

74
21



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES.
IMPLANTACION DE CONTROLES DE CALIDAD
BASICOS PARA UNA PLANTA FABRICANTE
DE ELEVADORES**

**TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERA MECANICA ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
ROSALBA GONZALEZ CANO**

ASESOR: M.C.A. ARMANDO AGUILAR MARQUEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



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
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
PRESENTE.

ATN: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES-C.

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

Calidad en las Organizaciones. Implantación de controles de Calidad
básicos para una planta fabricante de elevadores.

que presenta la pasante: Rosalba González Cano

con número de cuenta: 8337972-8 para obtener el Título de:
Ingeniera Mecánica Electricista

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

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Comité Académico, Ed. de México, a 10 de Octubre de 1986

MODULO:	PROFESOR:	FIRMA:
I y III	Ing. Juan De La Cruz Hernández Zamudio	
II	Ing. Juan P. Caribay Bermúdez	
IV	MCA Armando Aguilar Márquez	

DEP/VOBOSM

**Doy gracias a Dios, por
darme la oportunidad de vivir.**

**Agradezco a mis padres,
por su guía y cariño.**

**Gracias a mis hermanos:
Héctor, Laura, Sergio y
Fabiola.**

**Gracias a la UNAM, por
permitirme el privilegio y
orgullo ser universitaria.**

**Gracias a mi querida FES,
pues en sus aulas he vivido la
maravillosa experiencia de
lograr una formación
profesional.**

**Gracias a mis amigos y
compañeros de carrera,
por su apoyo y aliento.**

**Mis mayores agradecimientos
a los profesores, por su
vocación y paciencia.**

**Gracias a mis amigas de
toda la vida:
Isabel
Adriana
Magos.**

**Gracias a mis amigos del
lugar donde cursé mi segunda
carrera, ahora más que nunca
reconozco su supermacía.**

**Gracias Toño por
recordarme algo que ya no
tenía presente: el soñar.**

**Gracias Rafa, por tu ejemplo
de constancia y tu estupenda
amistad.**

Al Honorable Jurado.

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Historia de la Transportación Vertical	5
• El mundo de los elevadores	5
• Ascensos, grúas y primeros elevadores	5
• Primeros usos de la grúa	5
• Elevadores de vapor	6
• Elevadores para pasajeros	6
• Características y usos de distintos tipos de elevadores	7
III. CAPÍTULO 1.	
Filosofías de Calidad	9
• Propuesta de W.E. Deming	11
– Estrategia presentada al Japón por Deming en 1949	11
– La producción vista como sistema	11
– ¿Que debe hacer la alta administración para mejorar la productividad?	12
– Los 14 puntos para la administración	13
– Obstáculos y problemas	16
– Triángulo de interacción	17
• Propuesta de J. M. Juran	18
– Trilogía de la calidad	18

•	Propuesta de K. Ishikawa	26
-	Importancia de la garantía de calidad en productos nuevos	26
-	Necesidad de la participación total	26
-	Características del control de calidad japonés	27
-	Educación y capacitación en control de calidad	27
-	Organizaciones nacionales que promueven el control de calidad	27
-	¿Que es el control de calidad?	28
-	¿Que es la garantía de calidad?	28
-	¿Que es el control total de calidad?	28
-	El control de calidad integrado	29
IV. CAPÍTULO 2.		
Métodos Estadísticos		31
•	Principales usos de las herramientas estadísticas básicas	31
•	Caso 1. Muestreo de aceptación, variabilidad desconocida	33
•	Caso 2. Gráfica \bar{X} med - R	35
•	Caso 3. Gráfica C	37
•	Caso 4. Histograma	39
•	Caso 5. Diagrama de pareto	40
V. CAPÍTULO 3.		
Manual de Calidad		42
•	Elementos del Sistema de Calidad ISO 9001	42
•	Manual de calidad MC-1	46
VI. Conclusiones		62
VII. Bibliografía		63

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la calidad para una empresa no es un elemento que cause problemas debido a su ausencia, sino que es una estrategia fundamental de competitividad. Esto ocurre en el momento en que la alta gerencia toma como punto de partida para su planeación estratégica los requerimientos del consumidor y la calidad de los productos de los competidores. Se trata de planear toda la actividad de la empresa, en tal forma de entregar al consumidor artículos que respondan a sus requerimientos y que tengan una calidad superior a la que ofrecen los competidores.

La estrategia o valor básico de la calidad está diciendo precisamente que sólo se podrá administrar o hacer negocios, si no se busca la ganancia, la productividad, el mercado a corto plazo, y si se busca dar un servicio fiel y veráz al cliente; como lo menciona Ishikawa: la ganancia fácil a corto plazo es de negociantes, a largo plazo de empresarios.

Este valor de la Calidad como servicio, que ahora se revela como secreto y estrategia de negocios, es a su vez vocación y misión esencial de las personas. El relacionamiento del hombre con los otros hombres en tantos aspectos, incluyendo el económico, es humano y no dominador o enajenante, sólo a través del servicio. El servicio obviamente será remunerado, porque no significa relación filantrópica o de club de servicio.

Los conceptos de calidad y la forma de verla de parte de una empresa, ha evolucionado con el tiempo, al principio se hacía énfasis en la inspección final, más adelante se adoptó una garantía de calidad que hacía incapié en el control de los procesos, sin embargo se comprendió que el control de procesos tiene sus límites, pues tal control no podía ocuparse de los siguientes aspectos: utilidad de los productos en manos de los consumidores, problemas en el proceso de diseño o desarrollo, selección de materiales.

Hacia finales de los años 50, Japón empezó su garantía de calidad con énfasis en el desarrollo de nuevos productos. En cada paso del camino, desde la planificación de nuevos productos hasta los servicios después de la venta se haría una evaluación cuidadosa y se aseguraría la calidad. Esta experiencia dio origen al dicho de que la calidad debe incorporarse dentro de cada diseño y cada proceso.

También se ha modificado el sentir de que la participación en la calidad incluía únicamente al presidente de la empresa, los directores, los gerentes de nivel medio, los superintendentes, los supervisores, los trabajadores de línea y los vendedores. Actualmente la definición se ha ampliado para abarcar a los subcontratistas, a los sistemas de distribución y a las compañías filiales.

Un concepto falso es que mayor calidad significa más costos, por lo cual la idea básica del Dr. Deming de que si mejoramos la calidad la productividad se incrementa, era extraña para muchos administradores, sin embargo hay miles de ejemplos que demuestran la veracidad de esta filosofía.

Se es capaz de producir servicios o productos de calidad, gracias al proceso de control que se aplica a todas las etapas de gestación del producto, a todas las funciones de la empresa.

El proceso de control parte de la veracidad de la información, diagnostica en la relación causa-efecto de esa información, se adelanta al tiempo para avisar la tendencia en caso de no controlarla, pero sobre todo es proceso de toma de las decisiones, de ejecución de la decisión y de revisión de si la decisión funciona. Por tanto, no es sólo un manejo de información, es sobre todo uso de la voluntad, del riesgo, de la libertad, del más alto nivel de conciencia.

El control estadístico del proceso en la actualidad es un instrumento importante en la solución de problemas, identificación de oportunidades de mejoramiento y prevención de defectos, en lugar de detectar los errores después de haberlos cometido.

La característica de los procesos es la variabilidad, la ciencia de la variabilidad es la estadística, la cual cumple dos funciones: es idioma o lenguaje y es un método para captar, descubrir, medir, analizar y pronosticar los procesos.

El control estadístico del proceso no es el control, pero sí es el instrumento. El control de calidad recopila y vuelve a recopilar información, la clasifica y prioriza, no busca culpables ni hechos, busca datos, no impresiones sino causas; verifica y vuelve a verificar la acción correctiva; mide, le da el beneficio de la duda hasta a los calibradores. Estandariza, eleva a categoría de herramienta estadística a la "hoja de control", sabe que sólo se puede automatizar si antes se domina manualmente la operación, cree que el talento y la creatividad no están exclusivamente en los de arriba; teme a los "solos", las causas únicas y a priori, invita al grupo a elaborar un diagrama de Ishikawa.

Pero no es sólo control de producto. Abarca el Control de la Variabilidad de éste, de la máquina, de los calibradores, de la estandarización, pero igualmente de los procesos administrativos.

El Control, que es acción paulatina y secuenciada de los procesos, que por esencia son entes en movimiento, se visualiza sólo a través del flujo del tiempo: la grafica de control toma el electrocardiograma del estado de salud: se recopila información, datos significativos; se plantea, se mide y prioriza el problema; se busca diagnosticar las causas del problema; se toma la acción correctiva; se estandariza y re-estandariza; se pone en control el proceso.

El Control Estadístico del Proceso es esencialmente humilde y modesto, deja para otros las innovaciones espectaculares de tecnología, y establece la cultura del esfuerzo oculto y sostenido de la mejora continua. Baja y difunde el poder del control hasta el último operario.

El CEP se convierte así en la escuela que permite a las empresas introducirse por sus propios pasos en el Control Total de Calidad.

Actualmente en México, muchas empresas han visto la necesidad y utilidad de incorporar los conceptos de calidad de los cuales se prescindía en las formas de trabajar tradicionales.

También hoy en día es de gran relevancia la documentación y sistematización, además de tener objetivos claros y una guía acerca del camino a seguir.

Un objetivo puede ser la certificación conforme a la norma ISO 9000. La empresa puede obtener un gran beneficio del proyecto de certificación, si no sufre una falla en la oferta, y si el dirigente, conciente de la postura real, asegura con esto una buena dirección.

Una buena alternativa es anunciar el objetivo de la certificación, ya que es concreta y creible para el personal. Ésta permitirá llevar poco a poco, de forma paralela a los requisitos de ISO 9000, un nuevo modo de administración progresivamente participativo y los ingredientes y la formación necesarios para una nueva motivación.

Así, el objetivo de la certificación proporciona un punto de partida y una motivación para toda la empresa hacia la búsqueda de un nuevo funcionamiento basado en el pilar de la calidad. Restringido por el mercado, debe aprovecharse y transformarse en oportunidad. Es el elemento que facilita el cambio. Es el motor para la calidad.

En los siguientes capítulos se presenta un modelo de calidad básico que incluye los puntos anteriormente expuestos, para el caso de una compañía manufacturera de elevadores para transportación vertical.

En el capítulo 1 se exponen algunas filosofías de calidad con puntos significativos dignos de tomarse en cuenta para fundamentar el aspecto filosófico del Sistema de Calidad.

El capítulo 2 muestra algunos ejemplos de la estadística aplicada al análisis y la solución de problemas.

En el capítulo 3 se propone un manual de calidad que sea el fundamento para la implantación de un Sistema de Calidad conforme a la norma ISO 9000.

HISTORIA DE LA TRANSPORTACIÓN VERTICAL

A continuación se presenta una breve historia de la evolución de la tecnología en la industria de los elevadores, también conocida como "industria del transporte vertical".

El Mundo de los Elevadores.

Imaginemos subir por las escaleras hasta lo alto del World Trade Center, o la Torre Esmeralda del periférico, o alguna construcción alta de la ciudad de México o de otro lugar del mundo.

Por supuesto que no, querríamos subir en elevador. Y eso es una brillante idea, porque viajar en un elevador es actualmente más seguro que usar las escaleras. Los elevadores mueven el equivalente a la población del mundo cada tres días.

Ascensos, Grúas y Primeros Elevadores.

Aunque los elevadores modernos son ahora extremadamente seguros, antes de que Elisha Graves Otis inventara la grúa segura en 1852, este no fue el caso.

El trabajo de la transportación de la gente hacia alturas sobre el nivel del piso, previamente a la invención del elevador, fue peligroso. Porque si usando una grúa, polea, o block y equipo, la cuerda se rompía, es fácil imaginar los resultados.

Primeros Usos de la Grúa.

Los expertos creen que tan temprano como en el 2600 a.C., los egipcios usaron grúas de algún tipo para construir las pirámides, una impresionante hazaña cuando se considera que la pirámide más grande está erguida sobre 152 metros de alto y tiene muchos bloques construidos que pesan cientos de kilos.

En la antigua Grecia alrededor del 236 a.C., Arquímedes desarrolló un dispositivo de elevación operado por cuerdas y poleas, en el cual las cuerdas de elevación fueron enrolladas alrededor de una bobina por una cigüeña y palancas.

Después, en Roma, cerca del 80 d.C. animales salvajes y gladiadores montaron en toscos elevadores para subir al nivel de la arena del Coliseo de Roma.

Registros medievales contienen numerosos dibujos de hombres ascendiendo en grúas y abasteciendo a lugares incomunicados. Entre los más famosos está la grúa del Monasterio de St. Barlaam en Grecia. El monasterio se erige en un pináculo de aproximadamente 60 metros sobre tierra. Esta grúa, fue el único camino para subir o bajar.

En un convento de la costa del mar francés, se instaló un elevador en el año 1203, que usaba la familiar gran rueda pisada. Sin embargo en este tiempo un burro proveía la fuerza motriz. La carga fue elevada por una cuerda enrollada en un largo cilindro. Sorprendentemente, esta grúa medieval estuvo mucho tiempo en operación y se eliminó recientemente.

Para todos estos dispositivos de elevación antiguos y medievales, hombres o animales fueron la fuerza motriz.

Elevadores de Vapor.

En los próximos siglos, varias grúas y ascensores fueron desarrollados para llevar gente y carga.

Pero no fue hasta 1800 cuando el dueño de una mina de carbón usó el nuevo invento de James Watt -el motor de vapor para dar fuerza a un dispositivo que subía carbón a la boca de la mina- que una fuente de poder distinta a la fuerza muscular se consideró para dispositivos de grúa. Otro "potente aparato de elevación" que rápidamente fue adoptado.

En 1835, un elevador de fuerza de vapor llamado el "teagle" acarreo carga en una fábrica inglesa. Y solo diez años después de eso, Sir William Thompson desarrolló el primer elevador hidráulico.

En América, los elevadores comerciales aparecieron en 1850 como grúas de plataforma operadas con vapor para servicio de carga.

Elevadores para pasajeros.

No obstante todos estos avances, el diseño de un elevador que fuera aceptado universalmente por la industria y el público, aún no se había encontrado.

Hace ciento treinta y cinco años, Elisha Graves Otis fundó una compañía de ascensores basada en un invento que iba a cambiar para siempre la fisonomía del mundo. Un artefacto de seguridad para los montacargas que levantaban armazones de acero para camas. Aunque existían montacargas desde hacía más de 2000 años, todos tenían el mismo defecto: cuando el cable que se usaba para levantar un montacargas se rompía, la plataforma se precipitaba al suelo.

Las primeras unidades fabricadas por la compañía Union Elevator Works fueron montacargas. En esa época no había un mercado para ascensores de pasajeros porque aún no se había inventado el mecanismo de seguridad y porque no se contaba con las fuentes de energía necesarias.

En 1857 se inventó una máquina oscilante de vapor para impulsar los ascensores. En 1857 la compañía instaló su primer ascensor de pasajeros en Nueva York en una tienda de cinco pisos de altura. Esa unidad funcionaba a una velocidad de 0.20 metros por segundo.

Años más tarde se adicionaron numerosas mejoras para ascensores, como mecanismos de elevación, frenos, montacargas a vapor y polcas. En 1878 se patentaron dos nuevos inventos: un ascensor hidráulico de gran velocidad y un nuevo artefacto de seguridad para que las cabinas de alta velocidad se detuvieran gradualmente en casos de emergencia.

Los primeros ascensores eléctricos se instalaron alrededor de 1889.

En 1896 se instaló el primer ascensor en el banco de Japón y en 1907 en China, cuando miembros de la familia real y hombres de negocios utilizaban ascensores en el Palace Hotel y en edificios comerciales de Shanghai.

Con el acero para construcciones pudieron construirse edificios más altos, accesibles gracias a los ascensores. El Empire State que se inauguró en 1931 y que fue durante muchas décadas el edificio más alto del mundo, tenía una altura de 380 metros y estaba dotado de 67 unidades entre las que se contaban ascensores de parada automática con botones pulsadores.

Características y usos de distintos tipos de elevadores.

Atendiendo a la naturaleza del motor, los ascensores pueden ser: movidos a brazo o por fuerza animal, o bien de vapor, eléctricos, hidráulicos o neumáticos.

Los primeros son propios únicamente para elevar pesos relativamente pequeños y con escasa velocidad. En cuanto a los movidos por fuerza animal, puede decirse que sólo tienen ya un interés histórico.

Los elevadores de vapor se han empleado bastante en Europa y América antes de la introducción de los eléctricos. Todavía hoy, cuando no se dispone de fuerza eléctrica, son preferibles a los hidráulicos, cuando éstos requieren el empleo de acumuladores, que con sus bombas, depósitos y motor especial complican mucho la instalación, que si la energía se recibe de una central, queda reducida al electromotor; además, la

tracción eléctrica es más barata que la hidráulica, pues mientras que los elevadores de esta última clase hacen un gasto siempre igual de agua para cada ascenso, cualquiera que sea la carga que transportan, los eléctricos absorben cada vez sólo la energía necesaria para ponerse en marcha, que está en relación con el peso útil elevado. Por último el espacio que ocupan es considerablemente menor que en los hidráulicos, quedando reducido -si se hace caso omiso del ascensor- al necesario para el electromotor y para el torno.

Los elevadores hidráulicos, por su parte, tienen con respecto a los de vapor la ventaja de la mayor sencillez del motor y de la uniformidad del movimiento, seguridad en su manejo y posibilidad de alcanzar mayores velocidades sin que por eso disminuya la seguridad de que gozan, que es superior a la de todos los demás en los elevadores hidráulicos de acción directa. Son pues, muy recomendables para el transporte de personas.

El inconveniente de hacer un gasto siempre igual de agua, cualquiera que sea la carga, ha tratado de suprimirse mediante reguladores que moderan el gasto, pero hasta ahora se han generalizado muy poco.

Los ascensores neumáticos tienen en principio la misma disposición que los hidráulicos. El movimiento se efectúa por medio del aire comprimido para el ascenso y por virtud de la presión atmosférica para el descenso. Esta clase de aparatos es de empleo muy frecuente para la carga del mineral en los altos hornos, en donde prestan muy buenos servicios.

La introducción del sistema avanzado de elevadores Elevonic (proveniente de la combinación de elevator y electronic), basado en microprocesadores, transformó la tecnología de ascensores a finales de la década de los 70 y principios de los 80.

Con respecto a la disposición y dimensiones de la plataforma móvil, los ascensores se dividen en elevadores o pequeños montacargas, que son aquellos en cuyo interior no se puede entrar, no pasando la extensión de su plataforma de 0.65 m², elevadores para personas, para personas y carga a la vez y grandes montacargas.

CAPÍTULO I FILOSOFÍAS DE CALIDAD

En este capítulo se dan a conocer algunas propuestas de importantes personajes de relevancia mundial, cuya intervención ha originado y determinado la evolución en los conceptos de calidad en este siglo. El Dr. W. E. Deming, nacido en 1900 en Iowa USA, el Dr. J.M. Juran y el Dr. K. Ishikawa, personalidades que tienen en común haber trabajado en Japón como precursores del Control de Calidad a partir de la década de los 40's y más específicamente al finalizar la Segunda Guerra Mundial.

En 1950 Japón tenía un capital negativo. No solamente carecía de recursos naturales, sino que tenía una reputación muy bien ganada de producir artículos burdos y vulgares, que eran baratos, pero en los cuales lo barato costaba caro. El país tenía que exportar bienes para obtener comida y equipo. Esta batalla fue ganada únicamente con calidad. El consumidor sería desde entonces en adelante la parte más importante de la línea de producción.

Si, Japón es un ejemplo. Es posible que cualquier país con suficiente población y con buena administración, que elabore productos de acuerdo con su talento y adecuados a su mercado, no requiera ser pobre. La abundancia de recursos naturales no es un requisito para la prosperidad. La riqueza de una nación depende de su población, de su administración y de su gobierno, más que de sus recursos naturales.

Durante la Segunda Guerra Mundial, en los Estados Unidos, los estadísticos, seguidores de personas como Deming, Juran y Shewhart fueron los pioneros en la industria de los nuevos métodos de control. La habilidad de los Estados Unidos para producir grandes cantidades de armamento de alta calidad, a través de la utilización de una fuerza laboral no especializada, fue el milagro que ganó la guerra.

Pero cuando finalizó la guerra, los mercados masivos de los Estados Unidos esperaban que se les llenara y no necesitaba para ello de una habilidosa administración de la producción. Para 1950, muchas de las lecciones que proporcionó la guerra habían recibido carpetazo. Vinieron nuevos administradores a dirigir las fábricas. Ellos consideraban que no necesitaban métodos para aumentar la calidad o la productividad, o que si los necesitaban era muy poco.

Estados Unidos podría ser en la actualidad la única nación subdesarrollada en todo el mundo debido a los numerosos recursos indebidamente utilizados de habilidades y conocimientos de sus sub-empleados, además de la sub-utilización de los millones de gente que trabaja.

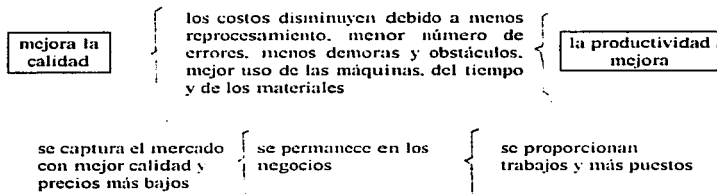
"La competencia futura no permitirá gerentes que no sepan cómo trabajar con su gente para producir artículos de alta calidad a bajo costo. La alta confiabilidad no puede asegurarse sin la cooperación de los trabajadores. Sin estadísticas no se puede atender los problemas complejos. En el mundo competitivo del futuro, las empresas que no hayan dominado estas ideas, sencillamente desaparecerán. No habrá excusa posible".

W.E. Deming

Propuesta de W. E. Deming

Estrategia presentada al Japón por Deming en 1949.

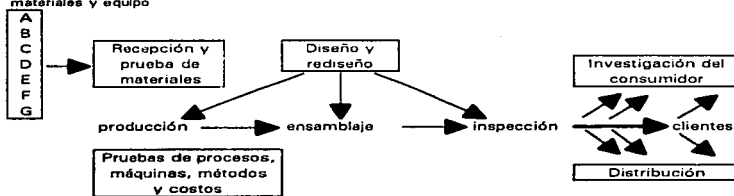
Durante los años de 1948 y 1949 la administración de varias empresas japonesas observó que el mejoramiento de la calidad produce, en forma natural e inevitable, el mejoramiento de la productividad. La siguiente reacción en cadena se grabó en Japón, en calidad de forma de vida.



La producción vista como sistema.

El mejoramiento de la calidad incluye toda la línea de producción, desde que se reciben los materiales hasta llegar al último consumidor, y el rediseño del producto y el servicio a futuro.

Proveedores de materiales y equipo



¿Por qué la productividad se incrementa cuando la calidad mejora?

"Menos retrabajo"

La calidad se logra mejorando el proceso. Cuando se mejora el proceso, se incrementa la uniformidad del producto, se reducen los retrabajos y errores, se reduce el desperdicio de mano de obra, maquinaria, tiempo y materiales y entonces se incrementa la producción con menos esfuerzos. Otros beneficios que provienen de mejorar la calidad son costos más bajos, mayor productividad y utilidad. Es también ganancia el incremento de la moral de los trabajadores, quienes ahora ven que la administración está haciendo esfuerzos, y que no culpan de todo a los trabajadores de producción.

¿Que debe hacer la alta administración para mejorar la productividad?

Los mejores esfuerzos son esenciales, pero desafortunadamente solos no logran el objetivo. Cada quien ya está haciendo su mejor esfuerzo. Los mejores esfuerzos para ser efectivos requieren orientación para moverse en la dirección correcta. Es importante que la alta administración conozca cuál es su trabajo.

Por ejemplo, las formas de hacer negocio con los clientes y vendedores, que eran buenas antes, deben ser revisadas para cumplir nuevos requisitos de calidad y productividad.

Forman parte de la alta administración, las personas que pueden tener responsabilidad por los 14 puntos siguientes. Si requieren autoridad para llevar a cabo cualquiera de los 14 puntos, entonces no son de la alta administración. Estos 14 puntos son responsabilidad de la alta administración. Nadie más puede llevarlos a cabo.

La calidad es trabajo de todos, pero la calidad debe ser dirigida por la alta administración.

Los 14 puntos para la administración.

1.- Tener el propósito de mejorar consistentemente el producto y servicio con un plan para comenzar a ser competitivos y permanecer en los negocios. Decidir quien de la alta administración es responsable de hacerlo.

Para la compañía que espera permanecer en los negocios hay dos tipos de problemas: Ser consistentes en los inmediatos y los de futuro. El propósito significa aceptar obligaciones como las siguientes:

- a) Innovar. Colocar recursos para largo plazo.
 - Nuevos servicios
 - Nuevos materiales que serán requeridos
 - Posibles cambios en métodos de producción
 - Costo de producción.Un requisito para la innovación es la fe de que habrá un futuro.

- b) Invertir recursos en:
 - Investigación
 - Educación

- c) Mejorar constantemente el diseño del producto y de los servicios. Esta obligación nunca termina: el consumidor es la parte más importante de la línea de producción.

- d) Programar recursos para el mantenimiento del equipo, mobiliario e instalaciones, nuevas ayudas a producción, en las oficinas y en la planta.

2.- Adoptar la nueva filosofía: nosotros estamos en una nueva era económica. No podemos vivir más con los niveles de retrasos, errores, materiales defectuosos y personas no apropiadas en el trabajo comúnmente aceptados.

Nosotros hemos aprendido a vivir en un mundo de errores y productos defectuosos como si ellos fueran necesarios para vivir. Es tiempo de adoptar una nueva religión en América. Los defectos y artículos defectuosos no son gratis. El costo total de producir o arreglar un artículo defectuoso, excede al costo de producción de uno bueno.

3.- No depender más de la inspección masiva: en lugar de esto se debe tener evidencia estadística, ya que la calidad se contruye, y poder entonces eliminar necesidades de inspección en masa.

Un 100 % de inspección es lo mismo que planear para producir defectos, es reconocer que el proceso no puede hacer las cosas correctamente o que no tiene sentido hacer en primer término las especificaciones.

4.- Poner fin a la práctica de hacer negocios teniendo como base los precios de la marca. En su lugar, se debe depender de medidas significativas de calidad junto con el precio. Eliminar proveedores que no califiquen con evidencia estadística la calidad. Los gerentes de compras tienen un nuevo trabajo y deben aprenderlo.

Ya no podemos dejar que la competitividad se base sólo en los precios, menos ahora en que se requiere uniformidad y confiabilidad de los productos. El precio no tiene significado sin un grado de calidad: este grado es el que se compra. No se debe buscar tan sólo al proveedor que ofrezca el menor precio, sino considerar también al de mejor calidad, con evidencia estadística.

Las continuas mejoras en la calidad originan continuas mejoras en la productividad. Se requiere el liderazgo estadístico para el diseño y análisis de pruebas y para diferenciar las causas especiales de las comunes. El proceso que está en estado de control estadístico puede ser mejorado solamente por el estudio del propio proceso.

6.- Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo.

Se debe reestructurar totalmente el enfoque de entrenamiento. Un gran problema ligado al entrenamiento y de la supervisión es la determinación de la variable estándar, p.e., de determinar qué es aceptable en el trabajo y qué no lo es. El estándar muy a menudo depende si el supervisor tiene o no problemas por alcanzar su cuota diaria en términos de cantidad, no de calidad.

7.- Instituir métodos modernos de supervisión a los trabajadores de producción: se debe cambiar el enfoque de la responsabilidad del supervisor de la cantidad a la calidad.

Cuando se mejora la calidad, automáticamente mejora la productividad.

8.- Romper el miedo a fin de que cada quien se exprese sobre lo que está bien y lo que no está bien en el trabajo, de manera que cada quien pueda trabajar efectivamente para la compañía (auto-expresión).

La gente en el trabajo tiene miedo de preguntar más de tres veces dentro del trabajo: qué es el trabajo, qué es aceptable y qué no. El supervisor no tiene tiempo de explicar.

Se satisface lo pedido sin importar si los materiales son inapropiados o están las máquinas operando incorrectamente. Se efectúan inspecciones incorrectas por miedo a mostrar la verdad.

El miedo desaparece conforme la administración mejora y los empleados adquieren confianza en ella.

9.- Romper las barreras entre los departamentos. La gente de investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar como un equipo para pronosticar y entender los problemas de producción.

10.- Eliminar metas numéricas, posters y slogans para los trabajadores que no estén acompañadas de indicaciones acerca de cómo hacer el trabajo. No bastan sólo las exhortaciones.

Eliminar metas, slogans, fotos, posters que presionen a la fuerza de trabajo a incrementar la productividad, marcando su trabajo como un autorretrato (Cero defectos, más productividad, etc.) Lo que se requiere no es una exhortación, sino una guía que la administración proporcione para el mejoramiento del trabajo.

La administración puede publicar posters donde explique a cada quien lo que ellos están haciendo mes a mes para mejorar la calidad y la productividad, no sólo trabajando más duro sino más inteligentemente. La gente entendería que la administración está tomando su parte de la responsabilidad. El efecto de fijar metas sin indicar cómo alcanzarlas es más negativo que positivo.

11.- Eliminar estándares de trabajo que prescriban solamente cantidad y no calidad. Mencionar qué es lo que la administración está haciendo para mejorar los sistemas y métodos de trabajo.

Estas cuotas toman solo en cuenta cantidad, no calidad. Usualmente, los estándares de trabajo son una garantía de ineficiencia y alto costo.

Por ejemplo, un estándar de trabajo puede incluir un 10 % de artículos defectuosos permitidos y un 20 % de desperdicios. Los estándares de trabajo garantizan que la compañía obtenga la cantidad especificada de artículos defectuosos y la cantidad especificada de desperdicios, más entonces nunca se mejora.

Los estándares de trabajo, porcentajes y unidades de trabajo en este sentido, son manifestaciones de la inhabilidad para entender y proporcionar una supervisión apropiada.

12.- Remover las barreras que impiden que el trabajador tenga derecho de sentir orgullo por la ejecución de su trabajo. Decirle qué es un trabajo bien o mal hecho con base en datos.

Sólo la administración puede eliminar las barreras que impiden al trabajador sentir orgullo por su trabajo, por hacer un buen trabajo. ¿Como puede un trabajador tener orgullo cuando no está seguro de la aceptabilidad de su trabajo, sobre lo que está bien o mal hecho, tanto ayer como hoy?.

13.- Instituir un vigoroso programa de educación y reentrenamiento.

Es necesario para la administración incorporar algunas reglas de la teoría estadística y su aplicación. Se requiere entrenar a las personas a usar la estadística en sus tareas (compras, calidad, ventas, etc.).

14.- Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los 13 puntos anteriores.

La alta administración requerirá de la orientación de un consultor, pero éste no puede tomar las obligaciones que a la administración le competen. El consultor deberá enseñar y formar instructores en la utilización de métodos estadísticos. Cada quien en la compañía requerirá de un mapa que lo guíe hacia una constante mejoría en conocimiento y efectividad.

Obstáculos y problemas.

Un importante obstáculo es suponer que el mejoramiento de la calidad y la productividad se logra repentinamente por afirmación de fe. Otro obstáculo es la falta de seriedad de la administración sobre la calidad y su dificultad para cambiar. Hay mucho que hablar acerca de como involucrar a los empleados con la calidad; el gran problema es como mantener a la administración involucrada. Los trabajadores están limitados por el sistema y el sistema pertenece a la administración.

La inspección no mejora la calidad, ni la garantiza. La inspección ya es muy tardía. La calidad buena o mala ya está en el producto.

La inspección en masa no es confiable, es costosa e inefectiva. En contraste, inspeccionar pequeñas muestras de producto y usar graficas de control para lograr mantener el control estadístico es un trabajo más profesional.

Aún cuando la administración de una compañía haya decidido adoptar los 14 puntos para la calidad, productividad y posición competitiva, el avance parecerá lento. Uno debe permitirse cinco años para que el departamento de compras aprenda su nuevo trabajo y lo ponga en práctica. Va a variar de comprar a los oferentes de más bajo precio a la compra basada en evidencia estadística de calidad así como en precio. Asimismo, se reducirán las inspecciones, todo esto tomará tiempo, a algunas organizaciones les lleva cinco años, a otras diez años.

Triángulo de interacción.

La calidad debe ser medida por la interacción entre tres participantes:

- 1) El producto mismo;**
- 2) El usuario y como usa el producto (como lo instala y como lo usa);**
- 3) Las instrucciones para su uso; entrenamiento al consumidor, entrenamiento al hombre que repara, servicio, disponibilidad de partes. El propósito de estudiar las preferencias del consumidor es para ajustar el producto al público en lugar de estudiar para advertir como ajustar el público al producto.**

Propuesta de J. M. Juran

Trilogía de la calidad.

Varias premisas me han llevado a concluir que nuestras compañías necesitan planear una nueva dirección para la administración para la calidad. Estas premisas son las siguientes:

1.- Hay una crisis en calidad. La evidencia externa más obvia es la pérdida de ventas en el terreno de la competencia internacional en calidad y los enormes costos de la baja calidad.

2.- La crisis no desaparecerá en un próximo futuro. La competencia en calidad seguirá existiendo. E igualmente el impacto de la baja calidad en la sociedad. En los países industrializados, la sociedad vive detrás de diques protectores de calidad.

3.- Nuestros métodos tradicionales no son adecuados para enfrentar la crisis de calidad. En un sentido, nuestra adherencia a esos métodos ha contribuido a crear la crisis.

4.- Tratar con la crisis requiere algunos rompimientos con la tradición. Una nueva ruta debe ser planeada.

5.- Elaborar un nuevo plan requiere que creamos una manera universal de pensar acerca de la calidad, una manera aplicable a todos los departamentos y a todos los niveles en la jerarquía, desde el director ejecutivo hasta el empleado de oficina y el obrero de la planta.

6.- Elaborar un nuevo plan requiere también de un gran liderazgo personal y la participación de la alta dirección.

7.- Un obstáculo para la participación de la alta dirección es su limitada experiencia e instrucción en calidad. Se tiene una gran experiencia en administrar negocios y finanzas, pero no en administrar para la calidad.

8.- Un elemento esencial al enfrentar la crisis es el armar a la alta dirección con experiencia e instrucción acerca de como administrar para la calidad, y hacerlo en una escala temporal compatible con el sentido prevaleciente de urgencia.

9.- Elaborar un nuevo plan también requiere que diseñemos una base para la administración que pueda ser fácilmente implementada en la planeación de la estrategia de negocios de la compañía, y que tenga un riesgo mínimo de rechazo del sistema inmunológico de la misma.

Una compañía que desee elaborar un nuevo plan al administrar para la calidad obviamente debe crear una unidad penetrante tal que cada quien conocerá cuál es la nueva dirección, y será estimulado a ir hacia allá. El crear esa unidad requiere tratar con fuerzas muy poderosas que resisten un enfoque unificado. Estas fuerzas son debidas, en su mayor parte, a ciertas no-uniformidades inherentes a cualquier compañía. Estas no-uniformidades incluyen:

- **Los múltiples departamentos en la compañía: desarrollo del producto, manufactura, operaciones de oficina, etc. Cada uno considera su función en forma única y especial.**
- **Los niveles múltiples en la jerarquía de la compañía, desde el jefe hasta el obrero. Estos niveles difieren en cuanto a responsabilidad, experiencia y entrenamiento previos, etc.**
- **Las múltiples líneas de producto: grandes y complejos sistemas, producción en masa, productos regulados. Estos productos difieren sus mercados, tecnología, restricciones, etc.**
- **Tales no-uniformidades inherentes y las creencias asociadas de unicidad son una realidad en una compañía, y constituyen un obstáculo serio al intentar lograr unidad en la dirección. Tal obstáculo puede vencerse si somos capaces de encontrar un proceso universal de pensamiento -un modo universal de pensar acerca de la calidad- que abarque todas las funciones, todos los niveles, y todas las líneas de producto. Esto me conduce al concepto de "trilogía de la calidad".**

El concepto subyacente de la trilogía de la calidad es que administrar para la calidad consiste de tres procesos básicos orientados a la calidad.

- **Planeación para la calidad**
- **Control de calidad**
- **Mejoramiento de la calidad**

Cada uno de estos procesos es universal, y se lleva a cabo mediante una secuencia invariable de actividades. (Una breve descripción de cada una de estas secuencias aparece en el cuadro siguiente).

Procesos básicos de calidad

Planeación de la calidad:

Identificar los clientes, tanto externos como internos.
Determinar las necesidades de los clientes.
Desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades del cliente (los productos incluyen tanto bienes como servicios).
Establecer metas de calidad que satisfagan las necesidades de los clientes y de los proveedores por igual, y hacer esto a un mínimo costo combinado.
Desarrollar un proceso que pueda lograr las características requeridas del producto.
Probar la habilidad del proceso, probar que el proceso puede cumplir las metas de calidad bajo condiciones de operación.

Control:

Elegir los sujetos de control, qué hay que controlar.
Elegir las unidades de medida.
Establecer la medición.
Establecer estándares de rendimiento.
Medir el rendimiento actual.
Interpretar la diferencia (actual contra estándar).
Realizar acciones en base a esa diferencia.

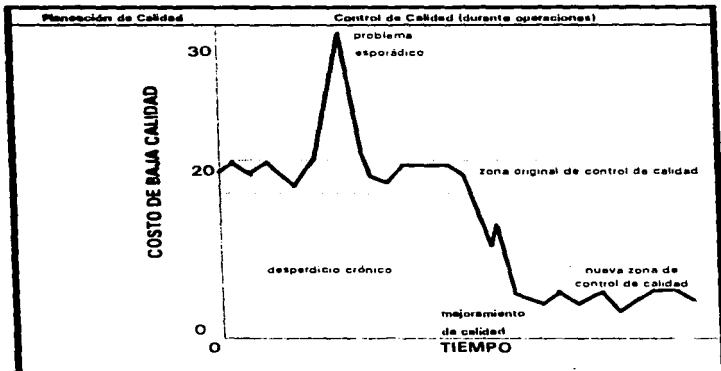
Mejoramiento:

Probar la necesidad de mejoramiento.
Identificar los proyectos específicos para el mejoramiento.
Organizar una guía para los proyectos.
Organizar para efectuar un diagnóstico para descubrir las causas.
Diagnosticar para encontrar las causas.
Suministrar los remedios.
Probar que los remedios son efectivos bajo las condiciones de operación.
Proveer el control para mantener las ganancias.

Además éstos procesos universales están interrelacionados de tal manera que podemos visualizarlos en un diagrama simple:

Figura 1

La trilogía de la Calidad



El punto inicial es la planeación para la calidad, crear un proceso que sea capaz de cumplir las metas establecidas y hacerlo bajo condiciones de operación. El sujeto puede ser cualquier cosa: un proceso de oficina para producir documentos; un proceso ingenieril para diseñar productos; un proceso industrial para producir bienes; un proceso de servicio para responder a las quejas de los clientes.

Siguiendo la planeación, el proceso se vuelca sobre las fuerzas de operación. Su responsabilidad es llevar al proceso a la efectividad óptima. Debido a las diferencias en la planeación original, el proceso opera a un alto nivel de desperdicio crónico. Lo que hacen en lugar de esto es llevar el "control de calidad", cuidar que el desperdicio sea peor. Si esto sucede (problema esporádico), un equipo de bomberos se trae para determinar la causa o las causas de esta variación anormal. Una vez que las causas

han sido determinadas, se efectúa una acción correctiva y el proceso cae de nuevo en la zona definida por los límites de "control".

La figura 1 muestra también que en el curso debido el desperdicio crónico cae en un nivel mucho más bajo. Tal reducción no sucede por su cuenta propia. Resulta de una acción con todo propósito tomada por la alta dirección para introducir un nuevo proceso gerencial dentro del sistema de las responsabilidades de los gerentes- el proceso de mejoramiento de la calidad. Este proceso de mejora está superpuesto en el proceso de control de calidad- un proceso implementado en adición al control de calidad, no en su lugar.

Ahora podemos elaborar las descripciones de la trilogía como sigue:

Proceso: Planación para la calidad- el proceso de prepararse para cumplir con las metas de calidad.

Resultado final: Un proceso capaz de cumplir las metas de calidad bajo condiciones de operación.

Proceso: Control de calidad- el proceso de cumplir las metas de calidad durante las operaciones.

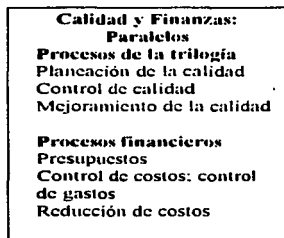
Resultado final: Conducción de las operaciones de acuerdo con el plan de calidad.

Proceso: Mejoramiento de la calidad- el proceso de llegar a niveles sin precedentes de rendimiento.

Resultado final: Conducción de las operaciones a niveles de calidad distintamente superiores al rendimiento planeado.

La trilogía no es completamente "nueva". Si miramos a nuestro alrededor respecto a cómo administramos las finanzas, notamos algunos paralelos interesantes, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2.



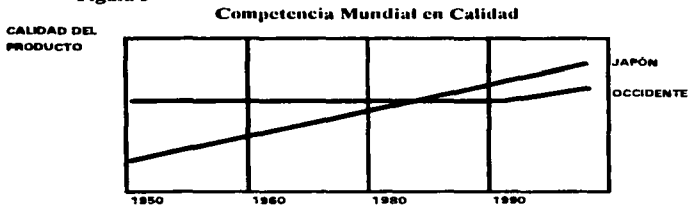
Para trabajar sobre la necesidad de elevar la prioridad en la mejora de la calidad, permitanme presentar algunos ejemplos-casos extremos.

1.- Una fundidora que hacía piezas de aluminio tuvo la siguiente experiencia. La fundidora estaba perdiendo parte del mercado con un competidor japonés, principalmente por razones de calidad. Se hicieron arreglos para visitar la fábrica japonesa. La delegación regresó completamente perpleja. Los japoneses usaban los mismos tipos de equipo y proceso que utilizaban los americanos. Y aún así los resultados japoneses en calidad y productividad eran claramente superiores. Después de una larga discusión emergió la razón: los japoneses habían estado llevando a cabo muchos, muchos proyectos de mejoramiento de calidad año tras año. De las mejoras resultantes ellos hicieron más y mejores productos a partir de las mismas facilidades. El punto clave relativo a la "ignorancia" es que los americanos no sabían que buscar.

2.- Los gerentes de las compañías acereras norteamericanas reportan que su costo de mala calidad (solamente para procesos de la fábrica) es de 10-15 % de las ventas. Algunas de estas compañías tienen relaciones comerciales con las compañías acereras japonesas, y los respectivos gerentes intercambian visitas. Durante estas visitas los norteamericanos han aprendido que en los molinos de acero, que utilizan equipo y procesos comparables, el costo de la mala calidad es de 1-2 % de las ventas. Los gerentes americanos no saben porqué. Algunos de ellos ni siquiera creen en las cifras japonesas.

Mi propia explicación es que los japoneses, desde los años 50's, se han dado a la tarea de mejorar la calidad a un paso mucho mayor que el de occidente. Las pendientes de esas dos líneas (figura 3) son un índice de la tasa de mejoramiento. Esta tasa depende a su vez del número de proyectos de mejoramiento de la calidad completados. (Un proyecto es un problema con solución calendarizada).

Figura 3



Parece claro que debemos cambiar nuestras prioridades con respecto a los tres procesos de calidad. Como una manera universal de pensar acerca de la calidad, la trilogía ofrece un enfoque unificado para propósitos múltiples. dos de estos propósitos son: entrenamiento para administrar para la calidad, y la planeación estratégica de la calidad.

Con respecto al entrenamiento, se ha roto con la tradición de proporcionar éste únicamente a gerentes e ingenieros en el departamento de calidad, y se ha extendido a todos los departamentos. Se necesita un curso de instrucción universal que se aplique a todas las audiencias. La trilogía de la calidad satisface esta necesidad. Los cursos de entrenamiento consisten entonces en mostrar las tres secuencias de pasos descritas en la figura 1. Esas secuencias han sido probadas en campo y son aplicables en todos los departamentos, niveles y líneas de producción.

Hemos visto que la trilogía es paralela a nuestro enfoque de la planeación estratégica de negocios. Nuestras compañías están experimentadas en planeación de negocios: están familiarizadas y se sienten confortables con los conceptos de presupuestos financieros, control y reducción de costos. Nosotros podemos tomar ventaja de toda esa experiencia injertando la trilogía en la estructura existente de la planeación financiera. Tal injerto reduce el riesgo de que la implantación sea rechazada por el sistema inmunológico del sistema.

El punto usual de inicio es formar un consejo de planeación de la calidad para formular y coordinar las actividades en toda la compañía. Los miembros del consejo serán los gerentes generales. El presidente es usualmente el director general o el subdirector. Las funciones de este consejo son estrechamente paralelas a las funciones de la compañía, pero aplicadas a calidad.

El consejo prepara una lista escrita de sus responsabilidades. Tipicamente, éstas incluyen las siguientes:

- **Establecer políticas corporativas de calidad.**
- **Establecer metas corporativas de calidad: revisar metas de calidad de las divisiones y los departamentos.**
- **Establecer planes corporativos de calidad: revisar los planes divisionales y departamentales.**
- **Proveer la infraestructura y recursos necesarios para llevar a cabo los planes.**
- **Revisar el rendimiento de calidad contra los planes y metas.**
- **Revisar el sistema gerencial de compensaciones para reflejar el rendimiento contra las metas de calidad.**

Todo esto es bien lógico, sin embargo algunas compañías están fallando en obtener resultados, las razones principales se relacionan con algunas áreas: establecimiento de metas, provisión de la infraestructura; provisión de recursos; y liderazgo de la alta dirección.

Establecimiento de metas. La formulación de las metas ha estado tradicionalmente basada en el rendimiento pasado. Diseños con propensión a la falla fueron convertidos en nuevos modelos. Procesos despilfarradores no se ponían en duda si los gerentes se mantenían dentro del presupuesto, presupuestos que a su vez suponían que los desperdicios eran destino que se debía soportar.

Infraestructura. La planeación estratégica de la calidad requiere de una infraestructura en la cual situarse. La naturaleza de esto es evidente cuando miramos la infraestructura requerida para la planeación estratégica comercial: el proceso presupuestal; procedimientos asociados, auditorías, etc.

Medición de la calidad. La crisis de la calidad ha requerido un gran cambio en la base para la formulación de metas, la nueva base requiere medir la calidad del mercado en una escala sin precedentes. Por ejemplo, algunas compañías tienen ahora la política de no entrar al mercado a menos de que su competitividad sea por lo menos igual al de los productos competitivos.

Más allá de la necesidad de ampliar la investigación del mercado orientada a la calidad, existen otros aspectos que requieren recursos: establecer registros asociados con la planeación de la calidad (el equivalente en el área de calidad de los enunciados de beneficios financieros, las hojas de balance, etc); extender medidas de calidad a los procesos administrativos; y establecer medios para evaluar el rendimiento en calidad de los gerentes, y ajustar estas evaluaciones al sistema de compensaciones.

Propuesta de K. Ishikawa

Importancia de la garantía de calidad en productos nuevos.

Durante las etapas de desarrollo de productos nuevos, es preciso ceñirse estrictamente a la garantía de calidad.

El control de calidad se inició con la idea de hacer incapié en la inspección. Más poco después de introducir el control de calidad al Japón en la posguerra, abandonamos este enfoque. Si se producen artículos defectuosos en diversas etapas del proceso fabril, no bastará la inspección estricta para eliminarlos. Si en vez de acudir a la inspección dejamos de producir artículos defectuosos desde el comienzo, ahorraremos mucho dinero que de otra manera se gastaría en la inspección.

Habiendo comprendido que éste era el enfoque correcto, abogamos, en los años de la posguerra, por una garantía de calidad que hiciera incapié en el control del proceso de fabricación. Este siguió siendo nuestro concepto esencial, pero ultimamente nos ha parecido que es inadecuado, ya que las normas de calidad se elevan constantemente de acuerdo con las expectativas crecientes del consumidor.

Por mucho que se esfuerce la división de manufactura, será imposible resolver los problemas de confiabilidad, seguridad y economía del producto si el diseño es defectuoso o los materiales son mediocres. Para resolver estos problemas es indispensable controlar todos los procesos relacionados con el desarrollo, planificación y diseño de nuevos productos.

Necesidad de la participación total.

Para aplicar desde el comienzo la garantía de calidad en la etapa de desarrollo de un producto nuevo, será preciso que todas las divisiones de la empresa y todos sus empleados participen en el control de calidad.

Cuando el control de calidad solo hace incapié en la inspección, únicamente interviene una división, bien sea la división de inspección, o la división de control de calidad, y ésta se limita a verificar en la puerta de salida, para impedir que salgan productos defectuosos. Sin embargo, si el programa de control de calidad hace incapié en el proceso de fabricación, la participación se hace extensiva a las líneas de ensamblaje, a los subcontratistas y a las divisiones de compras, ingeniería de productos y mercadeo. En una aplicación más avanzada de control de calidad, que viene a ser la tercera fase, todo lo anterior se torna insuficiente. La participación ya tiene que ser a escala de toda la empresa. Esto significa que quienes intervienen en planificación, diseño e investigación de nuevos productos, así como quienes están en

la división de fabricación y en las divisiones de contabilidad, personal y relaciones laborales tienen que participar sin excepción.

En esta tercera fase la división de mercadeo cumple un papel significativo porque es la "ventana" a través de la cual se escuchan las opiniones de los consumidores.

La garantía de calidad tiene que llegar a esta tercera fase de desarrollo, que es la aplicación de la garantía de calidad desde las primeras etapas de desarrollo de un producto, al mismo tiempo el control de calidad ha acogido el concepto de la participación total por parte de todas las divisiones y sus empleados. La convergencia de estas dos tendencias ha dado origen al control de calidad en toda la empresa, la característica más importante del CC japonés hoy.

Características del control de calidad japonés.

En diciembre de 1967 el séptimo Simposio sobre Control de Calidad determinó que las seis características siguientes eran las que distinguían el control de calidad japonés respecto del occidental:

1. Control de calidad en toda la empresa; participación de todos los miembros de la organización.
2. Educación y capacitación en control de calidad.
3. Actividades de círculos de CC
4. Auditoría de CC (premio de Aplicación Deming y auditoría presidencial).
5. Utilización de métodos estadísticos.
6. Actividades de promoción del control de calidad a escala nacional.

Educación y capacitación en control de calidad.

El control de calidad empieza con educación y termina con educación. Para promover el CC con participación de todos, hay que dar educación en CC a todos los empleados desde el presidente hasta los obreros de línea. "El CC es una revolución conceptual en la gerencia; por tanto, hay que cambiar los procesos de raciocinio de todos los empleados. Para lograrlo, es preciso repetir la educación una y otra vez".

Organizaciones nacionales que promueven el control de calidad.

Se tienen muchas entidades privadas que promueven las actividades de control de calidad.

El Comité del Mes de la Calidad, organizado en 1960, escogió el mes de noviembre como el Mes de la Calidad para cada año. En ese mes se cumplen actividades relacionadas con el CC a escala nacional a fin de promoverlo y de informar al público. Los gastos se pagan con lo producido por los textos promocionales (seis a

diez publicaciones) preparados cada año por el Comité. Lo más impresionante del esfuerzo japonés es que no requiere ni un centavo de dólares oficiales y que la participación en las actividades del Mes de la Calidad es estrictamente voluntaria. Sobre esa base se han cumplido actividades importantes por más de 20 años.

¿Que es el control de calidad?

Mi propia definición de control de calidad es la siguiente:

"practicar el control de la calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad, que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor".

Hacer control de calidad significa:

1. Emplear el control de calidad como base.
2. Hacer el control integral de costos, precios y utilidades.
3. Controlar la cantidad (volumen de producción, de ventas y de existencias) así como las fechas de entrega.

Cuando todas las divisiones y todos los empleados de una empresa participan en el control de calidad, deben aplicar este control en su sentido más amplio, que incluye el control de costos y de cantidades. Por esta razón el control total de calidad se llama también "control de calidad integrado", "control de calidad con plena participación" y "control de calidad gerencial".

¿Que es la garantía de calidad?

En resumen, garantía de calidad es asegurar la calidad en un producto, de modo que el cliente pueda comprarlo con confianza y utilizarlo largo tiempo con confianza y satisfacción. La responsabilidad por la garantía de calidad incumbe al fabricante. Este debe satisfacer a sus clientes con la calidad de los artículos que produce. Si el artículo se fabrica mediante un esfuerzo conjunto, la responsabilidad por la garantía recae sobre el proveedor.

Dentro de una empresa la responsabilidad por la garantía de calidad corresponde a las divisiones de diseño y manufactura, y no a la de inspección. Esta última simplemente inspecciona los productos desde el punto de vista de los clientes, pero no asume la responsabilidad por la garantía de calidad.

¿Que es el control total de calidad?

Aunque empresas e individuos citen interpretaciones diferentes, el control total de calidad significa, en terminos amplios, el control de la administración misma.

Según el Dr. A. Feigenbaum el control total de calidad (CTC) puede definirse como "un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes".

Nuestra propia definición del control de calidad en toda la empresa, ha sufrido ciertas modificaciones. En un principio, la participación total incluía únicamente al presidente de la empresa, los directores, los gerentes de nivel medio, el estado mayor, los supervisores, los trabajadores de línea y los vendedores. Pero en años recientes la definición se ha ampliado para abarcar a los subcontratistas, a los sistemas de distribución y a las compañías filiales.

El control de calidad integrado.

Al realizar el control de calidad integrado, es importante fomentar no solo el control de calidad, que es esencial, sino al mismo tiempo el control de costos (de utilidades y precios), el control de cantidades (volumen de producción, ventas y existencias) y el control de fechas de entrega. Este método se basa en la suposición fundamental del CC, de que el fabricante debe desarrollar, producir y vender artículos que satisfagan las necesidades de los consumidores. Si no se conoce el costo, no se pueden hacer diseños ni planificación de calidad. Si el control de costos se maneja estrictamente, se sabrá que utilidades pueden derivarse de la eliminación de ciertos problemas. De esta manera, los efectos del CC son fáciles de prever.

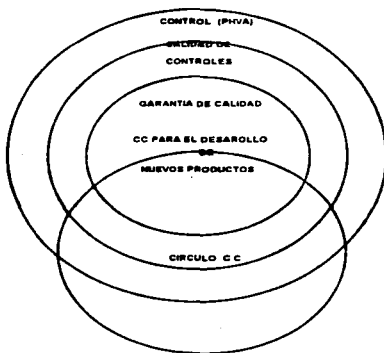
El término calidad se extiende a la calidad del trabajo en las oficinas, en las industrias de servicio y en el sector financiero.

Para expresar este concepto suelo valerme del diagrama 1.

La esencia del CTC está en el círculo central, que contiene la garantía de calidad definida en su acepción más estrecha: hacer un buen CC de los nuevos productos de la empresa. En seguida entra en juego el segundo círculo. Este representa el control de calidad definido más ampliamente, para incluir las cuestiones de cómo efectuar buenas actividades de ventas, cómo mejorar a los vendedores, como hacer más eficiente el trabajo de oficina, y como tratar a los subcontratistas.

Si ampliamos el significado aún más, se formará el tercer círculo. Este hace incipiente en el control de todas las fases del trabajo. Utiliza el círculo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), haciendo girar su rueda una y otra vez, para impedir que los defectos se repitan en todos los niveles. Este trabajo corresponde a toda la compañía, a cada división y a cada función.

Diagrama 1. Control de calidad en toda la empresa



¿Hasta que punto llega el CC de una empresa en relación con los tres círculos del diagrama? Esta decisión corresponde al presidente de la compañía, tomando en cuenta la naturaleza de ésta. Luego debe comunicar su decisión a toda la empresa. Algunas compañías japonesas se valen de los círculos segundo y tercero con definiciones más amplias. Otras se limitan al círculo central, con la garantía de calidad como esencia, aunque a menudo afirman que su control de calidad es total.

Dicho sea de paso, las actividades de los círculos de CC deberían realizarse siempre como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa. El círculo de CC debe considerarse como un círculo que atraviesa a todos los demás. Las actividades de los círculos de CC no bastan por sí mismas para efectuar el CTC. Si no hay participación de la gerencia alta y media y del estado mayor, las actividades de los círculos de CC no serán duraderas.

Lo anterior es lo que llamamos control de calidad en toda la empresa o control total de calidad. Los dos términos son intercambiables.

CAPÍTULO 2 MÉTODOS ESTADÍSTICOS

En este capítulo se presentan algunos casos de aplicación de la estadística como una herramienta práctica para diagnosticar y solucionar problemas en la Planta de Manufactura de Elevadores.

PRINCIPALES USOS DE LAS HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS BÁSICAS

Herramienta estadística	Aplicación
1. Hojas de Verificación	Fácil obtención de datos
2. Histogramas	Conocer la forma de distribución de la característica de calidad en estudio o el comportamiento de cierta variable en la operación o proceso.
3. Diagrama de Pareto	Reducir el área total de problemas e identificar los vitales y decidir por cuál empezar.
4. Diagrama de causa y efecto	Identificar, relacionar y seleccionar las causas de los problemas o factores que afectan a cierto objetivo o característica de calidad.
5. Estratificación	Confirmar o verificar los efectos de las causas seleccionadas, utilizando datos discretos (conteos).
6. Diagrama de dispersión	Confirmar o verificar los efectos de las causas seleccionadas, utilizando datos continuos (mediciones).
7. Gráficas de control y gráficas generales	Conocer cambios dinámicos en la operación o proceso y confirmarlos, observando los estándares, para identificar situaciones anormales.

En seguida se presenta una pequeña guía que nos ayudará a elegir la herramienta estadística apropiada para cada situación.

a) Encontrar problemas.-

Casi siempre es un gran problema reducir la fracción defectiva de un proceso, incrementar rendimientos o reducir costos. Las hojas de verificación y las gráficas de control son de gran utilidad para encontrar problemas.

b) Reducir áreas de problemas y certificarlos.-

El diagrama de Pareto y el histograma, por lo general, nos sirven para reducir el número de los problemas y concentrarnos en los vitales.

c) Dar seguridad si las causas detectadas son verdaderas o no.-

El diagrama de causa y efecto (diagrama de Ishikawa) nos permite seleccionar las causas que rigen el problema, es decir, la causa primera a analizar. Posteriormente se deben generar datos para confirmar si realmente es causa o no del problema en cuestión. Si la que se seleccionó no lo es, se selecciona otra y así sucesivamente.

d) Prevenir errores debido a confusiones, precipitaciones, negligencia en la solución de problemas.-

Si el tipo de dato generado para confirmar el efecto de una causa sobre una característica de calidad es del tipo discreto, se debe usar la estratificación: si es de tipo continuo se usará el diagrama de dispersión, el histograma o las gráficas. Para prevenir negligencias y poder descubrir claramente el problema se usan las hojas de verificación.

e) Confirmar el efecto de la mejora.-

Se debe usar la misma técnica o herramienta con que se detectó y planteó el problema (inciso b), con el propósito de observar realmente la mejora.

f) Detectar anomalías en el proceso.-

La gráfica de control cumple con esta función, ya que por medio de ella es fácil detectar anomalías en el proceso.

Caso 1. Muestreo de aceptación, variabilidad desconocida.

Se tiene para su consideración un lote de 100 puertas; el porcentaje máximo de puertas defectuosas permitido en el lote, lo cual ocurre cuando su planicidad excede las 9 centésimas de milímetro es del 1%, además se desconoce la desviación estándar para el lote sometido.

Se requiere tomar una decisión de aceptar o rechazar el lote sometido de puertas, utilizando la forma de aceptación 1, y estimando la medida desconocida de la variabilidad con la desviación estándar de una muestra aleatoria de 20 puertas, que tienen los siguientes resultados de planicidad en centésimas de mm.

7	4	6	5
5	6	4	5
6	5	4	7
4	7	7	7
7	6	5	6

Para σ desconocida, forma de aceptación 1.

Considerando un error permisible del 1 %

$Z_m = Z_{0.01} = 2.32$ (de tablas de área bajo la curva normal)

$\frac{U - X_{med}}{S} > K$ Para aceptar el lote ----- 1

donde:

U = LSE = 0.090 mm
 X_{med} = planicidad promedio de n puertas
 S = desviación estándar de la muestra

$K = \sqrt{\frac{n-1}{n}} (Z_m)$ ----- 2

n = tamaño de la muestra = 20
 N = tamaño del lote = 100

S = $\sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / n}{n - 1}}$

de 2:

$$K = \sqrt{\frac{20-1}{20}} \cdot (2.32) = 2.26$$

$$X_{med} = 113/20 = 5.65$$

$$S = 1.137$$

de 1:

$$\frac{9 - 5.65}{1.137} = 2.95$$

$$\frac{U - X_{med}}{S} > K \quad \therefore \text{se acepta el lote}$$

Caso 2. Gráfica \bar{X} med - R

Se requiere monitorear la planicidad de las puertas de exportación en una gráfica \bar{X} med - R. Se toman lecturas de 5 puertas cada 2 horas.

Grificar los datos y calcular los límites de control para las gráficas de promedios y rangos.

subgrupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	8	5	5	9	6	4	7	6	5
2	5	4	7	3	5	3	6	5	4	6
3	6	5	4	7	6	7	5	6	4	7
4	4	7	6	4	4	5	7	4	7	4
5	7	4	8	4	7	5	6	8	5	8
suma	29	28	30	23	31	26	28	30	26	30
promedio	5.8	5.6	6.0	4.6	6.2	5.2	5.6	6.0	5.2	6.0
rango	3	4	4	4	5	4	3	4	3	4

subgrupo	11	12	13	14	15
1	9	8	5	4	9
2	5	4	5	6	7
3	8	7	7	8	5
4	4	6	7	5	4
5	6	5	6	6	7
suma	32	30	30	29	32
promedio	6.4	6.0	6.0	5.8	6.4
rango	5	4	2	4	5

$$\bar{X}_{\text{pmed}} = \frac{86.8}{15} = 5.79$$

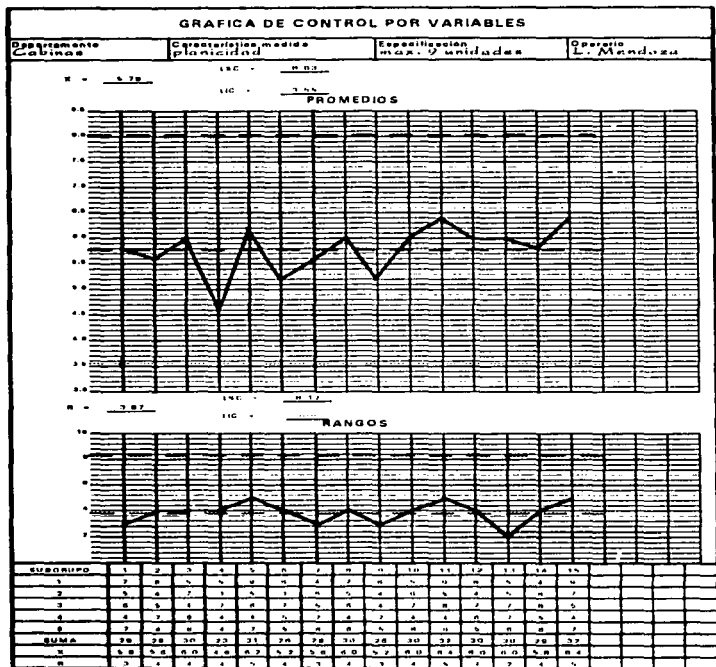
$$R_{\text{med}} = \frac{58}{15} = 3.87$$

$$LSC_{\bar{X}_{\text{med}}} = \bar{X}_{\text{pmed}} + A_2 R_{\text{med}} = 5.79 + (0.58)(3.87) = 8.03$$

$$LIC_{\bar{X}_{\text{med}}} = \bar{X}_{\text{pmed}} - A_2 R_{\text{med}} = 5.79 - (0.58)(3.87) = 3.55$$

$$LSC_R = D_4 R_{\text{med}} = (2.11) 3.87 = 8.17$$

Se grafican los datos y límites de control:



Caso 3. Gráfica C.

Se inspecciona el acabado de las piezas de subensamble de una cabina, cuando salen del horno de pintura.

Los defectos encontrados se registran en una gráfica C con el fin de mejorar el proceso

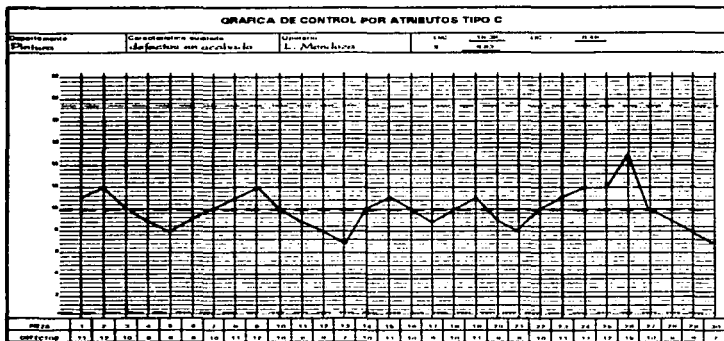
m		defectos		m		defectos	
1		11		16		10	
2		12		17		9	
3		10		18		10	
4		9		19		11	
5		8		20		9	
6		9		21		8	
7		10		22		10	
8		11		23		11	
9		12		24		12	
10		10		25		12	
11		9		26		15	
12		8		27		10	
13		7		28		9	
14		10		29		8	
15		11		30		7	

$$C_{med} = \frac{298}{30} = 9.93$$

$$LSC_c = C_{med} + 3\sqrt{C_{med}} = 19.39$$

$$LSC_c = C_{med} - 3\sqrt{C_{med}} = 0.48$$

Se grafican datos y limites de control



Caso 4. Histograma.

Las siguientes cantidades indican el porcentaje de duración de pintura en probetas que se han introducido a prueba en una cámara de niebla salina:

1.13	0.92	1.00	1.00	0.96	0.67	0.67	0.77
0.80	0.94	0.94	0.89	0.96	0.98	0.76	0.87
0.85	0.72	0.62	0.65	0.60	0.88	0.66	1.00
0.60	1.17	0.32	1.00	0.87	0.75	0.89	0.73
0.97	0.87	1.00	0.64	1.00	0.60	0.85	1.00

Realizar el histograma de frecuencias.

UE = una probeta

x = % de duración de una probeta

n = 40 probetas

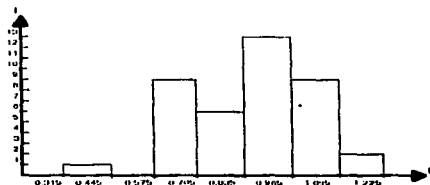
Por medio de tanteos se determina:

$$A = 0,13$$

$$K = 7$$

I	f	fr
0.315 - 0.445	1	0.025
0.445 - 0.575	0	0
0.575 - 0.705	9	0.225
0.705 - 0.835	6	0.150
0.835 - 0.965	13	0.325
0.965 - 1.095	9	0.225
1.095 - 1.225	6	0.050
total	40	1,000

Histograma



Caso 5. Diagrama de Pareto.

De un lote de 500 puertas, se encontraron los siguientes defectos:

defectos	cantidad
punteado incorrecto	4
puerta torcida	13
puerta dañada	2
errores en punzonado	11
error en especificación	5
superficie con mal acabado	4
pintura sucia	9
planicidad fuera de espec.	2

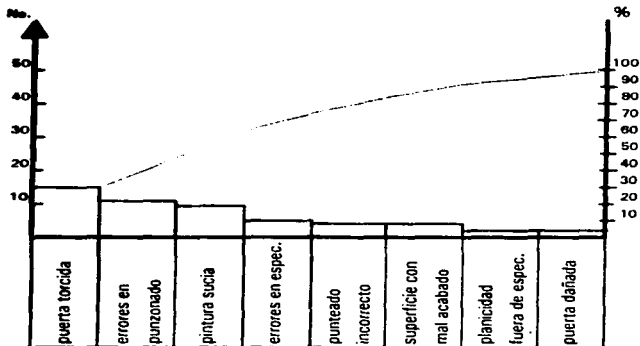
Construir el diagrama de pareto que permita identificar el grupo de problemas de mayor incidencia, para enfocarse primordialmente en ellos.

1.- Ordenados de mayor a menor

defectos	cant.	acumulado	% acumulado
puerta torcida	13	13	30
errores en punzonado	11	24	48
pintura sucia	9	33	66
error en especificación	5	38	76
punteado incorrecto	4	42	84
superficie con mal acabado	4	46	92
planicidad fuera de espec	2	48	96
puerta dañada	2	50	100
total	50		

2.- Se construye el diagrama, en el que se observa que los problemas que abarcan el mayor porcentaje son los primeros cuatro.

Esos problemas se atenderán primero para eliminarlos y reducir el porcentaje de defectos.



CAPÍTULO 3

MANUAL DE CALIDAD

En este capítulo se presenta un modelo del Manual de Calidad para la compañía ficticia diseñadora y fabricante de elevadores "Elevator".

Este manual se apega a los Elementos del Sistema de Calidad ISO 9001, el cual es un estándar de calidad reconocido internacionalmente para organizaciones de manufactura y servicio.

En seguida se enumeran y describen brevemente los elementos del Sistema de Calidad ISO 9001.

1) Responsabilidad Gerencial

- Establecer objetivos y políticas de calidad
- Asegurar que los objetivos y políticas de calidad sean entendidos e implementados
- Establecer una estructura organizacional adecuada
- Proporcionar los recursos adecuados
- Revisar el sistema de calidad a intervalos definidos
- Asegurar que el sistema de calidad sea efectivo

2) Sistema de Calidad

- Establecer sistemas que aseguren la calidad de productos y servicios
- Preparación de un Manual de Calidad para documentar los sistemas de calidad.
- Documentación de la Planeación Avanzada de la Calidad

3) Revisión de Contratos

- Revisión y programación de órdenes
- Verificación de códigos/órdenes de transmisión
- Resolución de problemas con la especificación de las órdenes

4) Control de Diseño

- Definición de las responsabilidades en la organización
- Documentación y aprobación de cambios de ingeniería

5) Control de Documentos y Datos

- Revisión y aprobación de documentos y registros antes de publicarlos
- Mantenimiento de la lista maestra incluyendo fecha de revisión y distribución
- Distribución a todas las áreas que lo requieran
- Sólo la actividad originadora puede generar cambios a los documentos
- Retirar de la circulación los documentos obsoletos
- Identificar los documentos obsoletos cuando se requiera retenerlos.

6) Abastecimientos

- Asegurar que los productos adquiridos sean los adecuados
- Mantener registros de calidad de los proveedores aprobados

7) Control de Productos Proporcionados por el Cliente

- Asegurar el control y almacenamiento
- Reportar la pérdida o daño a los mismos

8) Identificación del Producto y Rastreo

- Establecer los medios para identificar el producto durante el proceso de producción
- Mantener los registros requeridos

9) Control del Proceso

- Planeación y manejo del proceso de producción
- Documentación de las instrucciones de trabajo y de inspección
- Proporcionar un ambiente de trabajo adecuado y seguro
- Monitoreo del desarrollo del proceso de producción
- Proporcionar el criterio para el desarrollo del trabajo

- **Mantenimiento al equipo de producción y las instalaciones**

10) Inspección y Prueba

- Verificación de que los productos recibidos y en proceso estén conforme a los requerimientos
- Efectuar la inspección final y pruebas a los productos terminados
- Confirmación de que todas las inspecciones requeridas se han llevado a cabo
- Mantenimiento de registros de pruebas a los productos

11) Control de Equipo de Inspección, Medición y Prueba

- Establecer programas y procedimientos de calibración de equipo
- Efectuar calibraciones
- Certificar que la calibración esté conforme con los estándares nacionales
- Verificar la precisión
- Mantenimiento de registros

12) Estado de Inspección y Prueba

- Identificación de productos no-conformes (discrepantes)
- Asegurar el uso y/o envío únicamente de productos conformes

13) Control de Productos No-conformes (discrepantes)

- Evitar el uso o envío de productos no-conformes
- Retrabajo, reparación o desecho (scrap) de productos no conformes
- Reinspección de productos reparados y/o retrabajados

14) Acciones Correctivas y Preventivas

- Establecer procedimientos para acciones correctivas y preventivas
- Investigar quejas de clientes
- Confirmar que las acciones correctivas y preventivas sean efectivas

15) Manejo, Almacenaje, Empaque, Conservación y Entrega

- Prevención de daño o deterioro del producto
- Proporcionar áreas específicas de almacenamiento

16) Control de Registros de Calidad

- Recolección y archivo, según se requiera
- Protección contra deterioro
- Retención de registros, según sea requerido

17) Auditorías internas de Calidad

- Asegurar que el sistema de calidad funciona conforme a lo planeado
- Programación periódica (base regular de tiempo)
- Documentación de "concerns" (fallas en el sistema) y acciones correctivas

18) Entrenamiento

- Identificar necesidades de entrenamiento
- Proporcionar el entrenamiento requerido
- Mantener los registros de entrenamiento
- Evaluar la efectividad del entrenamiento

19) Servicio

- Establecer procedimientos de servicio
- Reportar la información de servicio a las áreas de manufactura, ingeniería y actividades de diseño

20) Técnicas Estadísticas

- Identificar aplicaciones que requieran el uso de la estadística
- Mantener procedimientos para controlar el uso de la estadística

ELEVATOR

México

**MANUAL
DE
CALIDAD**

MC-1

Ingeniería Producto y Planta

Copia controlada número 1

Preparado por
Carlos Montes de Oca

Carlos Montes de Oca
Gerencia Aseg. Calidad

Aprobado por
Mario Rojas

Mario Rojas
Dirección General

ÍNDICE

Capítulo	Contenido	Página
	Índice	1
I.	Lista de distribución de Copias Controladas	2
II.	Revisiones del Manual de Calidad	2
III.	Perfil de la Compañía	2
IV.	Política de Calidad	3
1	Responsabilidades de la dirección	4,5
2	Sistema de Calidad	6
3	Revisión del contrato	6,7
4	Control de diseño	7
5	Control de la documentación	7
6	Compras	8
7	Productos proporcionados por el cliente	8
8	Identificación y trazabilidad del producto	8
9	Control de procesos	9
10	Inspección y pruebas	9
11	Equipo de inspección, medición y pruebas	10
12	Estado de inspección y prueba	10
13	Control de producto no conforme	11
14	Acciones correctivas y preventivas	11
15	Manejo, almacenamiento, empaque, embarque y entrega	12
16	Registros de calidad	12,13
17	Auditorías	13
18	Capacitación	13,14
19	Servicio	14
20	Técnicas estadísticas	14
21	Compromiso	15

Capítulo I. Lista de distribución de copias controladas**Aplicación**

Las directrices de este Manual de Calidad son de aplicación exclusiva a las actividades concernientes de las áreas de Ingeniería del Producto y de la Planta Elevator.

Distribución de copias controladas y revisiones

La distribución controlada de este Manual de Calidad, así como sus respectivas revisiones se regulan mediante el procedimiento PO-01 en el que se establece la Directriz para la elaboración de Manuales de Calidad y en donde se indica que áreas tienen una copia controlada del Manual.

Capítulo II. Revisiones del Manual de Calidad**Lista de revisiones y Cambios al Manual de Calidad**

La siguiente lista representa las revisiones y/o cambios que se harán al Manual de Calidad durante su vigencia.

Revisión No.	Fecha	Descripción
0.	Octubre 96	Primera Edición
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____
4.	_____	_____
5.	_____	_____

Capítulo III. Perfil de la Compañía**Antecedente**

A partir de su fundación en 1950 la compañía Elevator se ha mantenido en el liderazgo a nivel mundial, en la industria de la transportación vertical. La presencia de la compañía se extiende a casi todo el mundo a excepción de siete países, los cuales son: Surinam, Región Oeste Sahara, Guinea-Bissau, Mongolia, Corea del Norte, Bután y Yemén.

Actividad del negocio

Sus principales actividades en México involucran la comercialización, diseño, fabricación, instalación, mantenimiento y servicio pos-venta de elevadores para pasajeros y de carga principalmente.

Capitulo IV. Política de Calidad de Elevator.

Elevator es una compañía líder de elevadores en México, respetada, de éxito y es un buen lugar para trabajar. Queremos hacerla mejor para nuestros clientes, para nuestros trabajadores, para nuestros accionistas y para el país en que vivimos.

LOGRAREMOS ESTE OBJETIVO.

- 1) Brindando la asesoría necesaria a nuestros clientes para la mejor selección de sus equipos.
- 2) Desarrollando productos innovadores, seguros, confiables, superiores a los de los competidores
- 3) Fabricando equipos libres de defectos.
- 4) Entregándolos completos y puntualmente
- 5) Instalándolos a tiempo
- 6) Manteniéndolos con cero defectos durante la vida útil del equipo.
- 7) Dotando a cada operación con personal altamente calificado.
- 8) Promoviendo un entorno de trabajo, en el que la creatividad y productividad del personal sean reconocidas, alentadas, valoradas y recompensadas.
- 9) Asumiendo nuestra responsabilidad pública de promover la salud, seguridad y preservación del medio ambiente dentro de nuestra comunidad.

IMPLEMENTACIÓN

La implementación de esta política implica que todos en Elevator sepamos lo que nuestros clientes esperan para satisfacer expectativas de calidad, precio y servicio, evaluando constantemente sus requerimientos, en virtud de que sus necesidades y gustos continuamente cambian.

Para todos los que trabajamos en Elevator, la satisfacción de nuestros clientes será la única medida de nuestro nivel de desempeño.

Basados en esta política desarrollaremos procesos y procedimientos, implementaremos formas de medición, tomando acciones correctivas cuando sea necesario, con el fin de asegurar que nuestra Misión sea una realidad.

Ing. M. Rojas
Director General

Capítulo 1. RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN

Introducción	<p>El Sistema de Calidad de Elevator está fundamentado en base a las normas NMX-CC-003: 1995 e ISO 9001:1994 y tiene la finalidad de asegurar la calidad de los productos y servicios proporcionados por la compañía. Este Manual de Calidad es el documento principal del Sistema de Calidad y representa el punto de partida en el que se apoya toda la documentación.</p>
Política de Calidad	<p>La Política de Calidad mostrada en el capítulo IV define el compromiso hacia la calidad de la compañía. Este compromiso se fundamenta en establecer y mantener un Sistema de Calidad para asegurar la calidad de los productos y servicios proporcionados.</p> <p>De acuerdo al compromiso hacia la calidad, la Política de Calidad es explicada durante el entrenamiento de inducción para que el personal de nuevo ingreso la entienda perfectamente. Asimismo la política es reafirmada periódicamente a todo el personal.</p> <p>Los Resultados son analizados y reportados a la Dirección en forma mensual y son incluidos como un elemento en la agenda de Revisión por la Dirección.</p>
Responsabilidad de Calidad	<p>Con relación a calidad, los ejecutivos tienen la responsabilidad de:</p> <ul style="list-style-type: none">• La calidad del trabajo realizado por todo el personal dentro de sus departamentos o áreas respectivas.• Comprobar que dentro de sus departamentos o áreas se adopten procedimientos aprobados y que se establezcan todas las instrucciones de trabajo complementarias.• Implementar acciones tendientes a evitar productos y/o servicios no conformes.• Verificar y dar seguimiento de la puesta en práctica de las soluciones.
Organización	<p>Las líneas de responsabilidad, autoridad y las relaciones entre todo el personal que administra, realiza y verifica las actividades que influyen sobre la calidad, se describen en forma general en el organigrama de la página 5.</p> <p>Con el fin de mostrar la autoridad y responsabilidades dentro del Sistema de Calidad, a continuación se describen las actividades generales de las Áreas involucradas en dicho sistema:</p>
Dirección General	<ul style="list-style-type: none">• Tiene la responsabilidad ejecutiva para la calidad de la empresa• Es responsable de definir y documentar la Política de Calidad• Preside las reuniones de Revisión por la Dirección.
Gerencia de Aseguramiento de Calidad	<p>Tiene la autoridad y responsabilidad de coordinar los asuntos que afecten el Sistema de Calidad y en forma específica debe asegurar la calidad de los productos desde la introducción del producto hasta su entrega, controlar la calidad de los procesos que afecten la calidad de los productos; y proveer consultoría funcional y guía en la preparación de procedimientos, instrucciones de trabajo, planes de inspección para cumplir con los requerimientos de los contratos.</p>

**Gerencia de
Planta**

Es la responsable de la fabricación de los productos asignados a Elevator, así como de la recepción, comprobación y aceptación de las materias primas y componentes para los mismos. También es la responsable de la gestión de las compras con los proveedores seleccionados y del buen manejo de los inventarios.

**Gerencia de
ventas**

Es responsable de ofrecer ayuda y asesoría técnico-comercial a los clientes, así como realizar todas las actividades relacionadas con las ventas.

**Dirección de
finanzas**

Además de sus funciones específicas naturales, es responsable del tratamiento financiero de los contratos de la compañía con los clientes, y de realizar auditorías internas aleatorias de los diferentes procesos financieros.

**Dirección de
operaciones**

Entre sus funciones clave está la de la administración del personal y de las relaciones laborales, así como de la administración de la capacitación, calidad y seguridad a nivel compañía.

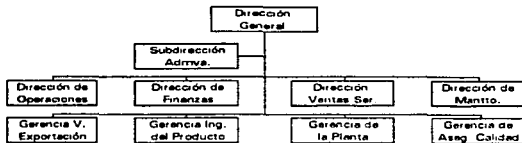
**Recursos y
personal de
verificación**

Los requerimientos de recursos de personal, capacidad de manufactura y actividades de verificación son identificadas y revisadas durante las diferentes juntas que se celebran con la Dirección General.

Elevator ha considerado la necesidad de verificar tanto productos como sistemas de trabajo, por lo que son proporcionados los recursos necesarios para asegurar que el personal es entrenado para ejecutar estas actividades. Además donde sea posible, se pone mayor énfasis en la autoinspección con el apoyo de las funciones de Aseguramiento de Calidad e Ingeniería Industrial.

**Representante
de la Dirección**

Elevator ha designado como representante de la Dirección en cuanto a localidad a la Gerencia de Aseguramiento de Calidad, la cual actúa por delegación en el ámbito de las áreas cubiertas por este manual, con autoridad suficiente y responsabilidades definidas a fin de asegurar que se ponen en práctica permanente los requisitos de las normas NMX-CC-003 1995 e ISO 9000. 1994 en su última revisión. Además esta gerencia es responsable de asegurar que los requerimientos, políticas y procedimientos descritos en este manual estén debidamente documentados, y sean efectivamente implementados y mantenidos.



Capítulo 2. SISTEMA DE CALIDAD

Sistema de Calidad	Elevator mantiene este Manual: 1) como un medio para documentar y comunicar el Sistema de Calidad; 2) como un mecanismo para implementar la Política de Calidad, y 3) como apego a los requerimientos de las normas NMX-CC-003: 1995 e ISO 9001: 1994, en su última versión. El Sistema de Calidad ha sido documentado en cuatro niveles. Estos niveles nos aseguran que se cuenta con suficiente detalle para cubrir los planes y operación de la Planta y que cumplen con los requerimientos de los clientes a través de dicho Sistema de Calidad.
Primer Nivel	Es el <i>Manual de Calidad</i> , el cual es una descripción del método utilizado por la compañía para establecer, implementar y mantener el Sistema de Calidad.
Segundo Nivel	Son los <i>Procedimientos Operativos</i> en los cuales se establecen el objetivo y la ejecución de las diversas actividades que afectan la calidad. En ellos se describen los métodos que deben utilizarse y los criterios que deben seguirse.
Tercer Nivel	Son las <i>Instrucciones de Trabajo</i> en las cuales se especifica detalladamente indicaciones para operar una máquina específica, cómo inspeccionar un ensamble, cómo calibrar un instrumento específico, cómo llenar un formato específico; es decir detallan: quién, cómo, cuándo y donde se realiza una actividad determinada.
Cuarto Nivel	Son los <i>Registros de Calidad</i> , los cuales constituyen la documentación suficiente y necesaria para evidenciar objetivamente el cumplimiento del Sistema de Calidad.
Planeación de la Calidad	Elevator tiene un sistema de planeación que incluye tanto asuntos del negocio como del producto. La Planeación de la Calidad es una parte integrada de este Sistema de Calidad.

Capítulo 3. REVISIÓN DEL CONTRATO

Revisión de Contrato	Elevator tiene establecidos los procedimientos PO-03-01 y PO-03-02 para los contratos establecidos con los clientes y en los que se describe la coordinación necesaria entre las diferentes áreas involucradas. Por medio de los citados procedimientos se asegura que: <ul style="list-style-type: none"> • Los requerimientos estén adecuadamente definidos y documentados. • Los acuerdos verbales estén documentados y reconocidos tanto por la compañía como por el cliente. • La Planta tenga la capacidad de satisfacer los requerimientos del contrato.
Control de Contratos	Toda la coordinación interna de los contratos, así como las alteraciones posteriores que se hacen y se transfieren a las áreas apropiadas están establecidas en el procedimiento PO-03-03 de Control de Contratos.

ELEVATOR

Manual de Calidad

Pág. 7 de 15
Rev. 0
Emisión: octubre, 96

Cambios al Contrato En los procedimientos mencionados y en sus respectivas Instrucciones de Trabajo se detallan los pasos requeridos para implementar los cambios a los contratos que ocurren después de la aceptación final de un contrato.

Registros Cada una de estas revisiones del contrato quedan registradas en el mismo, junto con todas las comunicaciones y relaciones habidas con los clientes. Finalmente, todos los contratos son debidamente registrados y archivados, según el Capítulo 16, durante un periodo mínimo de cinco años.

Capítulo 4. CONTROL DEL DISEÑO

General Elevator tiene establecido y mantiene actualizado el procedimiento PO-04-01 para controlar y verificar el diseño del producto, a fin de asegurar que se cumplen todos los requisitos especificados.

Planeación del diseño Elevator planifica el diseño por medio de planes en los cuales se señala la responsabilidad en cada actividad del desarrollo del diseño y son puestos al día a medida que éste evoluciona. De este modo, se garantiza que las actividades del diseño y su verificación son planificadas y asignadas a personal calificado y dotado de los medios adecuados.

Verificación del proyecto La verificación del diseño es preparada, establecida, documentada y asignada a personal competente, para asegurar que los datos finales satisfacen los requisitos de los datos de partida.

Cambios al producto Elevator mediante el procedimiento PO-04-01 garantiza la identificación, revisión y aprobación apropiadas de todos los cambios y modificaciones del diseño.

Capítulo 5. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

Aprobación, distribución y cambios a los documentos Con el procedimiento PO-05-01 se establece y mantiene al día el sistema para controlar todos los documentos y datos relacionados con el Sistema de Calidad definidos en este Manual, los cuales son aplicados y aprobados antes de su distribución por personal autorizado.

Documentación sometida a control Los documentos sometidos a control son los siguientes:

- Manual de Calidad
- Procedimientos Operativos
- Instrucciones de Trabajo
- Reglamentos y normas externas

Cambios o modificaciones a los documentos Cualquier cambio o modificación de un documento del Sistema de Calidad es revisado y aprobado por la misma área que lo emitió, revisó y aprobó inicialmente, a menos que se especifique expresamente otra cosa. Siempre que sea posible quedará constancia de los cambios efectuados en todos los documentos o en sus anexos. Existen listas de referencia que identifican la revisión en vigor de los documentos o procedimientos de control, evitándose el uso de aquellos que no son aplicables.

Capítulo 6. COMPRAS

Evaluación de subcontratistas Elevator mantiene mediante el procedimiento PO-06-03 un sistema de selección de subcontratistas y proveedores basado en la evaluación de los mismos en función de su aptitud para cumplir con los requisitos del subcontrato

Datos sobre las compras Las ordenes de compras de componentes críticos y materiales de producción especifican solamente aquellos proveedores que han sido previamente calificados y que aparecen en la lista de proveedores aprobados por el área de Materiales y Compras Internacionales.

Verificación de los productos comprados Cuando se especifique en el contrato, los clientes de Elevator tendrán el derecho de verificar, en su origen o en la recepción, que los productos comprados estén conformes con los requisitos especificados.

Capítulo 7. PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

Manejo de los materiales proporcionados Se aplica el procedimiento PO-07-01 para garantizar: la verificación en recibo, el almacenaje manejo y conservación, la inspección y pruebas; la identificación y el control de material no conforme.

Capítulo 8. IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DEL PRODUCTO

Identificación del producto De acuerdo con los requerimientos acordados, Elevator establecerá y mantendrá en vigor el procedimiento PO-08-01 el cual permite la identificación del producto durante todas las etapas de recepción, fabricación y entrega que se haya previsto.

Trazabilidad del producto Cuando cualquier cliente requiera trazabilidad de cualquier producto suministrado por Elevator, estos requerimientos habrán de ser expresamente indicados en el contrato y en ese momento se establecerán rutinas y procedimientos para su ejecución.

Producto terminado Los productos terminados, fabricados en Elevator son identificados por número de contrato, el cual es marcado en el producto. Toda la documentación, incluyendo dibujos de ingeniería, procesos controlados de manufactura, inspecciones de calidad y los embarques son identificados por el número de contrato.

Capítulo 9. CONTROL DE PROCESOS

Control de Procesos	Elevator tiene operaciones de producción las cuales afectan directamente la calidad. Estas operaciones son identificadas y planeadas para asegurar que esos procesos son ejecutados bajo condiciones controladas. Mediante el procedimiento PO-09-01 se establecen y regulan las actividades mencionadas.
Instrucciones documentadas	Existen instrucciones de trabajo que definen las técnicas o requerimientos específicos para el control de los procesos de producción. Estas instrucciones generalmente están colocadas en los lugares de trabajo.
Parámetros de Proceso	El monitoreo de parámetros de proceso se realiza a través de las instrucciones de trabajo y/o mantenimiento preventivo según se requiera. Las características del producto son monitoreadas en inspección y pruebas finales.

Capítulo 10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

Inspección y pruebas en recibo	Según el procedimiento PO-10-01 se asegura que los productos recibidos no son utilizados o procesados hasta que no hayan sido verificados o inspeccionados en la forma indicada.
Inspección y Pruebas en Proceso	La inspección en proceso se lleva a cabo de acuerdo a lo indicado en el procedimiento PO-10-02. Asimismo existen pruebas específicas para cada proceso o producto. Verificaciones adicionales pueden realizarse cuando sea una necesidad determinada por los trabajadores, ingenieros o ejecutivos gerenciales.
Inspeccion y Pruebas Finales	Mediante el procedimiento PO-10-03 sobre inspecciones y pruebas finales, Elevator se asegura que los datos satisfacen los requisitos establecidos, no autorizándose la salida de la Planta ni la entrega al cliente de ningún producto hasta que se hayan realizado satisfactoriamente todas las acciones especificadas y hasta que los documentos y datos derivados de estas acciones estén disponibles y autorizados.
Registros	Los registros que prueben que los productos han superado satisfactoriamente las inspecciones y/o ensayos con los criterios de aceptación establecidos en los anteriores procedimientos son conservados según los criterios señalados en el Capítulo 16.

Capítulo 11. EQUIPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBAS

Elevator tiene establecido:

Calibración y mantenimiento

- Las mediciones que deben realizarse, la precisión de las mismas y los equipos adecuados de inspección y ensayo.
- La identificación de sus equipos de inspección, medición y ensayo que puede afectar a la calidad del producto y la calibración y ajuste a intervalos apropiados o antes de su utilización.
- La calibración se realiza por medio de equipos certificados que tienen una relación válida con patrones conocidos.
- El aseguramiento de que los equipos de inspección, medición y ensayo tienen la exactitud y precisión necesarias.
- La identificación de los citados equipos con la marca apropiada o registro de identificación que indica su estado de calibración.
- La evaluación y documentación de la validez de los resultados obtenidos con anterioridad con los equipos que se comprueba que están fuera de calibración.

Registros

Elevator tiene establecido también:

- La comprobación de aquellos elementos que se utilicen para la verificación de la aceptabilidad del producto antes de que sea utilizado, revisandose con la periodicidad preestablecida.
- La vigencia de los registros de calibración de los equipos de inspección, medición y ensayo mediante las rutinas establecidas en el mencionado Capítulo 16.

Capítulo 12. ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBA**Estado de inspección y Prueba**

Mediante el procedimiento PO-12-01, Elevator señala en qué estado de inspección y prueba se encuentran los productos, para indicar la conformidad o no conformidad de los mismos, derivada de las inspecciones o pruebas realizadas. De este modo se tiene la seguridad de que sólo se usan y entregan productos que han superado las inspecciones y pruebas previstos.

Registros

En los registros que se llevan a cabo según el Capítulo 16, se identifica la autoridad de inspección responsable de la puesta en circulación de los productos conformes.

Capítulo 13. CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME**Exámen y
tratamiento
de los
productos no
conformes**

Elevator tiene definidas las responsabilidades para el examen de los productos no conformes y la autoridad para decidir su disposición. Entre las disposiciones que aplica están:

- usarse así.
- retrabajar (a los requerimientos especificados)
- desechar (desperdicio)
- rechazar (regresar al proveedor)
- disposición especial
- reidentificación

El producto que sea retrabajado o reparado es reinspeccionado antes de ser aceptado y liberado.

**Desviaciones de
Ingeniería**

Las Desviaciones a las especificaciones de ingeniería son efectuadas mediante el apego al procedimiento PO-13-02 donde se establece la rutina de aceptación o negociación a lo solicitado

Registros

Si el contrato lo exigiera, se presentaría al cliente la solicitud de autorización escrita para la utilización o la reparación de productos no conformes con los requisitos especificados y registrándose las no conformidades aceptadas y las reparaciones efectuadas, según el Capítulo 16.

Capítulo 14. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**General**

Cuando se requieran acciones correctivas y preventivas, los ejecutivos de las áreas son responsables de asegurar su implementación. El Gerente de Aseguramiento de Calidad es responsable de monitorear la documentación e implementación de estas actividades. Las acciones correctivas y preventivas son controladas por el procedimiento PO-14-01.

**Acción
Correctiva**

Existen procedimientos e instrucciones de trabajo implementados para:

- manejar efectivamente las quejas y requerimientos de nuestros clientes (internos y externos)

- manejar los productos no conformes
- investigar y registrar las causas de las no conformidades descritas anteriormente.
- iniciar acciones correctivas necesarias.
- realizar controles que aseguren que se llevan a cabo acciones correctivas y que éstas son eficaces.
- poner en práctica y registrar los cambios en los procedimientos que se deriven de las acciones correctivas.

**Acción
preventiva**

Las acciones preventivas son logradas por el uso de análisis de causa raíz, para lo cual se usan varias fuentes de información. El Sistema de Eliminación de Interferencias define los pasos que deben ser tomados, los cuales incluyen:

- la recolección y análisis de datos que resultan en un método planeado para la toma de acciones preventivas y,
- la verificación del inicio e implementación de acciones preventivas.

Capítulo 15. MANEJO, ALMACENAJE, CONSERVACIÓN, EMPAQUE Y ENVÍO

General	Elevator aplica rutinas estandarizadas de manejo, almacenaje, empaque y entrega de todos los productos terminados, subensambles embarcables y componentes intermedios. Estas rutinas se regulan mediante la aplicación del procedimiento PO-15-01. Adicionalmente, rutinas especiales pueden ser ejecutadas a solicitud del cliente siempre y cuando se indiquen en el contrato.
Manejo	Elevator dispone de métodos y medios para no deteriorar los productos y, de esa forma asegurar que las partes que se reciben, los subensambles en proceso y los productos terminados son protegidos contra daños.
Almacenaje	Se dispone de zonas seguras para que no se deterioren los productos antes de su entrega o utilización, existiendo métodos apropiados para admitir los productos en estas zonas o dar salida de ellas. El estado de los productos almacenados es evaluado durante los inventarios físicos que se realizan.
Empaque	Elevator controla mediante instrucciones de trabajo el empaque y marcado de los productos, para asegurar la conformidad con los requisitos especificados.
Conservación	Se tienen métodos apropiados de conservación y segregación de producto terminado, los cuales están documentados mediante las instrucciones de trabajo sobre Manejo. Adicionalmente todo el personal es responsable de la conservación y segregación de producto bajo su control.
Entrega	Elevator tiene establecidas medidas para la protección de la calidad de los productos después de las inspecciones y pruebas finales. El transporte es especificado por el área de Control de Contratos y los transportes son seleccionados en base a experiencia previa, nivel de servicio, calidad y costo.

Capítulo 16. REGISTROS DE CALIDAD

General	Elevator tiene establecido el procedimiento PO-16-01 para la identificación y manejo de los registros relativos al Sistema de Calidad.
Archivo y control	Mediante el citado procedimiento se garantiza que todos los registros de calidad son legibles y además en las instrucciones de Trabajo de cada área se define: <ol style="list-style-type: none">1. la localización de los registros.2. la identificación de los registros.3. la forma de indexar registros.4. la forma de almacenar y conservar los registros.5. los periodos de retención de los registros.6. los métodos y autoridad para establecer la disposición de los registros.

En el procedimiento PO-16-01 se establece que cada área y/o función es responsable de mantener los registros adecuados para demostrar el apego a los requerimientos establecidos y al Sistema de Calidad de la compañía.

Retención

Periódicamente, los registros de calidad son archivos y almacenados de tal manera que se facilite su obtención. Los tiempos de retención se especifican en las respectivas instrucciones de Trabajo. Las auditorías internas de calidad sirven para asegurar que los registros necesarios estén siendo generados, utilizados y retenidos.

Capítulo 17. AUDITORÍAS**Auditorías**

Elevator tiene implementadas auditorías internas preestablecidas y programadas según el procedimiento PO-17-01 para verificar que todas las actividades relativas a calidad cumplen las disposiciones definidas y para evaluar la efectividad del Sistema de Calidad.

Las auditorías son conducidas por personal entrenado. Los auditores son personal independiente de las áreas auditadas y son apoyados por el representante del área auditada.

Como mínimo, cada elemento del sistema de calidad es auditado anualmente. El plan de auditoría y la frecuencia se basan en el estatus e importancia de la actividad y la historia previa de auditoría.

Resultados

Los resultados de las auditorías del Sistema de Calidad son documentados y mantenidos por la gerencia de aseguramiento de calidad. Los resultados de las auditorías son revisados durante la junta de Revisión por la Dirección tal y como está establecido en el Capítulo 1.

Capítulo 18. CAPACITACIÓN**General**

Los ejecutivos de cada área son los responsables de crear la descripción de puestos donde se especifican los niveles de responsabilidad, así como la experiencia y calificación para todas las posiciones que afectan la calidad.

Los ejecutivos son responsables de establecer y mantener programas de capacitación en calidad apropiados para el personal bajo su supervisión. Los ejecutivos en coordinación con las áreas especializadas de capacitación son responsables de revisar las necesidades de capacitación, preparar planes, documentar cursos y mantener registros de capacitación.

Inducción

Todo personal nuevo o transferido participa en el programa de inducción, donde son entrenados en seguridad, calidad, los productos, etc., e instruidos en la aplicación de políticas, procedimientos, instrucciones y estándares de trabajo.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Registros Se conservan y actualizan los registros relativos a la capacitación del personal según el Capítulo 16 de este Manual.

Capítulo 19. SERVICIO

General El servicio es una organización completamente separada del área de la Planta. Los ejecutivos de esta área no tienen autoridad sobre las organizaciones de Instalaciones y Servicio. Por lo tanto este criterio no es aplicable a nuestra operación. Sin embargo existe una relación de cooperación y mejora continua entre las áreas mencionadas.

Capítulo 20. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Identificación Elevator tiene establecida en los procesos que estima convenientes, y según su experiencia, la identificación de las técnicas estadísticas necesarias para verificar si la capacidad del proceso y las características de los productos son aceptables de acuerdo con los requerimientos asignados.

Técnicas Se cuenta con el procedimiento PO-20-01 para la implementación y aplicación de las técnicas estadísticas. Entre las técnicas estadísticas se incluyen: diagramas de flujo, hojas de verificación, lluvia de ideas, gráficos e histogramas, diagramas de causa-efecto, diagramas de pareto, metodologías de muestreo y estudios de capacidad.

Capítulo 21. COMPROMISO

Este Manual de Calidad ha sido emitido para describir el Sistema de Calidad usado de Elevator.

Este Manual así como los sistemas y procesos descritos en él mencionados sirven para asegurar:

- el cumplimiento a los requerimientos del cliente.
- la implementación de la Política de Calidad.
- el apego a la norma NMX-CC-003: 1995 e ISO 9001: 1994

Marcos España

Gerencia de Planta
Marcos España

J. Rivera

Gerencia de Ingeniería del Producto
Josué Rivera

Sofía Flores

Dirección de Finanzas
Sofía Flores

Rafael Soto

Dirección de Operaciones
Rafael Soto

Alejandro Enriquez

Gerencia de Ventas
Alejandro Enriquez

CONCLUSIONES

Aunque en los últimos años se observa un creciente interés por elevar el nivel de calidad en las empresas mexicanas y la atención se está centrando en el cliente como estrategia principal, se requiere aún de mucha cultura en este aspecto.

A nivel de Dirección de las empresas, se está adquiriendo la conciencia de que ya no se podrá subsistir sin una planeación adecuada, sin establecimientos de estándares de calidad y no sólo de volumen. Dicha conciencia es necesario que se transmita a todos los niveles de la empresa, desde la gerencia hasta los operarios que finalmente manufacturan los productos.

Es importante mencionar que el estado de las empresas en México se puede dividir en dos partes: una de ellas son las empresas transnacionales, primordialmente las automotrices, que en México han sido precursoras en el trabajo enfocado hacia la calidad, y que al interactuar con empresas nacionales como proveedoras, han propiciado un avance importante, el cual se ha ido expandiendo cada vez a mayor número de empresas.

Hay mucho interés por las empresas mexicanas en implantar sistemas de calidad y sobre todo lograr la certificación ISO 9000, que les dará acceso a mercados internacionales, procesos y procedimientos estandarizados, una mejor posición competitiva: mejor calidad, costos, mejor tiempo de entrega.

Es en este punto donde las nuevas generaciones tenemos la responsabilidad y el deber de actuar, cualquiera que sea la rama de la ingeniería donde estemos ejerciendo. En la medida que actuemos con ética y constancia, en pocos años habremos logrado un desarrollo más acorde con el estándar de las principales potencias, y en consecuencia la superación económica, educativa y tecnológica que nuestra nación merece.

BIBLIOGRAFÍA

- 1. Tell me About Elevators**
United Technologies
- 2. Enciclopedia Universal Ilustrada**
Europeo-Americana Tomo VI
Edit. Espasa-Calpe
- 3. ¿What is Total Quality Control? The Japanese Way.**
Kaoru Ishikawa.
Prentice Hall.
- 4. Quality, productivity and Competitive Position.**
W. Edwards Deming.
Massachussets Institute of Technonogy. Center for Advanced Engineering
Study.
- 5. Juran on Planning for Quality.**
J. M. Juran.
The Free Press.
- 6. Filosofía de la Calidad**
Módulo 1-E
ITESM
- 7. Deming's Way.**
Myron Tribus.
Massachussets Institute of Technology.
- 8. NMX-CC-002/1:1995 IMNC**
Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad.
Parte 1. Directrices para la selección y uso.

9. **NMX-CC-001:1995 IMNC**
Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad.
Vocabulario.

10. **NMX-CC-003:1995 IMNC**
Sistemas de Calidad-Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en Diseño,
Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio.