cualquier contacto con fluidos corrosivos. Por lo general, los sellos consisten en un estopero con sellos anulares. De acuerdo con sus características de sellos y de ser a prueba de fugas, las válvulas de mariposa se dividen en dos grupos principales:

El primer grupo, el asiento contra el cual cierra el disco es metálico, lo cual hace que la válvula adecuada para manejo de semisólidos, porque el material abrasivo no puede ocasionar

ningún daño en estos asientos. En el segundo grupo se utilizan sellos anulares elásticos alrededor de los discos para tener un cierre a prueba de fugas. En este tipo de válvula, los materiales para los asientos son de buna-N, Viton, TRE, etc. Estas válvulas de cierre hermético tienen limitaciones en la temperatura debido al material del asiento y de los sellos. Las válvulas de mariposa se fabrican con muy diversos metales. Para los discos hay también diversos revestimientos, como TRE, buna-N, entre otros.

Generalmente la inspección y prueba de las válvulas deberá estar de acuerdo a la última edición del siguiente Estándar:

Para válvulas contra incendio:

API - STD -598. (Inspección y pruebas de Hermeticidad).

El Diseño de las válvulas deberá estar de acuerdo a la última edición de los siguientes estándares:

ASME - ANSI B16.34
ANSI B16.5
API-STD-609

Dimensiones , Materiales y pruebas deberán estar de acuerdo a la especificación API 6D (Spec 6D) última edición.

Para válvulas a prueba de fuego para servicio de Hidrocarburos:

La inspección y pruebas de las válvulas deberá estar de acuerdo a la última edición de los siguientes estándares:

API -SPEC-6D	(Materiales, Dimensiones y pruebas)
API-STD-607 y/o API-STD-6FA	(Prueba de Fuego)
API-STD-598	(Inspección y pruebas de Hermeticidad)

El Diseño de las válvulas deberá estar de acuerdo a la última edición de los siguientes estándares:

ASME - ANSI B16.34
ANSI B16.5
API-STD-609

Válvulas para servicio Contra Incendio.

Asiento Suave	Ejemplo.
<p>VÁLVULA DE MARIPOSA DE ALTO RENDIMIENTO, PARA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO. DIÁMETRO: DESDE 2" HASTA 48" PARA UNA PRESIÓN DE 150 LBS. DESDE 2" HASTA 36" PARA UNA PRESIÓN DE 300 LBS. DESDE 2" HASTA 16" PARA UNA PRESIÓN DE 600 LBS. CLASE ANSI 150 LBS. 300 LBS, Ó 600 LBS. CUERPO TIPO : WAFER (STANDARD) U OREJADA (ROSCADA) MATERIAL DEL CUERPO: ACERO AL CARBÓN ASTM A-216 GRADO WCB, Ó ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 GRADO CF8M DISCO : FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE 316. FLECHA : ACERO INOXIDABLE TIPO 17-4PH Ó ACERO INOXIDABLE 316 ASIENTOS : DE TEFLÓN (TFE) Ó TEFLON REFORZADO (RTFE). EMPAQUES: DE TEFLÓN (TFE) Ó GRAFITO. BUJES: DE ACERO INOXIDABLE 316 Y TEFLÓN. OPERADOR: PALANCA, CAJA DE ENGRANES, Ó ACTUADOR ELÉCTRICO. USOS: CORTE Y ESTRANGULACIÓN DE GRANDES VOLÚMENES DE GASES Y LÍQUIDOS A BAJAS PRESIONES.</p>	

Válvulas para servicio de Hidrocarburos:

A prueba de Fuego	Ejemplo.
<p>VÁLVULA DE MARIPOSA DE ALTO RENDIMIENTO, A PRUEBA DE FUEGO DIÁMETRO: DESDE 2" HASTA 48" PARA UNA PRESIÓN DE 150 LBS. DESDE 2" HASTA 36" PARA UNA PRESIÓN DE 300 LBS. DESDE 2" HASTA 16" PARA UNA PRESIÓN DE 600 LBS. CLASE ANSI 150 LBS. 300 LBS, Ó 600 LBS. CUERPO TIPO : WAFER (STANDARD) U OREJADA (ROSCADA) MATERIAL DEL CUERPO: ACERO AL CARBÓN ASTM A-216 GRADO WCB, Ó ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 GR. CF8M. DISCO : ACERO INOXIDABLE 316 CON RECUBRIMIENTO DE NÍQUEL. FLECHA : ACERO INOXIDABLE TIPO 17-4PH Ó ACERO INOXIDABLE 316 ASIENTOS : DOBLE ASIENTO BIDIRECCIONAL, UN ASIENTO METÁLICO Y UN SEGUNDO ASIENTO DE TEFLÓN (TFE Ó RTFE). EMPAQUES: DE GRAFITO. BUJES: DE ACERO INOXIDABLE 316 Y GRAFITO. OPERADOR: PALANCA, CAJA DE ENGRANES Ó ACTUADOR ELÉCTRICO. USOS: CORTE Y ESTRANGULACIÓN DE GRANDES VOLÚMENES DE GASES Y LÍQUIDOS A BAJAS PRESIONES.</p>	

2.4.- VÁLVULAS PARA PREVENCIÓN DE FLUJO INVERSO.

2.4.1.- VÁLVULA DE RETENCIÓN.

Las válvulas de retención (check) son integrales y se destinan a impedir la inversión del flujo en una tubería. La presión del fluido circulante abre la válvula; el peso del mecanismo de retención y cualquier inversión en el flujo la cierran. Los discos y los componentes móviles relativos a los mismos pueden estar en movimiento constante si la fuerza de la velocidad no es suficiente para mantenerlas en su posición estable de apertura total. Hay diferentes tipos de válvulas de retención. La válvula de retención de columpio abre con la presión en la tubería pues el flujo en sentido normal hará que el disco oscile y se separe del asiento. Se cierra cuando se reduce la presión y llega a cero; en este caso, el disco queda sujeto contra el anillo de asiento por su propio peso o por pesos externos conectados a un eje que pasa a través del cuerpo. La válvula de retención tipo columpio se usa con bajas velocidades de fluido con inversiones de flujo poco frecuentes; en algunos sistemas se utilizan en combinación con válvulas de compuerta. Las principales características de estas válvulas son : *resistencia mínima al flujo, servicios de baja velocidad y con cambios de dirección poco frecuentes.* Los componentes principales de estas válvulas son: cuerpo, disco y tapa.

CHECK VALVE (VÁLVULA DE RETENCIÓN)	150 lbs, 300 lbs
<p>VÁLVULA DE RETENCIÓN DE " 0 " P.L.G. DE DIÁMETRO. TIPO: COLUMPIO. CLASE: 150# Ó 300#, ANSI B16.5 CUERPO: DE ACERO AL CARBÓN FORJADO ASTM A-216 GRADO WCB. INTERIORES: DE ACERO INOXIDABLE CON 13% CR. TAPA : ATORNILLADA. EXTREMOS: BRIDADOS R.F. (CARA REALZADA). PUERTO: STANDARD. HORIZONTAL Ó VERTICAL. FIG. I-147XU (150#) Ó I-159XU (300#)</p> <ul style="list-style-type: none">• OFRECEN BAJA RESISTENCIA AL FLUJO.• INSTALADAS PARTICULARMENTE PARA BAJAS VELOCIDADES DE SERVICIO.• PARA AGUA DULCE, Y CRUDA, MANEJO DE VAPOR, ACEITES, GAS Y SERVICIOS GENERALES CUYO RANGO DE TEMPERATURA VARÍA DE 20 A 1000°F	

Conceptos Generales:

De Fabricación Embirlada (Bolted Construction):

Describe una válvula en cuya fabricación todos los elementos de presión del cuerpo se unen mediante birlos, permitiendo así que puedan desamblarse para reparación en el campo.

A prueba de Incendio (Fire Safe):

Condición asociada con el diseño de una válvula que es capaz de pasar pruebas específicas de fuga y operación después de ser expuesta al fuego. Debe ser referida a una especificación en particular.

Bola Flotante (Floating Ball) :

Una válvula de bola cuya esfera no está montada en muñones o soportes. La esfera queda libre y flota entre los anillos de asiento.

Gas Amargo (Sour Gas) :

Es el gas natural que contiene cantidades apreciables de ácido sulfhídrico (H_2S). Requiere un TRIM especial.

Servicio Submarino (Submersible Service):

Instalación bajo el agua o bajo del mar. Las válvulas necesitan un recubrimiento especial para protegerlas contra la corrosión y la presión externa que ejerce el agua de mar.

CAPITULO No. 3

“SISTEMA DE CALIDAD”.

(Proceso de Implantación del Sistema).

3.1.- GENERALIDADES

Para que nuestra empresa tenga éxito en sus negocios es necesario que ofrezca productos que cumplan con los siguientes requisitos:

- a).- La satisfacción de una necesidad, uso o propósitos bien definidos.
- b).- Satisfacción de las expectativas del Cliente.
- c).- Satisfacción de las Normas y especificaciones aplicables.
- d).- Satisfacción de los requisitos de la sociedad.
- e).- Respeto a las necesidades del medio ambiente.
- f).- Sean accesibles a precios competitivos.
- g).- Sean proporcionados económicamente.

Cabe reiterar que el enfoque estará dirigido a una empresa que manufactura, comercializa y distribuye diversos tipos de válvulas, cuyo objetivo es buscar la Certificación de sus productos a través de la implementación del sistema de calidad ISO 9001.

3.2.- ¿ QUÉ ES ISO ?

Las siglas de ISO corresponden a la International Standard Organization, lo cual significa en nuestro idioma Organización Internacional para la Normalización. Esta organización está formada por representantes de países miembros, los cuales tienen derecho a tener representantes en todos los comités que integran la organización.

ISO fue fundada en 1946 para desarrollar un conjunto de normas para manufactura, comercio y comunicaciones. La organización tiene su base en Ginebra Suiza y esta compuesta por 91 países miembros.

Todas las normas desarrolladas por ISO son voluntarias; no existen requisitos legales que obliguen a los países a adoptarlas. Sin embargo, los países e industrias frecuentemente adoptan y anexan requerimientos legales a las normas ISO, haciendo de esta manera obligatorias las normas. ISO desarrolla normas en todas las industrias excepto en aquellas relacionadas con ingeniería, eléctrica y electrónica. Las normas en estas áreas las hace la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), la cual también tiene su base en Ginebra, Suiza, y tiene más de 40 países

Internacional (IEC), la cual también tiene su base en Ginebra, Suiza, y tiene más de 40 países miembros. ISO tiene 146 miembros de tiempo completo, de 27 países. La organización está estructurada en 173 comités técnicos, 631 subcomités, 1830 grupos de trabajo y 18 grupos de estudio adecuados. Los comités técnicos elaboran los borradores de las normas. ISO recibe información de gobiernos, industrias y otras partes interesadas antes de promulgar una norma.

Normas ISO

ISO 9000.- Administración de la calidad y estándares de aseguramiento de calidad, guía de selección y uso. Explica los conceptos fundamentales de calidad, define la terminología a utilizar y da una guía para seleccionar el uso de los boletines 9001, 9002 y 9003.

ISO 9001.- Segunda Edición. 1994-07. (NMX-CC-03).

Sistemas de calidad , modelo para el aseguramiento de calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio. Es conveniente utilizar esta norma cuando se requiere demostrar la capacidad del proveedor para diseños, controlar procesos, así como para la producción de productos conformes. Los requisitos especificados están destinados principalmente a lograr la satisfacción del cliente previniendo no conformidades en todas las etapas desde el diseño hasta el servicio.

ISO 9002.- Segunda Edición. 1994-07. (NMX-CC-04).

Sistema de Calidad .- Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio. Se recomienda la utilización de esta norma para demostrar la capacidad del proveedor para controlar los procesos para la producción de producto no conforme.

ISO 9003.- Segunda Edición. 1994-07-01 (NMX-CC-05).

Sistema de Calidad .- Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección y pruebas finales. Esta norma se utiliza cuando se requiere demostrar la capacidad del proveedor para seleccionar y controlar la disposición de producto no conforme durante la inspección y pruebas finales.

ISO 9004.- Primera Edición. 1994-07-01 (NMX-CC-6/2).

Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Esta norma es una guía complementaria para la categoría de servicios. Describe los conceptos, los principios y los elementos del sistema de calidad que son aplicables a todas las formas de servicio que ofrecen. Las características de un servicio pueden diferir de aquellas de otros productos y pueden incluir aspectos tales como: personal, tiempo de espera, tiempo de entrega, higiene, credibilidad y comunicación proporcionados directamente al cliente final.

En este caso se aplicará un sistema de aseguramiento de calidad basado en la norma ISO 9001.

3.3.- FACTORES PARA LA SELECCIÓN DE UN MODELO DE CALIDAD.

Para la selección de un modelo de calidad pueden existir dos situaciones, la primera en la cual la organización por motivación propia decide implementar un sistema de calidad y selecciona un modelo adecuado a sus objetivos, y la segunda, puede ser por razones contractuales, en el cual el cliente les requiera un modelo específico de calidad.

Los modelos de sistemas de Calidad se deben seleccionar en función de las características del producto y de los objetivos de la organización o empresa, así como también en función de los costos.

3.3.1) Complejidad del Diseño.

Este factor debe considerarse si para el contrato se debe elaborar un diseño complicado del producto, entonces se requiere un modelo con control riguroso de las actividades de diseño, en caso contrario bastará con un modelo que no incluya el control de diseño. También debe considerarse cuando el diseño deba revisarse periódicamente junto con el proceso de producción, como en el caso de la fabricación de válvulas, en cuyos diseños existe una competencia muy fuerte para lograr una mayor participación en el mercado.

3.3.2) Madurez y Estabilidad del Diseño de los Productos.

Si el diseño del producto ha sido probado satisfactoriamente ya sea por pruebas o experiencia en el campo con dichos diseños, entonces no se requiere control estricto del proceso de diseño.

3.3.3) Complejidad en el proceso de producción.

Este factor debe de considerar lo siguiente:

- Disponibilidad de procesos de producción probados.
- Necesidad de desarrollar nuevos procesos.
- La variedad y cantidad de procesos requeridos.
- El impacto del proceso sobre el rendimiento del producto.

3.3.4) Características del Producto.

Este factor trata de la complejidad del producto, el número de características internacionalizadas y el análisis de las características críticas para el rendimiento del mismo.

3.3.5) Seguridad del Producto.

Este factor considera el riesgo de la ocurrencia de una falla y la consecuencia de la falla.

3.3.6) Economía.

Este factor considera los costos económicos , tanto del proveedor como del cliente, de los factores considerados previamente comparándolos contra el riesgo de costos debidos a no conformidades del producto.

3. 4.- PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

3.4.1) .- El Ciclo de Calidad.

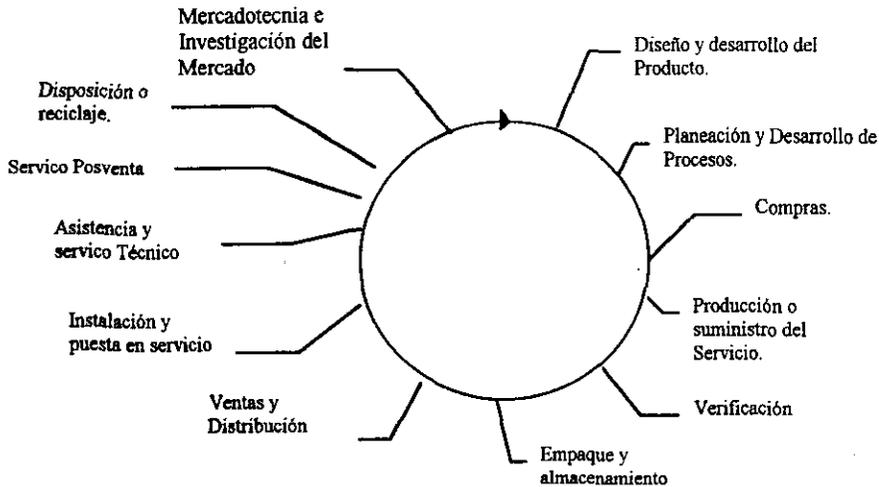
El ciclo de la calidad interactúa con todas las actividades relacionadas con la calidad de un producto, es decir, involucra todas las fases en el ciclo de vida de un producto desde la identificación inicial de las necesidades del mercado, hasta la satisfacción final de dichas necesidades.

Las Fases típicas son:

- ◆ **Mercadotecnia e investigación de mercados.**
- ◆ **Diseño y desarrollo del producto.**
- ◆ **Planeación y desarrollo de los procesos.**
- ◆ **Compras.**
- ◆ **Producción o suministro de servicios.**
- ◆ **Verificación.**
- ◆ **Empaque y almacenamiento.**
- ◆ **Ventas y distribución.**
- ◆ **Instalación y puesta en servicio.**
- ◆ **Asistencia y servicio técnico.**
- ◆ **Servicio posventa.**
- ◆ **Disposición o reciclaje al final de la vida útil.**

El ciclo se representa esquemáticamente en la figura siguiente, el cual se compara con la espiral de la calidad.

CICLO DE CALIDAD.



3.4.2).- Estructura del Sistema.

El sistema de Calidad está formado por una estructura organizacional con responsabilidad y autoridad definidas para cada uno de los puestos, recursos y personal adecuados y suficientes para la implantación de la política de calidad y el logro de los objetivos de calidad.

3.4.3).- Documentación:

Todos los elementos, requisitos y previsiones adoptados por una organización para un sistema de calidad deben documentarse de una manera sistemática, ordenada y comprensible, en la forma de políticas y procedimientos.

La documentación del sistema normalmente está formada por los tres niveles siguientes:

Nivel I Manual de Calidad.

Nivel II Manual de Procedimientos.

Nivel III Manual de Instructivos, registros de calidad, manual de especificaciones, etc.

Manual de Calidad:

El propósito principal de un manual de calidad es el de definir los objetivos de la empresa y la estructura del sistema de calidad, y servir como referencia permanente en la implantación y mantenimiento de este sistema. Debe establecerse un procedimiento

documentado para cambiar, modificar, revisar o adicionar el contenido del manual de calidad.

Manual de Procedimientos:

El manual de procedimientos es una recopilación de los procedimientos de todas las actividades relacionadas con la calidad del producto o servicio. Se debe identificar toda aquella actividad que requiere la utilización de un procedimiento para lograr los requisitos de calidad establecidos para dicha actividad.

Los procedimientos del sistema de calidad son el soporte del manual de calidad, es decir, mediante estos se define la manera en que se va a implantar o llevar a cabo las políticas establecidas en el manual de calidad, por ejemplo: procedimientos de revisión de contratos, revisión de diseño, compras, control de procesos, inspección y pruebas, etc.

3. 5.- LA CALIDAD EN LAS FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA EMPRESA.

3.5.1).- Requisitos de Mercadotecnia:

El primer paso para el desarrollo del ciclo de calidad es el de mercadotecnia, la cual tiene como función importante, establecer los requisitos de calidad del producto y / o servicio que satisfagan las necesidades del usuario, es decir:

- a) Determinar la necesidad de un producto o servicio.
- b) Definir en forma precisa el sector y la demanda del mercado. Esta función es importante para determinar el grado, cantidad, precio y tiempos de entrega para el producto o servicio.
- c) Determinar en forma precisa, los requisitos del cliente por medio de una revisión del contrato o necesidades propias del mercado. Esta acción incluye una estimación de las posibles expectativas o tendencias de los clientes, aún no definidas.
- d) Comunicar en forma clara y precisa, todos los requisitos del cliente hacia el interior de la empresa.

3.5.2).- Caracterización del producto.

Otra función de mercadotecnia es la de proporcionar a la empresa un reporte formal de alcance y líneas generales de los requisitos del producto; por ejemplo, la caracterización del producto. Esta descripción traduce los requisitos y expectativas del usuario en un conjunto preliminar de especificaciones que se toma como base para el subsecuente trabajo de diseño. Entre los elementos que deben incluirse en la caracterización del producto, están los siguientes requisitos:

- a) Características de operación, por ejemplo, condiciones ambientales, de uso y confiabilidad.
- b) Características sensoriales, por ejemplo: estilo, color, textura.
- c) Configuración , tamaño y disposición o instalación de los elementos.
- d) Normas y regulaciones legales aplicables.
- e) Condiciones de empaque.
- f) Determinación del aseguramiento de calidad y / o verificación requerida.

3.5.3).- Retroalimentación de Información del Cliente.

Otra función de mercadotecnia consiste en establecer de manera continua, un sistema de vigilancia, control y retroalimentación de la información del comportamiento del producto y/o servicio, obtenido de los clientes y usuarios. Toda la información relativa a la calidad del producto y/o servicio debe ser analizada, cotejada, interpretada y comunicada de acuerdo a procedimientos previamente definidos. Esta información obtenida a partir de la experiencia y las expectativas de los usuarios, ayudarán a determinar la naturaleza y extensión de los sucesos que se deriven del uso del producto o de la explotación del servicio.

Además la retroalimentación de información puede proporcionar los indicios para posibles cambios de diseño, así como para la implantación de acciones correctivas apropiadas por la dirección de la empresa. Para interpretar los criterios de aseguramiento de calidad, utilizaremos la norma Internacional ISO 9001 , la cual comprende todos los requisitos para productos que requieren diseño.

El índice o contenido de la norma ISO 90001 es el siguiente:

- 1. Alcance
- 2. Normativa de referencia
- 3. Definiciones.
- 4. Requisitos de Sistema de Calidad.
 - 4.1 Responsabilidades de la Dirección.
 - 4.2 Sistema de Calidad.
 - 4.3 Revisión de Contrato.
 - 4.4. Control de Diseño.
 - 4.5 Control de Documentos y Datos.
 - 4.6 Adquisiciones.
 - 4.7 Control de Productos Suministrados por el Cliente.
 - 4.8 Identificación y Rastreabilidad del Producto.
 - 4.9 Control de Procesos.
 - 4.10 Inspección y pruebas.

- 4.11 Control de Equipo de Inspección, Medición y prueba.
- 4.12 Estudio de Inspección y prueba.
- 4.13 Control de Producto No Conforme.
- 4.14 Acción correctiva y Preventiva.
- 4.15 Manejo, Almacenamiento, Empaque, Conservación y Entrega.
- 4.16 Control de Registros de Calidad.
- 4.17 Auditorías de Calidad Interna.
- 4.18 Capacitación.
- 4.19 Servicio.
- 4.20 Técnicas estadísticas.

Siguiendo el orden de la norma iniciaremos el análisis de cada uno de los criterios.

4.1 Responsabilidad de la Dirección.

La Dirección tiene tres responsabilidades principales, las cuales se enuncian a continuación:

- 4.1.1 Política de Calidad de la Empresa.
- 4.1.2. Organización.
- 4.1.3. Revisión por la Dirección.

Ahora se explicará en que consiste cada una de las responsabilidades recién enunciadas.

- **4.1.1. Política de Calidad de la Empresa:**

La Dirección de la empresa debe definir y documentar la política de calidad, incluyendo los objetivos para la calidad y su compromiso con la calidad. Esta política de calidad debe ser congruente con los objetivos de la empresa y las expectativas y necesidades de los clientes. La dirección debe asegurarse que esta política sea entendida, implantada y mantenida en todos los niveles de la organización.

Un sistema de calidad tiene dos aspectos interrelacionados.

a) Las necesidades y expectativas del Cliente:

Para el cliente , existe la necesidad de confiar en la habilidad de la organización para entregar la calidad deseada, así como el mantener esa calidad en forma consistente.

b).- Las necesidades e intereses de la organización:

Para la organización, existe una necesidad de negocio de alcanzar y mantener la calidad deseada a un costo óptimo, el cumplimiento de este aspecto está

relacionado con la utilización planeada y eficiente de los recursos tecnológicos y materiales disponibles en la organización.

Ventajas de las políticas escritas:

Las organizaciones que han emprendido la preparación de políticas escritas generalmente reportan que los beneficios han sido dignos del esfuerzo. Ellos indican ciertas ventajas específicas de la empresa.

- 1.- Proporcionan interna y externamente una forma de predicibilidad, es decir, una guía escrita para la acción administrativa.
- 2.- Forzan a la administración a pensar acerca de los problemas de calidad a una profundidad nunca alcanzada anteriormente.
- 3.- Establecen legitimidad y pueden comunicarse con autoridad, de una manera uniforme. Las políticas que no son establecidas en los niveles altos pueden, por ausencia, establecerse en los niveles bajos.
- 4.- Proporcionan una base para la administración mediante políticas acordadas más que por oportunismo o crisis.
- 5.- Permite auditar las prácticas contra esta política.

Desventajas de las políticas escritas:

La desventaja principal es el trabajo involucrado. En la gran mayoría de organizaciones, las políticas de calidad deben ser aprobadas en los niveles más altos de la organización. Los altos directivos quieren evitar ser introducidos en el trabajo detallado de reuniones para desarrollar y refinar los borradores. Una manera de evitar este trabajo es la de insistir que en el borrador final requiere el apoyo de toda la organización subordinada. Debido a que están involucrados muy diversos intereses, esto requiere de muchas reuniones y gran cantidad de tiempo para alcanzar el acuerdo final sobre los borradores.

Además del trabajo involucrado, existen algunos administradores que piensan que las políticas escritas tienden a restringir la innovación y reducen el campo de acción disponible para adaptarse a las condiciones cambiantes. Existe algo de razón en este argumento. Las políticas están dirigidas a lo que no se debe hacer, y a lo que se debe hacer. Sin embargo, en la mayoría de las organizaciones las políticas son consideradas como guías, y existe la conciencia que pueden surgir condiciones que requieren desviaciones de las políticas establecidas.

Políticas Corporativas de Calidad:

Conforme una compañía crece a una extensión en que se involucra en múltiples mercados y productos, se vuelve más evidente que solo un conjunto de políticas no puede ajustarse a todas las actividades de la compañía. Este problema se resuelve creando varios niveles de política de calidad.

Uno de estos niveles es la política corporativa de calidad, la cual consiste de lo siguiente:

1. Un enunciado de las políticas que afectan a toda compañía y por lo tanto entazan a todas las unidades organizacionales de la compañía. El enunciado de esta política corporativa usualmente establece:

- a) El propósito de escribir y publicar políticas de calidad.
- b) Un enunciado breve de la intención corporativa respecto a la calidad.
- c) Las acciones mínimas que deban realizar las divisiones de la compañía respecto a la calidad.
- d) Las relaciones interdivisionales concernientes a calidad.
- e) Políticas de calidad normalizadas para cubrir los mercados.
- f) Previsiones de auditorías corporativas de cumplimiento con las políticas de calidad.
- g) Relación de las políticas de calidad con las políticas de otras compañías.

2. Una delegación de autoridad a unidades organizacionales subordinadas de la compañía (usualmente unidades de negocio conocidas como divisiones) para establecer políticas de calidad subsidiarias, apropiadas a sus necesidades. Esta delegación es necesaria debido a que las divisiones comúnmente están involucradas en negocios diferentes, cada una involucrando diferentes mercados, leyes, tradiciones, tecnología, etc. , lo cual requiere diferentes políticas.

4.1.2. Organización.

4.1.2.1.) Responsabilidad y Auditoría.

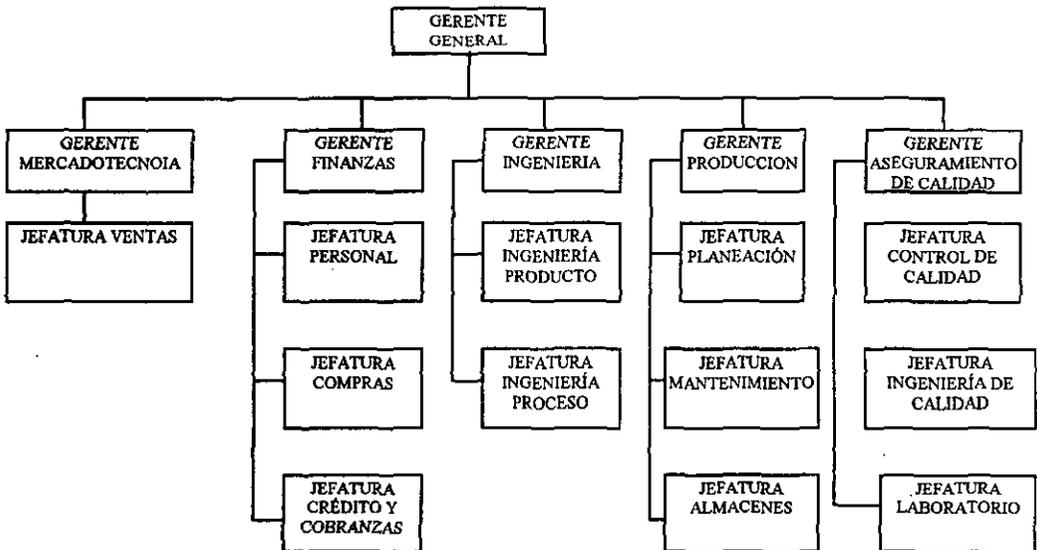
La Dirección debe definir y documentar la responsabilidad, autoridad y la interrelación de todo el personal que administra, realiza y verifica el trabajo que afecta a la calidad, particularmente para el personal que necesita la libertad organizacional para:

- a) Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no conformidades relacionadas con el producto, el proceso y el sistema de calidad.
- b) Identificar y registrar cualquier problema relacionado al producto, proceso y sistema de calidad.
- c) Iniciar, recomendar o proporcionar soluciones a través de los canales designados.
- d) Verificar la implantación de las soluciones.
- e) Controlar el procesamiento posterior, entrega o instalación del producto no conforme hasta que la deficiencia o condición insatisfactoria de haya corregido.

Para introducir un producto o servicio en el mercado se deben realizar las actividades indicadas en el ciclo de calidad, para lo cual se requiere el diseño de la estructura organizacional y la selección del personal adecuado para cumplir con las actividades mencionadas más adelante, además deben definirse la responsabilidad y autoridad para todo el personal que realiza actividades que se identifican con las actividades indicadas en los incisos a) hasta e).

- Mercadotecnia
- Diseño, especificaciones de ingeniería y desarrollo del producto.
- Adquisiciones.
- Planeación y desarrollo de procesos.
- Producción.
- Inspección y pruebas.
- Empaque y almacenamiento
- Distribución y ventas.
- Instalación y operación.
- Asistencia técnica y mantenimiento.
- Disposición después del uso.

De acuerdo con estas actividades la empresa en cuestión se estructura de la forma siguiente.



Una vez que se tiene definida la estructura organizacional el siguiente paso es la definición de las responsabilidades y la autoridad que le corresponde a cada uno de los puestos identificados en el organigrama. Para realizar esta definición, asegurándose que no queda ninguna actividad sin responsable asignado es conveniente elaborar una matriz de responsabilidades, para lo cual en el eje vertical del lado izquierdo se enuncian los criterios indicados en la norma del modelo del sistema de calidad seleccionado y en el eje horizontal en la parte superior se indican los puestos o funciones.

A continuación se muestra un ejemplo de una matriz de responsabilidades, la cual se puede extender tanto como se quiera, es decir, se puede identificar más niveles de la organización y actividades más específicas correspondientes a los diferentes criterios del modelo del sistema de calidad.

Ver cuadros 1 y 2.

Una vez que se ha elaborado la matriz de responsabilidad ya se puede redactar la definición de funciones y responsabilidades para cada uno de los puestos de la organización, con la seguridad que se cubrirán todas las actividades para el suministro de un producto o servicio.

MATRIZ DE RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION

SISTEMAS, VALVULAS Y CONTROLES S.A. DE C.V.							
REF.	DESCRIPCION	GG	GM	GF	GI	GP	GAC
4	REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD						
4.1	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION						
4.1.1.	POLITICIA DE CALIDAD	R					
4.1.2	ORGANIZACION	R					
4.1.2.1	RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	R					
4.2	SISTEMA DE CALIDAD		C	C	C	C	R
4.3	REVISION DE CONTRATO		R	C	C	C	C
4.4.	CONTROL DE DISEÑO				R	C	C
4.5	CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS		C	C	R	C	R
4.6	ADQUISICIONES			R	C	C	C
4.7	CONTROL DE PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE			R		C	C
Descripción de claves de puestos: GG - Gerente General GM - Gerente de Mercadotecnia. GI - Gerente de Ingeniería. GP - Gerente de Producción. GF - Gerente de Finanzas. GAC - Gerente de Aseguramiento de Calidad.		Descripción de claves de Asignaciones: R- Responsable C - Colabora.					

MATRIZ DE RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACION

SISTEMAS, VALVULAS Y CONTROLES S.A. DE C.V.							
REF.	DESCRIPCION	GG	GM	GF	GI	GP	GAC
4.8	IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO.				C	C	R
4.9	CONTROL DEL PROCESO.				C	R	C
4.10.	CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA.				C	C	R
4.11	INSPECCION Y PRUEBAS.		C		C	C	R
4.12	ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBAS				C	C	R
4.13	CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME	C	C		C	C	R
4.14.	ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA	C	C	C	C	C	R
4.15	MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, CONSERVACION, Y ENTREGA		C	C	C	R	C
4.16	CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD	C	C	C	C	C	R
4.17	AUDITORIAS DE CALIDAD INTERNAS	C	C	C	C	C	R
4.18	CAPACITACION		C	R	C	C	C
4.19	SERVICIO		R	C	C	C	C
4.20.	TECNICAS ESTADISTICAS		C	C	C	C	R
Descripción de claves de puestos: GG - Gerente General GM - Gerente de Mercadotecnia. GI - Gerente de Ingeniería. GP - Gerente de Producción. GF - Gerente de Finanzas. GAC - Gerente de Aseguramiento de Calidad.		Descripción de claves de Asignaciones: R- Responsable C - Colabora.					

4.1.2.2.) Recursos:

La empresa debe identificar los recursos necesarios y proporcionar los recursos adecuados, incluyendo la asignación de personal capacitado para la administración, realización del trabajo y de las actividades de verificación, incluyendo las actividades de auditoría interna.

Con el organigrama elaborado y las funciones y responsabilidades definidas se pueden elaborar los perfiles de puesto para cada uno de los puestos indicados en el organigrama, y con estos seleccionar el personal adecuado y suficiente para realizar todas las actividades. Para el resto de los puestos no indicados en el organigrama también se deberán elaborar perfiles de puesto en función del trabajo específico desarrollado, por ejemplo los operarios calificados como inspectores, capturistas de datos, secretarías, dibujantes, diseñadores, etc. .

4.1.2.3.) Representante de la Dirección.

La Dirección debe asignar a un representante, el cual independientemente de otras responsabilidades debe tener autoridad definida para:

- Asegurar que el Sistema de Calidad se desarrolle, implante y mantenga de acuerdo con la Norma de calidad seleccionada.
- Informar a la Dirección del proveedor acerca del desempeño del Sistema de Calidad, para su revisión y como base para mejorar el sistema de calidad.

4.1.3. Revisión por la Dirección.

La Dirección debe revisar el Sistema de Calidad a intervalos definidos para asegurar su implantación y efectividad continua para el logro de las políticas y objetivos de calidad establecidos por la empresa. También debe mantener registros de las revisiones realizadas.

4.2. Sistema de Calidad .

La empresa debe definir el alcance y la estructura del sistema de calidad adecuados, para asegurar que el producto cumple con los requisitos especificados. La empresa debe preparar un manual de calidad que cubra los requerimientos de la norma del sistema de calidad seleccionado. El manual de calidad debe incluir o hacer referencia a los procedimientos del sistema de calidad y delinear la estructura de la documentación en el sistema de calidad.

• **4.2.1 Procedimientos del Sistema de Calidad:**

a) La empresa debe preparar procedimientos documentados consistentes con los requerimientos de la norma del Sistema de calidad seleccionado y la política de calidad establecida por la Dirección.

b) Implantar efectivamente el sistema de calidad y sus procedimientos documentados.

El rango y detalle de los procedimientos que forman parte del sistema de calidad dependen de la complejidad del trabajo, los métodos usados, y la habilidad y entrenamiento requeridos por el personal involucrado en la realización de cada actividad.

• **4.2.2. Planeación de la Calidad.**

La empresa debe definir y documentar como cumplirá con los requisitos de calidad. La planeación de la Calidad dese ser consistente con otros requisitos del sistema de calidad de la empresa y debe documentarse en un formato adecuado al método de operación.

La empresa debe considerar las siguientes actividades, según sea apropiado, en el cumplimiento de los requisitos especificados para los productos, proyectos o contratos:

- a) Preparación de planes de Calidad.
- b) La Adquisición de cualquier control, equipo, accesorio, recursos y habilidades que puedan ser necesarias para obtener la calidad requerida.
- c) Asegurar la compatibilidad del diseño, el proceso de producción, instalación servicio, procedimientos de inspección y pruebas y la documentación aplicable.
- d) La actualización, según se requiera de control de calidad, técnicas de *inspección y pruebas, incluyendo el desarrollo de nueva instrumentación.*
- e) La identificación de cualquier requerimiento de medición involucrando capacidad que exceda el estado conocido del arte, con antelación suficiente para que sea desarrollada a la capacidad requerida.
- f) La identificación de verificación adecuada en etapas apropiadas en la realización del producto.
- g) La aclaración de normas de aceptación para todas las características y requerimientos, incluyendo aquellas que contienen un elemento subjetivo.
- h) La identificación y preparación de registros de calidad.

4.3 Revisión del Contrato.

Se deben establecer procedimientos para revisar y coordinar todas las actividades relacionadas con la negociación de un contrato, para asegurar que:

- a) los requisitos están definidos y documentados adecuadamente.
- b) se resuelva cualquier requisito del contrato o pedido que difiera con el de la oferta;
- c) la empresa tiene la capacidad para cumplir los requisitos del contrato o pedido.

- **4.3.1 Modificaciones del Contrato.**

Se debe iniciar el procedimiento para realizar las modificaciones al contrato y la manera de transferencia a las funciones relacionadas dentro de la organización y la manera de obtener la aprobación del cliente cuando sea necesario.

- **4.3.2. Registros.**

Deben mantenerse registros de las revisiones del contrato.

4.4. Control del Diseño.

- **4.4.1 General.**

Se deben establecer procedimientos documentados para controlar y verificar el diseño del producto, con el fin de asegurar que se cumplan los requisitos especificados.

Partiendo de la caracterización del producto, los responsables de la definición de las especificaciones y de la realización del proyecto / diseño, deben traducir las necesidades del cliente a una serie de especificaciones técnicas de materiales, productos y procesos. Esta función debe culminar en un producto que proporcione satisfacción al usuario a un precio aceptable y que facilite el retorno satisfactorio de la inversión de la empresa. La especificación y el diseño deben ser tales que el producto y / o servicio sea capaz de manufacturarse, verificarse y controlarse en las condiciones propuestas de fabricación, instalación, puesta en marcha o bajo condiciones de operación.

- **4.4.2. Planeación del Diseño y Desarrollo.**

Se deben elaborar planes para cada actividad de diseño y desarrollo, haciendo referencia a estas actividades y definiendo la responsabilidad para la implantación. Las actividades

de Diseño y desarrollo deben estar asignadas a personal calificado y equipado con los recursos adecuados. Los planes deben actualizarse conforme evoluciona el diseño.

La Dirección de la empresa debe asignar responsabilidades específicas para las diferentes fases de diseño de las actividades dentro y fuera de la organización, y asegurar que todos aquellos que contribuyen en el proyecto conocen sus responsabilidades para alcanzar la calidad deseada.

En esta delegación de responsabilidades de calidad, la dirección de la empresa debe asegurarse que las funciones de diseño, proporcionen con claridad los datos técnicos definitivos para las adquisiciones, la ejecución del trabajo y la verificación de conformidad de los productos y procesos con los requisitos establecidos.

- **4.4.3. Interfaces Organizacionales y Técnicas.**

Se deben definir las interrelaciones organizacionales y técnicas entre los diferentes grupos que intervienen en el proceso de diseño.

- **4.4.4. Datos de Entrada del Diseño.**

Deben identificarse y documentarse los requisitos para los datos de entrada del diseño, relacionados con el producto, incluyendo requisitos legales y regulatorios aplicables. Los datos de diseño deben tomar en consideración los resultados de las actividades de revisión de contratos. Los requerimientos incompletos, ambiguos o en conflicto deben resolverse con los responsables de la imposición de estos.

- **4.4.5. Resultados de Diseño**

Los resultados de Diseño deben documentarse y expresarse en términos que puedan verificarse y validarse contra los requisitos del diseño.

Los resultados del diseño deben:

- a) Cumplir con los requisitos de entrada del diseño.
- b) Contener o hacer referencia a los criterios de aceptación.
- c) Identificar las características del diseño que son cruciales para la seguridad y el funcionamiento apropiado del producto.

Los documentos del diseño deben revisarse previamente a su liberación.

- **4.4.6. Revisión de Diseño.**

Deben planearse y realizarse, en etapas apropiadas del diseño, revisiones formales documentadas. Entre los participantes en cada una de las revisiones de diseño deben

incluirse representantes de todas las funciones involucradas con la etapa de diseño bajo revisión, así como otro personal especialista, según se requiera. Deben mantenerse registros de tales revisiones.

Es conveniente que se considere según sea apropiado a la fase del diseño y producto los siguientes elementos:

a) Elementos referentes a las necesidades y satisfacción del Cliente.

1. Comparación de las necesidades del Cliente, expresadas en la especificación del producto, con especificaciones técnicas para materiales, productos y procesos.
2. Validación del diseño a través de pruebas de prototipo.
3. Habilidad para desempeñarse bajo condiciones esperadas de uso y medio ambiente.
4. Usos no intencionados o inadecuados.
5. Seguridad y compatibilidad con el medio ambiente.
6. Cumplimiento con requisitos obligatorios, normas nacionales e internacionales y prácticas de la organización.
7. Comparaciones con diseños de la competencia.
8. Comparaciones con diseños similares propios, especialmente análisis de la historia de problemas externos e internos, con el fin de evitar su repetición.

b) Elementos relativos a las especificaciones del producto.

1. Requisitos de seguridad de funcionamiento y aptitud para el servicio.
2. Tolerancias permisibles y comparación con capacidades del proceso.
3. Criterios de aceptación del producto.
4. Facilidad para la instalación, facilidad de ensamble, necesidades de almacenamiento, vida de anaquel y disposición al término de su vida útil.
5. Características de fallas benignas y características a prueba de fallas.
6. Especificaciones estéticas y criterios de aceptación.
7. Análisis de modo y efecto de fallas y árbol de análisis de falla.
8. Habilidad para diagnosticar y corregir problemas.
9. Requisitos de identificación, precauciones, rastreabilidad e instrucciones para el usuario.
10. Revisión y uso de partes normalizadas.

c) **Elementos relativos a la especificación del proceso.**

1. **Habilidad para producir el producto conforme al diseño, incluyendo las necesidades especiales del proceso, mecanización, automatización, ensamble e instalación de componentes.**
2. **Capacidad para inspeccionar y probar el diseño, incluyendo requisitos especiales de inspección y prueba.**
3. **Especificación de materiales, componentes y subensambles, incluyendo suministros y subcontratistas aprobados como su disponibilidad.**
4. **Requisitos para el empaque, manejo, almacenamiento y vida de anaquel, especialmente los factores de seguridad relacionados con entradas y salidas de productos.**

• **4.4.7. Verificación del Diseño.**

Debe realizarse la verificación del Diseño, en etapas apropiadas, para asegurar que el resultado de la etapa cumple con los requerimientos de la etapa de diseño bajo verificación. Deben asegurarse las medidas de verificación de diseño.

Es conveniente que en adición a la revisión de diseño, la verificación del diseño incluya uno o más de los siguientes métodos:

- a) **Realización de cálculos alternos, para verificar que sean correctos los cálculos y análisis originales.**
- b) **Pruebas y demostraciones, por ejemplo, por medio de pruebas de modelo o prototipo, si se adopta éste método, se recomienda que los programas de pruebas se definan claramente y se documenten los resultados.**
- c) **Verificación independiente para comprobar que sean correctos los cálculos originales y/o otras actividades de diseño.**

• **4.4.8. Validación del Diseño.**

Debe realizarse la validación del diseño para asegurar que el producto cumple con las necesidades y / o requerimientos por el usuario. La validación se realiza normalmente sobre el producto final y bajo condiciones de operación definidas.

La validación del diseño se puede realizar mediante la inspección y prueba de modelos prototipos y / o muestras reales de producción. Es conveniente que la cantidad y grado de las pruebas se relacione con los riesgos identificados. Es recomendable examinar por

medio de pruebas y / o inspección un número conveniente de muestras para proporcionar confianza estadística adecuada en los resultados.

Las Pruebas incluyen las siguientes actividades:

- a) Evaluación de desempeño, durabilidad, seguridad y confiabilidad de funcionamiento bajo condiciones esperadas de almacenamiento y operación.
- b) *Inspecciones para verificar que todas las características del diseño sean conformes con las necesidades definidas del usuario y que todos los cambios autorizados del diseño hayan sido realizados y registrados.*
- c) *Validación de sistemas de software y de cómputo.*

Es recomendable que los resultados de todas las pruebas y evaluaciones sean documentados a través de todo ciclo de pruebas de calificación. La revisión de los resultados de pruebas debe incluir el análisis de no conformidades y fallas.

• 4.4.9. Cambios del Diseño.

Se recomienda que el Sistema de Calidad incluya procedimientos documentados para controlar la liberación, cambio y uso de documentos que definen los datos de entrada del diseño y el diseño básico (documentos de salida), para autorizar el trabajo necesario a realizar para implantar cambios y modificaciones que puedan afectar al producto durante todo su ciclo de vida, incluyendo cambios en el software e instrucciones de servicio.

Es conveniente que se estipule en los procedimientos las aprobaciones necesarias, los puntos y tiempos especificados para implantar los cambios, el retiro de los dibujos y especificaciones obsoletos de las áreas de trabajo, y la verificación de que los cambios se realizan en los tiempos y lugares previstos. Es conveniente que estos procedimientos manejen los cambios de emergencia necesarios para prevenir la producción o entrega de producto no conforme.

4.5. Control de Documentos y Datos.

Se deben elaborar procedimientos para controlar todos los documentos y datos relacionados con el sistema de aseguramiento de calidad, incluyendo, en la extensión aplicable, documentos de origen externo tales como *normas y dibujos de los clientes.*

- **4.5.1. Aprobación y Emisión de Documentos y Datos.**

Debe identificarse a la persona o personas responsables de la elaboración, revisión y aprobación de los documentos. Debe elaborarse una Lista Maestra o un procedimiento de control equivalente con el fin de identificar la revisión vigente de los documentos para evitar el uso inadvertido de documentación obsoleta.

Este control debe asegurar que:

- a) Las ediciones pertinentes de los documentos están disponibles en todos los lugares donde son efectuadas operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo de calidad.
- b) Los documentos obsoletos son retirados de inmediato de todos los puntos de emisión o uso.
- c) Identificación de los documentos obsoletos retenidos para efectos legales y / o preservación de conocimientos.

- **4.5.2. Cambios en Documentación y Datos.**

Los cambios a los documentos y datos deben ser revisados y aprobados por las mismas funciones u organizaciones que desarrollaron la revisión y aprobación del original. Cuando sea práctico, debe identificarse la naturaleza del cambio en el documento o anexo apropiado.

4.6 Adquisiciones.

Se deben elaborar y establecer procedimientos documentados para asegurar que los productos y servicios adquiridos cumplen con los requisitos especificados. Las adquisiciones se convierten en parte del producto de la organización y afectan directamente a la calidad de su producto. Es conveniente que el aseguramiento de calidad para la función de adquisiciones incluya los siguientes datos técnicos:

- a) La emisión aplicable de especificaciones, dibujos, documentos de compra y otros datos técnicos.
- b) Selección de subcontratistas aceptables.
- c) Acuerdo sobre aseguramiento de calidad.
- d) Acuerdo sobre los métodos de verificación.
- e) Previsiones para la solución de diferencias.
- f) Procedimientos para inspección y recibo.
- g) Controles de recepción.

h) Registros de calidad de inspección.

• **4.6.1. Evaluación de Subcontratistas.**

La empresa debe:

- a) Evaluar y seleccionar a los subcontratistas sobre la base de su habilidad para satisfacer los requerimientos contractuales, incluyendo el sistema de calidad y cualquier requerimiento específico de aseguramiento de calidad.
- b) Definir tipo y alcance del control ejercido por el proveedor sobre el subcontratista.
- c) Establecer y mantener registros de calidad de subcontratistas aceptables.

• **4.6.2. Datos de Adquisiciones.**

Los datos que se deben de incluir en la orden de compra son los siguientes:

- a) Tipo, clase, grado u otra identificación precisa.
- b) Título u otra identificación aplicable de las especificaciones, dibujos, requisitos de proceso, instrucciones de inspección y otros datos técnicos pertinentes, incluyendo los requisitos para aprobación o calificación del producto, procedimientos, equipos de proceso y personal.
- c) El título, número y edición de la norma del sistema de calidad que debe aplicarse.

La empresa debe revisar la adecuación de los documentos de compra con los requisitos especificados, y aprobarlos previamente a su liberación.

• **4.6.3. Verificación de los productos Adquiridos.**

a) *Verificación por la Empresa en las Instalaciones del Subcontratista*

Cuando la empresa propone verificar los productos adquiridos en las instalaciones del subcontratista, debe especificar los arreglos de verificación y el método de liberación del producto en los documentos de compra.

b) *Verificación por cliente de los Productos Subcontratados.*

Cuando este especificado en el contrato, el cliente o su representante deben tener derecho a verificar en las instalaciones del subcontratista y el proveedor que los productos subcontratados cumplen con los requisitos especificados.

4.7. Control de Productos Suministrados por el Cliente.

La empresa debe establecer procedimientos para el control de la verificación, almacenamiento y mantenimiento de productos suministrados por el cliente, previstos para incorporación en el suministro o para actividades relacionadas con éste. Cualquier producto que sea perdido, dañado o inadecuado de alguna manera para el uso, debe registrarse y reportarse al cliente.

4.8. Identificación y Rastreabilidad del Producto.

Cuando sea un requisito establecido, se deben establecer procedimientos documentados para identificar el producto mediante medios adecuados desde la recepción de materiales y durante todas las etapas de producción, entrega e instalación.

Cuando la rastreabilidad sea un requisito especificado la empresa deberá establecer procedimientos para la identificación de productos individuales lotes. Esta identificación debe registrarse.

4.9. Control Del Proceso.

Se deben identificar y planear los procesos de producción, instalación y servicio que afectan directamente la calidad de los productos y se debe asegurar que dichos procesos se realizan bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir lo siguiente:

- a) Procedimientos documentados para definir la manera de producir, instalar y dar servicio.
- b) El uso de equipos de producción e instalación y servicio adecuados y ambiente laboral apropiado.
- c) Cumplimiento con las normas y códigos de referencia, los planes de calidad o los procedimientos documentados.
- d) Supervisar y controlar los parámetros apropiados del proceso y las características del producto.
- e) La aprobación de los procesos y el equipo de manera apropiada.
- f) Los criterios para la ejecución del trabajo deben establecerse de manera práctica y lo más claro posible, mediante especificaciones escritas, muestras representativas o ilustraciones.
- g) El mantenimiento adecuado del equipo para asegurar continuamente la capacidad del proceso.

En los procesos cuyos resultados no pueden verificarse totalmente mediante inspecciones y pruebas subsiguientes del producto, donde las deficiencias del proceso pueden surgir sólo después que el producto está en uso, los procesos deben realizarse por operaciones calificadas y debe requerirse la supervisión y el control continuo de los parámetros del proceso para asegurar que se cumplen los requisitos especificados.

Se deben especificar los requisitos para cualquier calificación de las operaciones del proceso, incluyendo el equipo y el personal asociado.

4.10 Inspección y Prueba.

Se deben establecer procedimientos para las actividades de inspección y prueba para verificar que se cumplan los requisitos especificados.

- **4.10.1. Inspección y Pruebas de Recibo.**

Se debe asegurar que los materiales o productos de entrada no se utilizarán hasta haber sido verificados y que cumplen con los requisitos especificados. Cuando por necesidades de producción se utilicen materiales o productos aún no verificados, estos se deben identificar adecuadamente para poder recuperarlos en caso que no cumplan con las especificaciones. La verificación debe realizarse de acuerdo a lo especificado en el plan de calidad.

- **4.10.2. Inspección y prueba en Proceso.**

Las actividades que debe realizar la empresa son las siguientes:

- a) *Inspeccionar y probar el producto de acuerdo a lo indicado en el plan de calidad , y los procedimientos documentados.*
- b) *Retener el producto hasta que hayan sido terminadas la inspección y pruebas requeridas o se hayan recibido y verificado los informes necesarios.*

- **4.10.3. Inspección y Prueba Finales.**

La empresa debe realizar todas las inspecciones y pruebas finales de acuerdo con el plan de calidad y / o los procedimientos documentados para completar la evidencia de conformidad del producto terminado con los requisitos especificados.

El plan de calidad y / o los procedimientos documentados para la inspección y prueba final, deben establecer que todas las inspecciones y pruebas especificadas tanto en la recepción del producto como en el proceso, se han llevado a cabo y que los resultados cumplen con los requisitos especificados.

Ningún producto debe liberarse hasta que todas las actividades especificadas en el plan de calidad y / o los procedimientos documentados hayan sido incluidas *satisfactoriamente* y a los datos y la documentación asociada estén disponibles y autoridades.

- **4.10.4. Registros de Inspección y Prueba.**

Se deben establecer y mantener registros que contengan la evidencia que el producto ha sido inspeccionado y / o probado, los registros deben mostrar claramente que el producto ha pasado o fallado las inspecciones y / o pruebas de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos. En el caso que el producto no pasa una inspección o prueba se debe aplicar los procedimientos para el control de no conformidades. Los registros deben identificar a la autoridad responsable de liberar el producto.

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

- **4.11.1. Generalidades.**

Se deben establecer procedimientos documentados para controlar, calibrar y mantener los equipos de inspección, medición y prueba, incluyendo el software de la pruebas utilizando, para demostrar la conformidad del producto con los equipos utilizados.

Cuando la disponibilidad de datos técnicos pertenecientes a los equipos de inspección, medición y prueba sea un requisito especificado, tales datos deben estar disponibles cuando sean requeridos por el cliente o su representante para verificar que los equipos de inspección, medición y prueba están funcionando.

- **4.11.2. Procedimiento de control.**

Para controlar los equipos se deben realizar las actividades siguientes:

- a) Determinar las mediciones que deben realizarse, la exactitud requerida y seleccionar el equipo apropiado para inspección, medición y prueba que sea capaz de la exactitud, la repetibilidad y productibilidad necesarias.

- b) Identificar todo el equipo de inspección, medición y prueba que puedan afectar la calidad del producto, calibrarlos y ajustarlos en intervalos prescritos, o antes de su utilización, contra equipo certificado que tenga validez referida a patrones nacionales o internacionales reconocidos.
- c) Definir el proceso usado para la calibración del equipo de inspección, medición y prueba incluyendo detalles del tipo de equipo, identificación única, localización frecuencia y método de verificación, criterios de aceptación y la acción que se debe tomar cuando los resultados sean satisfactorios.
- d) Identificar el equipo de inspección, medición y prueba con una marca apropiada, o un registro de identificación aprobado que muestre el estado de calibración.
- e) Conservar los registros de la calibración de los equipos de inspección, medición y prueba.
- f) Evaluar y documentar la validez de los resultados previos de inspección y pruebas cuando los equipos de inspección, medición y prueba se hayan encontrado fuera de calibración.
- g) Asegurar que las condiciones ambientales son adecuadas para las calibraciones, inspecciones, mediciones y pruebas que se realizan.
- h) Asegurar que el manejo, preservación y almacenamiento de los equipos de inspección, medición y prueba son adecuados para mantener su exactitud y aptitud de uso.
- i) Salvaguardar los equipos de inspección y medición, las instalaciones de prueba incluyendo el hardware y software de prueba contra ajustes que invaliden la calibración hecha.

Se puede utilizar como guía el sistema de confirmación metrológica para el equipo de medición, proporcionado en la Guía.

4.12. Estado de Inspección y Prueba.

El estado de inspección y prueba del producto se debe identificar utilizando medios adecuados, que indiquen la conformidad o no conformidad del producto con respecto a la inspección y pruebas realizadas. La identificación del estado de inspección y prueba debe mantenerse a través de todas las etapas del proceso de producción, instalación y servicio del producto, tal como se establece en el plan de calidad y / o los procedimientos documentados, con el fin de asegurar que sólo el producto que ha pasado las inspecciones y pruebas requeridas se despacha, se usa o se instala.

4.13. Control de Producto No Conforme.

Se deben establecer procedimientos para asegurar que se prevenga el uso o instalación no intencionada de los productos no conformes con los requisitos especificados. El control debe incluir la identificación, la documentación, evaluación segregación y disposición del producto no conforme, así como la notificación a las funciones responsables.

- **4.13.1. Revisión y Disposición de Productos No Conformes.**

Debe definirse la autoridad y la responsabilidad para la revisión y la disposición de los productos no conformes.

Los productos no conformes deben revisarse de acuerdo con los procedimientos documentados. El resultado de la revisión puede ser:

- a) Retrabajar para satisfacer los requisitos especificados.
- b) Aceptar con o sin reparación por conexiones.
- c) Reclassificar para aplicaciones alternativas.
- d) Rechazar o desechar.

Cuando así lo especifique el contrato, la reparación o el uso propuesto para el producto no conforme con los requisitos especificados debe informarse al cliente o a su representante para solicitar su concesión. La descripción de la no conformidad y de las reparaciones que se acepten, deben registrarse para indicar su condición actual. Los productos reparados o retrabajados se deben reinspeccionar de acuerdo con el plan de calidad y o los procedimientos documentados.

4.14. Acción Correctiva y Preventiva.

Se deben establecer procedimientos para implantar acciones correctivas y preventivas. Cualquier acción correctiva o preventiva adoptada para eliminar las causas de no conformidades reales o potenciales debe ser apropiada a la magnitud de los problemas y correspondiente a los riesgos encontrados. La empresa debe implantar y registrar cualquier cambio en los procedimientos como resultado de acciones correctivas y preventivas.

- **4.14.1. Acción Correctiva.**

Los procedimientos para las acciones correctivas deben incluir:

- a) El manejo efectivo de las reclamaciones de los clientes, y los informes de los productos no conformes,
- b) La investigación de las causas no conformidades relativas al producto, al proceso y al sistema de calidad, registrando los resultados de la investigación.
- c) La determinación de las acciones correctivas necesarias para eliminar la causa de las no conformidades.
- d) La aplicación de los controles que aseguren que las acciones correctivas sean efectuadas y que éstas sean efectivas.

- **4.14.2. Acción Preventiva.**

Los procedimientos de las acciones preventivas deben incluir:

- a) El uso de las fuentes apropiadas de información tales como los procesos y operaciones de trabajo, los cuales afectan la calidad del producto, las concesiones, los resultados de las auditorías, los registros de calidad, los informes de servicios y las reclamaciones de los clientes, con el fin de detectar, analizar y eliminar las causas potenciales de no conformidades.
- b) La determinación de los pasos necesarios para tratar cualquier problema que requiera acciones preventivas.
- c) La iniciación de las acciones preventivas y el establecimiento de los controles que aseguren su efectividad.
- d) Asegurar que la información pertinente sobre las acciones efectuadas, se somete a Revisión de la Dirección.

4.15. Manejo , Almacenamiento, Empaque, Conservación y Entrega.

Se deben establecer procedimientos documentados para manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega del producto.

- **4.15.1. Manejo.**

La empresa debe establecer métodos de manejo que eviten el daño o deterioro de materiales y el producto.

- **4.15.2. Almacenamiento.**

Se deben utilizar áreas o locales de almacenamiento designadas para prevenir que los productos pendientes de uso o entrega se dañen o deterioren. Debe estipularse los métodos apropiados para autorizar la recepción y el despacho desde tales áreas.

Con el fin de detectar deterioro, se debe evaluar el estado de los productos almacenados a intervalos apropiados.

- **4.15.3. Empaque.**

Se deben controlar los procesos de empaque, embalaje y marcado de tal manera que se asegure la conformidad con los requisitos especificados.

- **4.15.4. Conservación**

Se deben aplicar métodos apropiados para la conservación y segregación del producto, cuando el producto esté bajo el control de la empresa.

- **4.15.5. Entrega.**

Se deben tomar las medidas necesarias para proteger la calidad de los productos después de las inspección y pruebas finales. Cuando el contrato así lo especifique, esta protección debe extenderse hasta la entrega de los productos a su destino.

4.16. Control de Registros de Calidad.

Se deben establecer procedimientos para identificar, compilar, codificar, acceder, activar, almacenar y disponer de los registros de calidad. Los registros de calidad deben conservarse para demostrar la conformidad con los requisitos especificados y la operación efectiva del sistema de calidad. Los registros de calidad pertinentes de los subcontratistas deben ser un elemento de estos datos.

Todos los registros de calidad deben ser legibles, almacenados y conservados en forma tal que puedan recuperarse fácilmente en lugares que tengan condiciones ambientales que provengan daño o deterioro y eviten su pérdida. Debe establecerse y registrarse el tiempo que deben conservarse los registros de calidad. Si así lo establece el contrato, los registros de calidad deben estar disponibles para su evaluación por parte del cliente o de su representante, durante un periodo acordado. Los siguientes son ejemplos de los tipos de documentos que requieren un

control : dibujos, especificaciones, procedimientos de prueba, planes de calidad, hojas de operaciones, manuales de calidad, instrumentos de trabajo , etc.

4.17. Auditorías de Calidad Internas.

Se deben establecer procedimientos para planear y llevar a cabo auditorías de calidad internas para determinar si las actividades de calidad y los resultados relativos a ésta cumplen con los acuerdos planeados y para determinar la efectividad del sistema de calidad. Las auditorías deben programarse en base al estado y la importancia de la actividad a ser auditada y deben llevarse a cabo por personal independiente de aquel que tenga responsabilidad directa sobre la actividad a ser auditada.

Los resultados de las auditorías deben registrarse y darse a conocer al personal que tenga la responsabilidad directa del área auditada. El personal directivo responsable del área, debe tomar acciones correctivas oportunamente sobre las deficiencias encontradas durante la auditoría. Las actividades de seguimiento a las auditorías deben verificar y registrar la implantación y efectividad de las acciones correctivas efectuadas.

4.18. Capacitación

Se deben establecer procedimientos para identificar las necesidades de capacitación y capacitar a todo el personal que ejecuta actividades que afectan a la calidad . El personal que efectúa tareas asignadas de manera específica, debe estar calificado en base a educación, capacitación y / o experiencia adecuadas, según se requiera. Deben mantenerse registros relativos a la capacitación.

4.19. Servicio.

Si el servicio es un requisito especificado, el proveedor debe establecer procedimientos para realizarlo y para verificar e informar si dicho servicio cumple con los requisitos especificados.

4.20. Técnicas Estadísticas.

- **4.20.1. Identificación de Necesidades.**

Se deben identificar las técnicas estadísticas requeridas para el establecimiento, control y verificación de la capacidad del proceso y de las características del producto.

● 4.20.2. Procedimientos.

Se deben establecer procedimientos para implantar y controlar la aplicación de las técnicas estadísticas requeridas.

La Norma ISO 9004-4 .Quality management and quality system elements. Part 4: Guidelines for Quality Improvement, proporciona directrices o guías para la utilización de técnicas estadísticas básicas tales como formatos para recolección de datos, diagramas de afinidad, benchmarking, tormenta de ideas, diagramas causa - efecto, diagramas de flujo, diagramas de árbol, gráficos de control, diagramas de pareto y diagramas de dispersión.

Cuando se implementa un sistema de calidad, la dirección de una organización debe asegurar que el sistema facilitará y promoverá la mejora continua de la calidad. Una meta constante de la administración en todos los niveles de una organización debe ser esforzarse por la satisfacción del cliente y la mejora continua de la calidad.

La calidad de productos y servicios es importante para la competitividad, la mejora continua de la calidad es necesaria para reforzar la posición competitiva de una organización. Debe enfatizarse que es necesario considerar estrategias innovativas para la introducción de nuevos productos, servicios o tecnologías de procesos y la mejora continua de la calidad. La motivación para la mejora de la calidad viene de la necesidad de proporcionar valor y satisfacción incrementada a los clientes. Cada miembro de una organización debe desarrollar la conciencia de que cada uno de los procesos puede desarrollarse más efectivamente con menos desperdicios y consumo de recursos.

La mejora de la efectividad y la eficiencia beneficia a los clientes, la organización y sus miembros, y a la sociedad en general.

3.6 .- IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD.

Las compañías están empezando a reconocer que la certificación con ISO 9000 es virtualmente una necesidad para competir a nivel internacional. También están descubriendo que la implantación de un sistema de calidad que satisfaga los requisitos de ISO 9000 puede ser confuso y costoso en tiempo y dinero.

Afortunadamente el camino de certificación con ISO 9000 ha sido recorrido por compañías gustosas de compartir sus métodos probados para implementar sistemas de calidad efectivos. Estas compañías han demostrado que existen muchos caminos correctos para satisfacer los requisitos de las normas ISO 9000, y sus experiencias pueden ser una herramienta de aprendizaje valiosa para las organizaciones que apenas inician el camino.

a) Guía para la Implantación:

El Centro de Administración de la Calidad y Tecnología desarrolló una guía de trabajo para la certificación de sistemas de calidad, llamada por ellos "Mapa de Carretera para la Certificación ISO 9000". El enfoque organizado detallado en la guía puede ayudar a las compañías a minimizar los costos y satisfacer las necesidades de los clientes, desarrollando sistemas de calidad efectivos que se adhieren a las normas ISO 9000.

- **Lectura del Mapa de carretera:**

El Mapa tiene tres componentes principales: metas parciales para la certificación ISO 9000, actividades internas para cada una de las metas, y servicios de consultoría y entrenamiento. Las nueve metas siguen una progresión como en escalera, desde la iniciación de la administración hasta convertir en realidad la certificación de los sistemas de calidad. Estas metas parciales son eventos principales que la mayoría de las organizaciones experimentarán en su camino hacia la certificación. Después están las actividades internas pertinentes que deben completarse en cada una de las etapas del camino. Normalmente, las compañías emplean todas las actividades internas en cada una de las columnas antes de moverse a la siguiente etapa.

Las organizaciones que buscan la certificación frecuentemente usan los servicios de asesores e instructores profesionales en ISO 9000. Los servicios enlistados en el mapa son algunos que las compañías han encontrado útiles en su esfuerzo para satisfacer los requisitos de ISO 9000. La línea de tiempo en el mapa indica los intervalos entre las etapas, así también, los 18 meses promedio que toma a la mayoría de las compañías lograr la certificación. Este tiempo es únicamente una aproximación; el tiempo real depende del estado inicial del sistema de calidad, la presencia de administradores comprometidos y el grado de involucramiento de cada uno de los miembros de la organización.

1. Aseguramiento de la Decisión y compromiso de la Administración.

El primer paso para la certificación ISO 9000 inicia con la decisión de la administración de implementar un sistema de calidad efectivo. El compromiso es esencial debido a que el proceso ISO 9000 requiere no sólo el involucramiento de los líderes, sino también los recursos que únicamente ellos pueden asignar. Aunque los líderes puedan hacer un compromiso con la certificación ISO 9000, deben comprender que es y porque es necesaria. Una manera efectiva de realizar esto es a través de una sección de entrenamiento de medio día conducida por un

facilitador con experiencia en ISO 9000. Todos los gerentes que investigan sobre la certificación ISO 9000 deben asistir, incluyendo el jefe ejecutivo (o designado) y su equipo.

Una vez que los líderes han decidido perseguir la certificación, deben desarrollar un plan estratégico para la implantación de ISO 9000. El plan debe incluir el alcance de la certificación, una evaluación inicial de la organización, el requerimiento de recursos, y una estimación del tiempo requerido. Este paso podría ocurrir aún como parte del proceso de la toma de las decisiones iniciales, previo a la decisión del compromiso final para la certificación.

2. Establecimiento y entrenamiento de los recursos Internos.

El siguiente paso es establecer una infraestructura que incluya un representante de la dirección, un grupo dirigido, y consideraciones de área. El representante de la dirección tiene la autoridad y responsabilidad para asegurar que los requisitos de la Norma ISO 9000 están implantados y mantenidos. El o Ella puede delegar actividades para debe administrar el esfuerzo total. Este trabajo puede tomar desde el 50% hasta el 100% del tiempo de la persona durante la fase de implantación, pero éste típicamente disminuye al 25% una vez que la organización esta en el modo de mantenimiento y mejora.

Debido a que la implantación de un sistema de calidad no es trabajo de una persona, el grupo guía es esencial para ayudar a guiar el esfuerzo y tomar decisiones estratégicas. Liderado por el representante de la dirección, el equipo relativamente pequeño debe incluir líderes de todas las secciones dentro de la organización. Los miembros del grupo pueden esperar gastar aproximadamente 10 al 20% de su tiempo durante la implantación de ISO 9000.

Cada área involucrada en la búsqueda de ISO 9000 necesita un coordinador que proporcione entradas y actúe en la dirección estratégica del grupo guía. Los coordinadores de área típicamente dedican del 15 al 25% de su tiempo en ISO 9000. La gente asignada a todos estos trabajos necesita conocer acerca de los requisitos de la norma y como se aplican estos a sus propias funciones.

3.- Realización de Auditorías Internas.

Conforme el esfuerzo de certificación encuentra el camino, la organización necesita determinar su punto de inicio, para medir continuamente el progreso. Las auditorías internas son una herramienta efectiva de medición y marcan el inicio de la tercera etapa. Aún cuando ISO 9000 requiere que la organización utilice auditores entrenados, esto no especifica la cantidad de entrenamiento requerido. Típicamente los auditores internos son entrenados en los requisitos de ISO 9000 y como conducir una auditoría. El auditor líder frecuentemente recibe entrenamiento más extenso. Muchas compañías traen un auditor experimentado para dar el salto inicial en su

programa de auditorías. ISO 9000 también requiere que los auditores sean independientes de las áreas que ellos están auditando . La auditoría no es un trabajo de tiempo completo para nadie.

El ciclo inicial de las auditorías compara el sistema de calidad actual - incluyendo documentación, políticas, y prácticas - con los requisitos de la norma ISO 9000 apropiada. El resultado es un reporte completo de las áreas que necesitan ser mejoradas para implementar un sistema de calidad efectivo que cumpla los requisitos de las normas ISO 9000.

De estos resultados de auditorías, el representante de la dirección y el grupo guía pueden establecer prioridades basadas en las necesidades del negocio y desarrollar un plan de implantación más detallado. En adición, muchas áreas probablemente necesitarán mejorar su documentación o desarrollar nueva documentación cuando no existe. Los coordinadores de área deben establecer equipos de trabajo en éstas áreas según se requiera.

4.- Trabajo de Documentación.

Las auditorías internas de calidad identifican las áreas en las cuales no existen las prácticas normalizadas o áreas en las cuales existen prácticas pero no están documentadas. Los procedimientos nuevos o actualizados que igualen las prácticas no sólo son requeridos por ISO 9000, sino que son necesarios para la operación efectiva de un sistema de calidad. La documentación de prácticas normalizadas puede tomar hasta un año -frecuentemente , la parte más larga del tiempo de implantación.

El cambio de prácticas de trabajo puede ser intimidatorio para algunas organizaciones, pero esto no tiene que ser así . Usando equipos formados por empleados que realmente hacen el trabajo puede ser útil en la decisión de donde son necesarias las mejoras en la documentación o en práctica de trabajo. Las organizaciones que están teniendo problemas para lograr el arranque pueden usar un consultor externo para ayudar a uno o más equipos a través de este proceso.

El manual de calidad es un aspecto importante de la documentación debido a que éste describe las políticas y principios mediante los cuales la organización administra la calidad. La mayoría de manuales están formados de 20 a 40 páginas, con referencia a documentación de apoyo. En esta etapa, únicamente es necesario un borrador del manual de calidad.

Existen muchos enfoques para recibir un manual, y una sesión de entrenamiento de un día puede ser valiosa para el equipo asignado a esta tarea. Una vez elaborado el borrador del manual, una persona objetiva y con conocimientos de ISO 9000 debe asegurar que este cumple con los requisitos de la norma.

5.- Seleccionado un Certificador.

En este punto del camino -antes que la auditoría real tenga lugar - es importante establecer una relación con un certificador de tercera parte. Esta organización debe estar acreditada para asegurar que la certificación proporcionada será reconocida por los clientes.

En México, los criterios y requisitos que debe cumplir un organismo de certificación están indicados en la Norma NMX - CC - 9, y a manera de resumen del contenido se indica lo siguiente:

- a) Un organismo certificador debe contar con una estructura administrativa funcional y organizacional de tal manera que se asegure la libertad en su forma de decisiones sin predominio de uno solo es decir, debe garantizar que actúa siempre como "tercera parte", en cualquier circunstancia, situación o contingencia.
- b) Debe contar con personal capacitado y calificado en las funciones encomendadas, y debe ser capaz de demostrar dicha calificación en cualquier momento.
- c) Debe contar con un sistema de aseguramiento de calidad, el cual debe cubrir los siguientes criterios como mínimo.

Manual de calidad orientado como empresa de servicio (ISO 9004-2. Directrices para servicios), organizado de manera específica con descripciones adicionales sobre los recursos, organización, financiamiento y descripción de procedimientos relativos al proceso de certificación.

El organismo certificador debe apegarse a la reglamentación internacional descrita en los siguientes documentos:

ISO/CEI GUIDE 2 .- Términos generales y sus definiciones concernientes a la normalización de las actividades conexas

ISO/CEI GUIDE 40.- Prescripciones generales para la aceptación de organismos de certificación.

ISO/CEI GUIDE 48.- Líneas directrices para la evaluación y el registro por una tercera parte de un sistema de calidad de un proveedor.

En 45012 Criterios generales concernientes a los organismos de certificación.

La visita inicial, la cual típicamente se realiza en medio día, capacita al certificador para conocer acerca de la organización y planear mejor los recursos necesarios para la evaluación. Algunas prácticas pueden variar entre certificadoros, es sabio utilizar esta primera junta para ganar comprensión del proceso de certificación.

6.- Documentación e implantación de las prácticas.

En algún momento, el trabajo de documentación comenzará a terminarse conforme el sistema de calidad documentado es puesto en uso. Conforme se termina el trabajo sobre la documentación e implantación de las prácticas mejoradas, continúan las auditorías y se finaliza el manual de calidad.

Un tiempo previo a la evaluación real, al menos debe realizarse una revisión por la dirección. Esta revisión debe incluir indicadores clave de la efectividad del sistema, incluyendo:

- tendencias en la calidad del producto.
- Retroalimentación del cliente.
- El estado de los proyectos relacionados con la calidad.
- Otros datos pertinentes del negocio.

Una vez que el sistema de calidad esta implantado al 70 u 80% y en su lugar por lo menos durante seis semanas, es tiempo de preparar una pre-auditoría del certificador u otra organización certificadora de tercera parte.

7.- Aprendiendo de la Pre-Auditoría.

La pre-auditoría es básicamente un ensayo para la evaluación oficial. Esta es opcional, pero muchas organizaciones la encuentran valiosa en la localización de debilidades. Durante la pre-auditoría, los auditores de tercera parte auditan la organización y su manual de calidad para asegurar el cumplimiento con el sistema documentado - en otras palabras, ésta determina si la organización practica lo que predica. La extensión de la pre-auditoría varía con el tamaño y complejidad de la organización y con las prácticas de los auditores. Los resultados normalmente están disponibles antes que los auditores abandonan la instalación. Es posible que la pre-auditoría señalará algunas discrepancias remanentes en el sistema de Calidad. Estos podrían ser los requisitos de ISO 9000 que no han sido manejados o aspectados de un sistema documentado que no son segundos. Cualquier discrepancia debe ser corregida previamente a la evaluación de certificación.

Como se mencionó previamente, la organización que conduce la pre-auditoría no tiene que ser el certificador que ha sido seleccionado para la evaluación de certificación. De hecho, para mantener la neutralidad, el certificador no puede ofrecer asesoría sobre como corregir cualquier discrepancia que sea encontrada. Como resultado, algunas compañías prefieren usar un grupo auditor de tercera parte experimentado que está entrenado en el formato y procedimientos de

auditoría de certificación, debido a que el grupo puede recomendar acciones correctivas para corregir las diferencias que este encontró.

8.- Auditoría de Certificación.

La auditoría de certificación es realizada por el certificador varios meses después que el sistema de calidad este documentado e implementado. Esto permite al certificador encontrar evidencia objetiva de que las acciones de la compañía cumplen con el sistema de calidad y con las normas ISO 9000.

La auditoría de certificación sigue el mismo formato que la pre-auditoría, con una junta de apertura, un período de entrevistas e investigación, y una junta de cierre. El resultado de la evaluación esta disponible antes que el certificador abandone la instalación. El resultado es ya sea una recomendación a favor o en contra de la certificación.

9.- Obtención de la Certificación.

Si el resultado de la evaluación es una recomendación para la certificación, la organización recibirá un certificado en uno o dos meses. Si el certificador encontró discrepancias menores, la organización tendrá cerca de cuatro a ocho semanas para corregirlas. Las discrepancias mayores imposibilitan la certificación y requerirán un auditoría parcial o completa del sistema.

El certificado de Conformidad debe contener los siguientes datos:

- a) El nombre y el logotipo del organismo de certificación.
- b) El nombre y dirección (o datos generales) de la empresa certificada.
- c) El alcance de la certificación.
- d) La norma del sistema de calidad bajo la cual se emite el certificado de conformidad.
- e) El período de vigencia del certificado de conformidad.
- f) Firma por la persona autorizada del organismo de certificación.

La certificación es realmente el inicio del proceso ISO 9000; esta sirve como la cimentación para emprender las mejoras de calidad y de negocios. Una organización debe continuar las auditorías internas, revisiones de la dirección, y acciones correctivas. El certificador regresará periódicamente para realizar auditorías de vigilancia para asegurar que el sistema de calidad está aún en cumplimiento.

CAPITULO No. 4

“PROPUESTAS DE MEJORA”

4.1.- VENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD.

Con la utilización efectiva de un Sistema de Calidad adecuado a la organización y a los requerimientos del producto o servicio se pueden obtener ventajas sobre los competidores, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- a) *Disminución de costos.*
- b) *Incremento de la productividad.*
- c) *Incremento en la participación en el mercado.*
- d) *Disminución de quejas o demandas de los clientes.*
- e) *Incremento en el rendimiento sobre la inversión.*
- f) *Mejora continua de la calidad.*
- g) *Excelente comunicación entre Departamentos.*

A continuación se explicará porque se pueden obtener cada una de las ventajas mencionadas anteriormente.

a). *Disminución de Costos:*

Se puede obtener una disminución de costos globales en la operación de la empresa, al disminuir el número de errores que se cometen en todas las etapas necesarias para el suministro de un producto o servicio; errores como los de una mala compra al especificar incorrectamente un material o no especificar las pruebas necesarias para la inspección en recibo del material o aceptar equivocadamente un producto o material que no cumpla con los requisitos necesarios para el proceso. Cuando un material no cumple con los requisitos especificados y entra al proceso productivo, al costo del material se le agregan los costos por mano de obra, tiempo de maquinado o proceso, costos de energía y los costos por manejo de los desperdicios. Todos los costos anteriores se llaman costos por fallas internas, pero si el producto sale de la fábrica y se envía al cliente aumentan los costos, agregándose los costos por envío y devolución del producto y un costo muy importante que no se puede valorar inmediatamente pero que siempre esta presente

cuando ocurre una falla, este costo es la pérdida de mercado o la pérdida de imagen o credibilidad ante el cliente lo cual redundará en una menor participación en el mercado.

Los costos por mala calidad mencionados anteriormente incrementan el precio de los productos de buena calidad, disminuyendo o eliminando la ventaja competitiva en el costo del producto. Sin embargo, estos costos por mala calidad pueden reducirse al mínimo estableciendo procedimientos documentados por medio de los cuales se describa la mayor manera de realizar las actividades, previniendo los errores anteriormente mencionados.

b). Incremento de la Productividad.

El incremento en la productividad se logra produciendo menos productos defectuosos o menos errores en la documentación como las órdenes de compra, dibujos de ingeniería, etc. , es decir, *haciendo las cosas bien desde la primera vez* . El objetivo es incrementar la productividad mediante la *disminución de la fabricación de las piezas defectuosas, las cuales también cuestan pero no se pueden vender, a menos que se invierta más dinero en reprocesos o retrabajos o se vendan como material degradado, es decir, de inferior calidad y precio.*

c) Incremento en la participación en el Mercado.

El incremento en la participación en el mercado viene como consecuencia de mejorar las ventajas competitivas como son la oportunidad, costo y calidad del bien o servicio, ya que a *igualdad de costos, el cliente prefiere al proveedor cuyos bienes o servicios tienen el menor número de fallas o que tiene mejor imagen en el mercado.*

Veamos un ejemplo, SIVALCO, la cual fabrica válvulas de bola y las suministra principalmente a varias petroquímicas del país, intentó varias veces sin conseguirlo colocar sus productos en el mercado, la causa: el material del vástago de la válvula que fabricaba era de un Acero 1018 (Estándar), en cambio, el material requerido por sus clientes en PEMEX para el vástago de la válvula era un Acero 4140, razón por la cual sus válvulas no eran aceptadas. Diferencia que no representaba ninguna ventaja o desventaja real, ya que ambos tipos de acero presentaban las mismas características y no afectaban la funcionalidad de la válvula. Sin embargo a pesar de los esfuerzos por convencer a PEMEX de que esta diferencia no implicaba una desventaja en cuanto a calidad , se tuvo que cambiar el material con el cual se fabricaba el vástago de su válvula para ajustarse a las necesidades del cliente. Así sus productos fueron aceptados con éxito y hoy en día es uno de los principales proveedores de válvulas en todo el país generándole substanciosas ganancias económicas. Esto deja entre ver que :

"La calidad de cualquier producto o servicio es lo que el consumidor dice que es" (La excelencia en el Servicio . Autor Kart. Albrecht.).

d). *Disminución de quejas o demandas de los clientes.*

La disminución de quejas es consecuencia de la aplicación eficaz de un sistema de aseguramiento de calidad, el cual establece medidas preventivas para disminuir el número de bienes o servicios defectuosos, y que éstos lleguen con el cliente.

e). *Incremento en el Requerimiento sobre la Inversión.*

El incremento en el rendimiento sobre la inversión es una consecuencia lógica cuando se disminuye el número de productos defectuosos y los costos por mala calidad, se aumenta la productividad y se puede reducir el precio, con lo cual se abre la posibilidad de incrementar la participación en el mercado, lo cual a su vez puede permitir una optimización de los costos globales, ya que a mayor volumen de ventas es posible optimizar los costos por adquisición de materias primas y de manufactura.

f). *Mejora continua de la Calidad.*

El funcionamiento de un sistema de aseguramiento de calidad ayuda mediante la función de mercadotecnia a identificar las necesidades de los clientes para los cuales se elaborará el bien o servicio. Mediante el uso de técnicas estadísticas básicas ayuda a identificar las causas de la mala calidad tanto de materias primas como de procesos, logrando sistemáticamente mejorar la calidad de los productos.

g). *Excelente comunicación entre Departamentos.*

A través de un sistema de aseguramiento de calidad se espera que el compromiso de obtener la calidad del producto lo adquieran todos los departamentos por igual, y la responsabilidad no sea exclusiva de uno o pocos departamentos. Es decir, deben eliminarse las barreras, discrepancias y obstáculos entre departamentos, deberán entender que la empresa es un equipo y para que ésta tenga éxito requiere de un esfuerzo conjunto de todos los departamentos que la conforman. Además de fomentar el trabajo en equipo, se logra obtener un mejor flujo y control de la información, continuidad en el trabajo, detección y eliminación de duplicidad de funciones, esto es, si no existe una correcta comunicación entre los departamentos puede darse el caso de que uno o dos departamentos realicen la misma función pero de manera distinta, provocando pérdida de tiempo y costos.

CAPITULO No. 5

"COSTOS DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA"

Mucho se ha cuestionado si es la implantación de un sistema de aseguramiento de calidad ISO 9000 es una inversión o representa un costo para la Empresa que trata de implantarlo. Puesto que si la empresa produce un producto que cumple con cierta calidad y esta calidad es aceptada por quienes lo adquieren, a pesar de que su calidad no esté certificada por las Normas ISO 9000, ¿ es necesario implantar las Normas ISO 9000 y obtener la certificación ? .

La respuesta es afirmativa, ya que la certificación a través de ISO 9000 implica incursionar con firmeza en el mercado internacional y más aún representa mayor captación de clientes nacionales, ya que éstos al saber que la calidad de los productos que adquieren son reconocidos a nivel internacional , les da una mayor confianza y seguridad en adquirirlos, además la empresa que los fabrica obtiene prestigio y ventaja sobre sus competidores.

Para empresas que no cuentan con la infraestructura adecuada para implantar dichas normas sí representaría en cierta forma un costo, pero en realidad se trata de una inversión , ya sea a largo, mediano o corto plazo, inversión que será retribuable.

Además la empresa debe considerar el incremento tanto en utilidades como en la participación del mercados. Con el sistema de calidad implantado se reducirán al mínimo los costos debidos a las deficiencias de mercadotecnia, diseño, etc. , ya que identificado el problema y una vez detectados los errores se minimizan notablemente las pérdidas. Pérdidas originados por mal acabado, selección de material incorrecto, tiempos muertos, errores en el proceso de diseño, entregas a destiempo , entre otros.

Así al contar con un sistema de calidad eficiente y certificado, los costos de prevención (esfuerzos para prevenir fallas) y evaluación (pruebas, inspecciones y exámenes para evaluar si los requisitos para la calidad han sido cumplidos) son considerados como una inversión, mientras que los costos de falla , considerados como pérdidas, tratarán de ser eliminados.

Costos por Fallas internas: Costos resultantes de las fallas que presenta un producto en el proceso de cumplir con los requisitos de calidad antes de ser integrado, ejemplo: reprocesos, retrabajo, repetición de pruebas).

Costos por Fallas Externas: Costos resultantes de las fallas de un producto para cumplir con los requisitos de calidad después de la entrega. Ejemplo: reparación, mantenimiento, rechazos, costos por devolución del producto, bonificaciones, etc.).

CONCLUSIONES

Hoy en día mientras más se satisface a la sociedad, ésta más consume, por ello es necesario que toda empresa u organización produzca cada vez más productos con mejor calidad, y ésta se logra mediante la implantación de un sistema de aseguramiento de la calidad que logre dicho objetivo.

Dicho sistema de calidad tiene que estar diseñado para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. El cliente es el que determina la calidad del producto. A su vez, el sistema implantado debe proteger los intereses de la organización. La certificación de la calidad a través de la normalización ISO 9000 cumple con tales expectativas .

La familia de Normas ISO 9000 mejoran la productividad, reduce los costos, realza la calidad de los productos y servicios e institucionaliza la mejora continua a través de un negocio completo.

La familia de Normas ISO 9000 surge como resultado de la fuerte rivalidad entre los diversos bloques económicos del mundo, al adoptar el mercado europeo estas normas como normas nacionales para los sistemas de aseguramiento de calidad aplicables a cada producto, la mayoría de los países industrializados o en desarrollo las adoptan, por lo que los países del Tratado de Libre Comercio también adoptan tales normas como nacionales y los países de la Cuenca del Pacífico, a su vez, también adoptan esta serie de normas como normas nacionales, debido a que es un requisito de sus clientes europeos o americanos. Por ello resulta imperativo que toda empresa que quiera competir en los mercados internacionales deba adoptar dichas normas y obtener así la Certificación de Calidad.

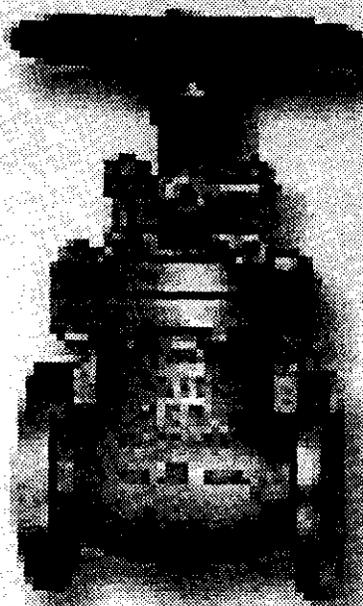
Tal pareciera que la Certificación de la Calidad sólo pudiera ser obtenida por aquellas empresas con mayor poder económico, sin embargo, el desarrollo , implantación y mantenimiento de un sistema de calidad basado en la Normalización ISO 9000 son dirigidas a todas las empresas por igual, tanto a la mediana como a la pequeña empresa. La inversión se recupera en forma rápida, aún cuando el sistema no este acreditado, claro que una empresa que esté certificada siempre tendrá ventaja sobre aquella que no lo esté.

Además el éxito de la implantación del sistema es un esfuerzo conjunto de todos los miembros que integran dicha organización, es un proceso largo pero para lograrlo primero se deben unificar criterios, eliminar barreras entre departamentos, eliminar culpas y fomentar la unidad en toda la empresa. Los sistemas de calidad no deben ser vistos como sistemas que determinan qué o quiénes cometen errores y responsabilizarlos de toda culpa, por el contrario, deben ser vistos como un sistema que previene errores y como consecuencia los elimina , por ello, se requiere un cambio de actitudes y disponibilidad de cooperación en todos los niveles de la empresa.

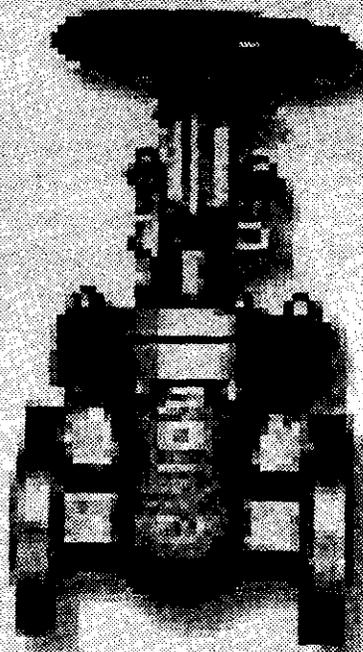
BIBLIOGRAFÍA

- **CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES (EMPRESAS E INSTITUCIONES)**
APUNTES DEL SEMINARIO DE TITULACIÓN:
1998
- **CRANE VALVES CO. CATALOGUE**
104 North Chicago Street
P.O. Box 3339 (60434)
1998
- **DRESSER ENERGY VALVE DIVISION CATALOGUE**
Stafford, Texas 77477-3014
Airport Blvd.
1998
- **FLOWSEAL CATALOGUE**
3201 Walnut Avenue Long Beach,
California 90907
1998
- **GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA DE VÁLVULAS**
GROVE VALVE AND REGULATOR COMPANY
6529 Hollis Street, Oakland, C.A. 94608
1998
- **MANUAL : ASESORÍA EN SISTEMAS DE CALIDAD ISO 9000**
Autor: Ing. Manuel Hernández Hernández
Auditor y asesor en sistemas de calidad.
1997
- **VÁLVULAS, SELECCIÓN , USO Y MANTENIMIENTO**
Autor: Greene, Richard W.
McGraw-Hill
1989

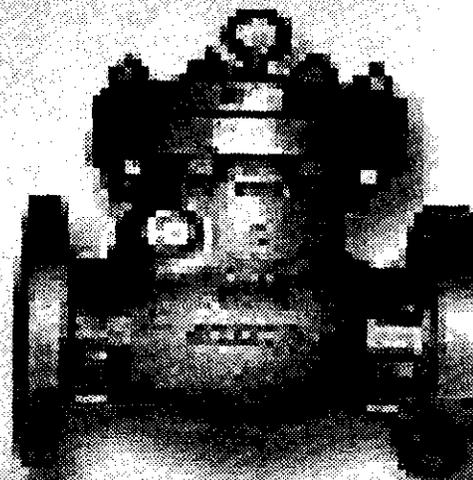
ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



VALVULA DE GLOBO



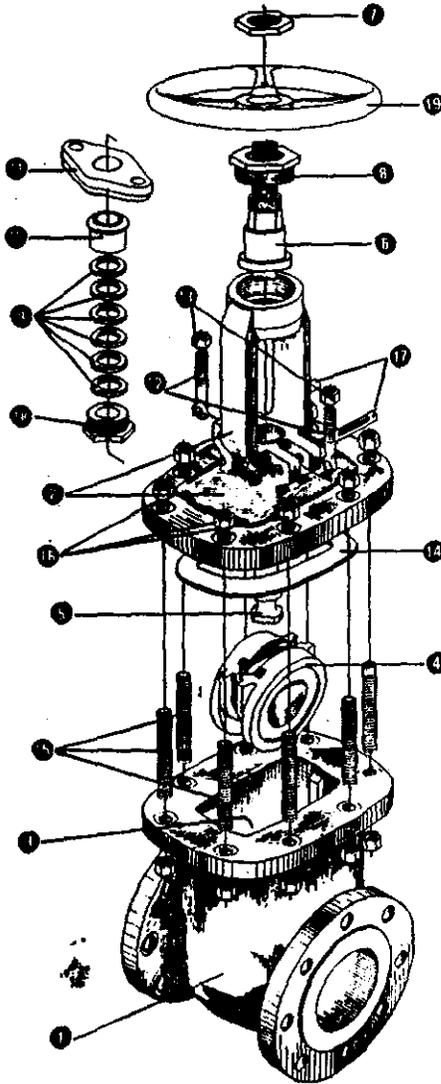
VALVULA DE COMPUERTA



VALVULA DE RETENCION

MATERIAL : ACERO AL CARBON

TÍPICA VÁLVULA DE COMPUERTA



1. Body:

Flanged End:

2. Integral Yoke & Bonnet

3. Seat Rings (not illustrated)

4. Disc:

5. Stem:

6. Yoke Sleeve

7. Handwheel Nut

8. Yoke Sleeve Retaining Nut

9. Packing:

10. Gland:

11. Gland Flange

12. Gland Eye Bolts:

13. Gland Eye Bolt Nuts

14. Bonnet Gasket:

15. Bonnet Studs

16. Bonnet Nuts

Hydraulic Grease Fitting:

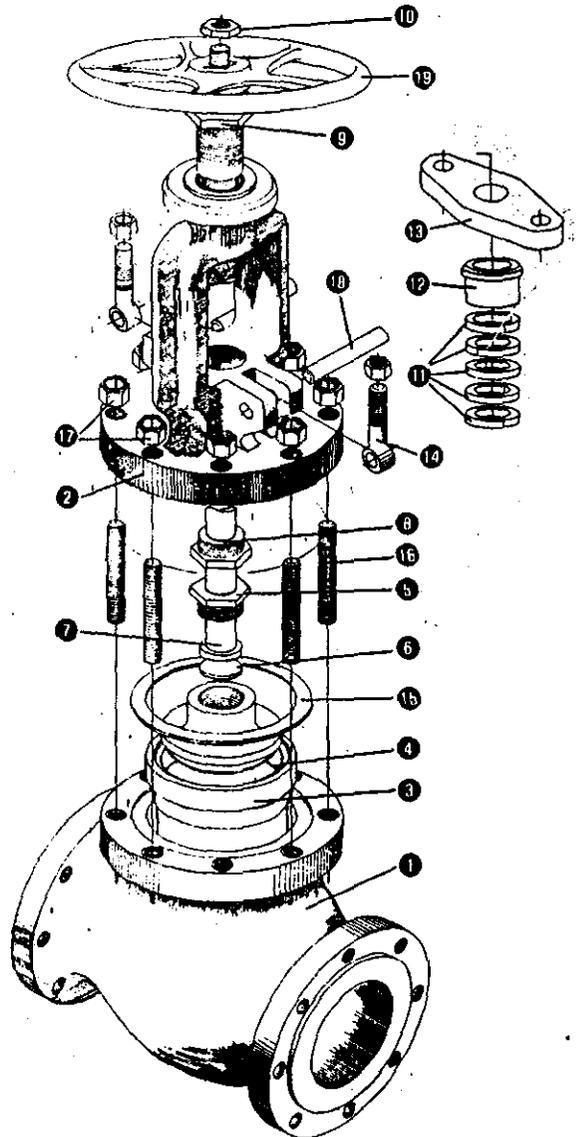
17. Groove-Pin

18. Bonnet Bushing

19. Handwheel:

**TÍPICA VÁLVULA
DE GLOBO**

- 1. Body:
- 2. Bonnet
- 3. Body Seat Ring
- 4. Disc
- 5. Disc Stem Ring:
- 6. Disc Washer
- 7. Stem:
- 8. Bonnet Bushing
- 9. Yoke Bushing
- 10. Wheel Nut
- 11. Packing
- 12. Gland:
- 13. Gland Flange
- 14. Gland Eye Bolts:
- 15. Bonnet Gasket:
- 16. Bonnet Studs
- 17. Bonnet Nuts
- 18. Pin
- 19. Handwheel



**VÁLVULA CHECK
TIPO COLUMPIO.**

1. Body:

2. Cap.

3. Disc:

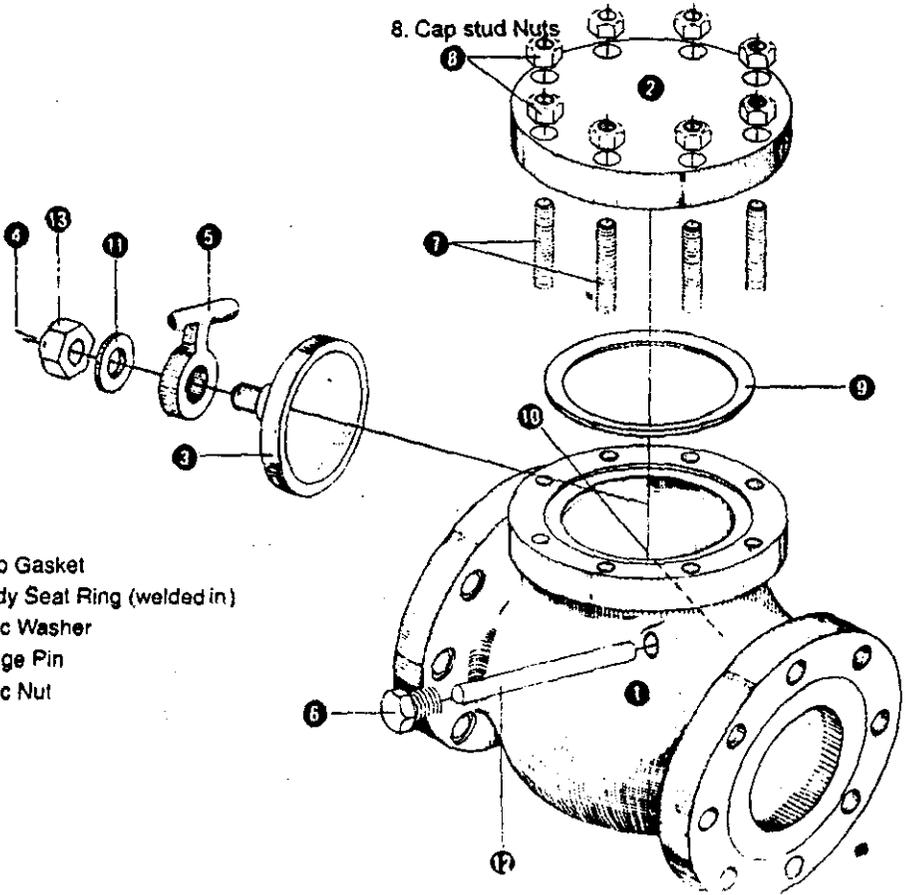
4. Disc Nut Pin

5. Hinge

6. Hinge Pin Plug

7. Cap Studs

8. Cap stud Nuts



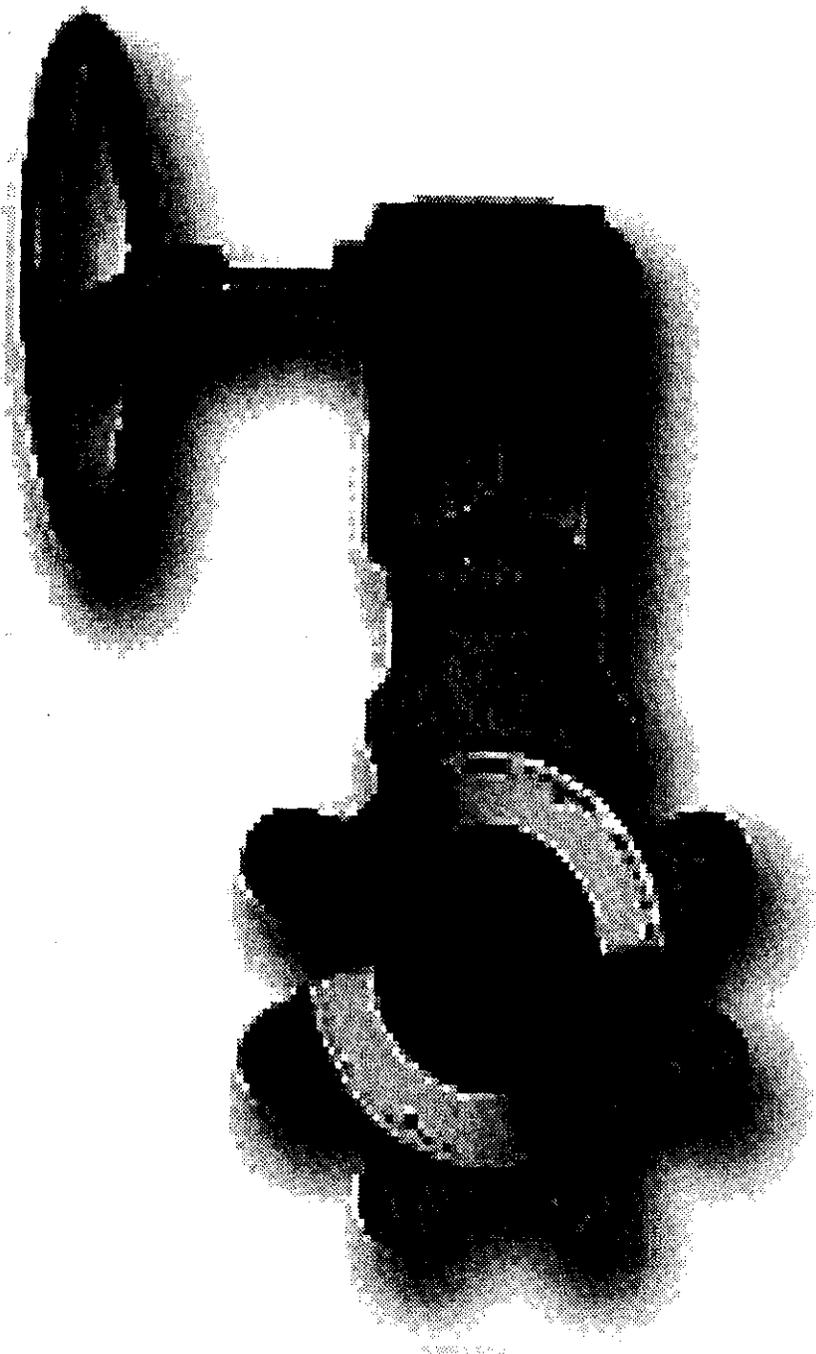
9. Cap Gasket

10. Body Seat Ring (welded in)

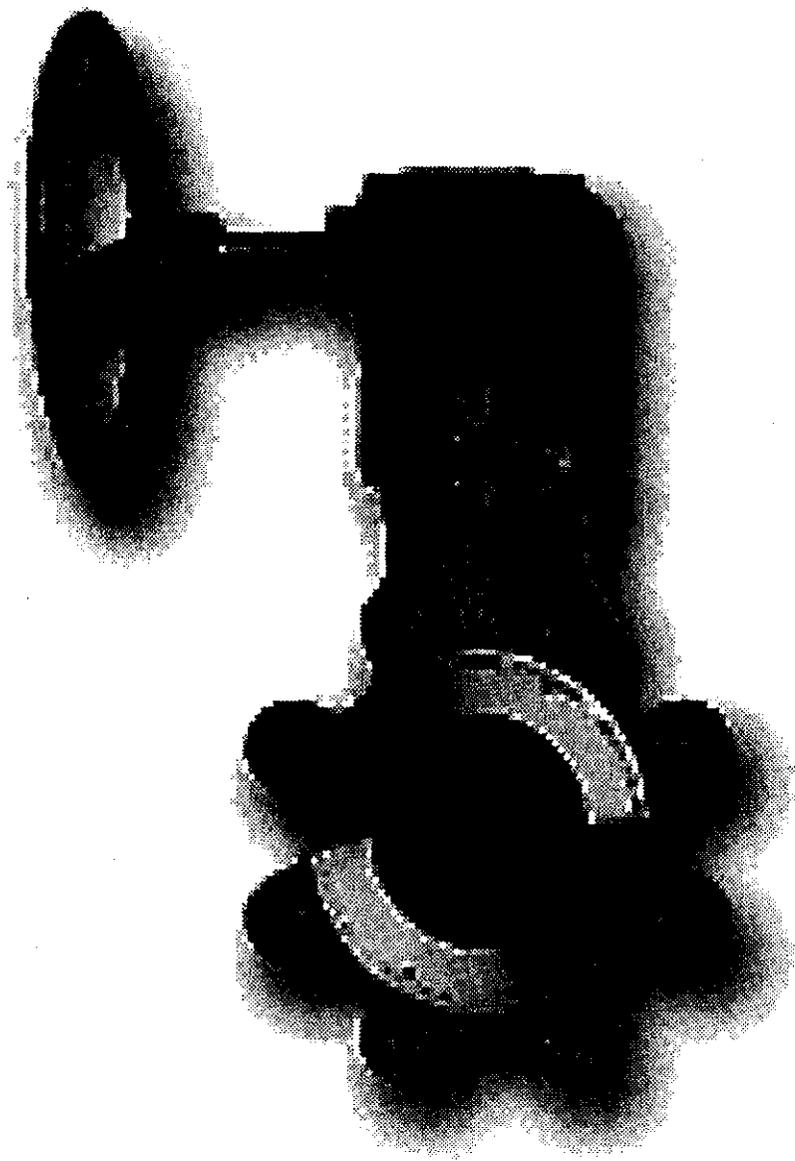
11. Disc Washer

12. Hinge Pin

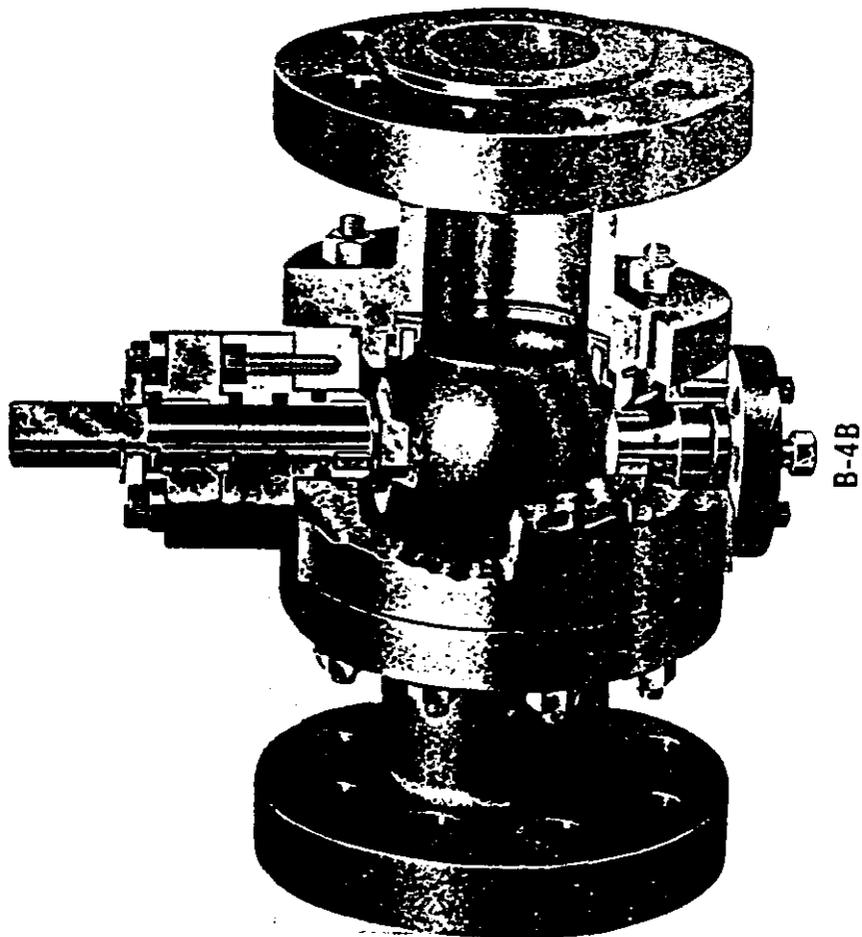
13. Disc Nut



**VALVULA DE MARIPOSA A PRUEBA DE FUEGO TIPO LUG (OREJADA)
OPERADA CON VOLANTE**

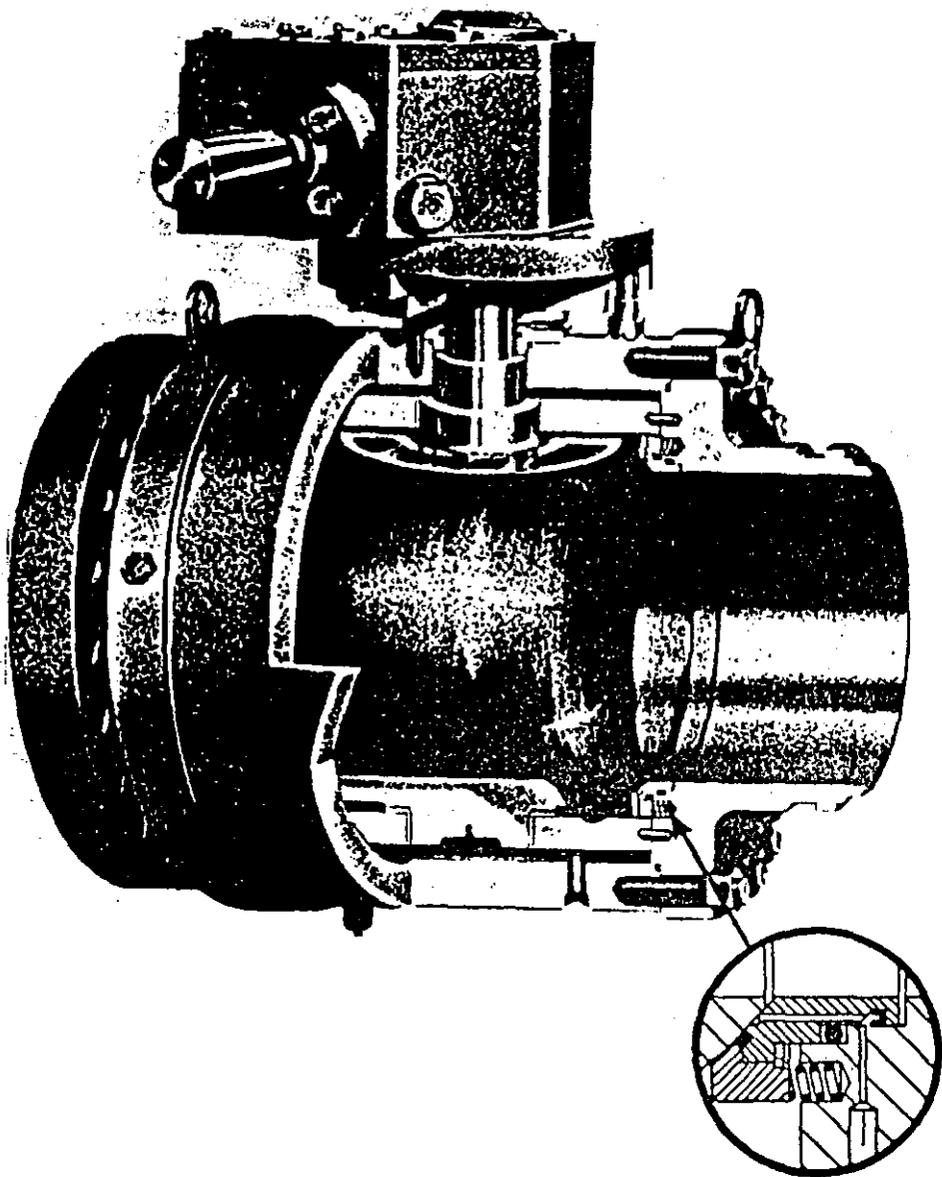


VALVULA DE MARIPOSA DE ASIENTO SUAVE OPERADA CON VOLANTE



B-4B

VALVULA DE
BOLA
MODELO B-4B



VALVULA DE BOLA
MODELO B-5