

<http://www.ctv.es/USERS/gesworld/Art019>
<http://www.datamasters.com.ar/intranet-extranet.cfm>
<http://www.ddnet.es/personales/paulo/vrml/molino1/molinos.wrl>
<http://www.ebay.com>
<http://www.econ.uba.ar/www/servicios/publicaciones/e-connection/internet>
<http://www.eurosur.org/CEMCI/uirm>
<http://www.femz.es/cursos/CNC-Avanzado/05sff/06tema5.htm#7>
<http://www.frc.utn.edu.ar/institucional/Industrial/catedras/sistemasinteligentes/UT3/agv/Agv.1>
<http://www.fim.utp.ac.pa/Revista/vol2/cncd>
<http://www.frc.ri.cmu.edu/robotics-faq>
<http://www.gmd.de>
http://www.ida_estep.com/es/doc/IDA_STEP_ESP-333
<http://www.iienet.org>
<http://www.infonomia.com>
<http://www.infonomia.com/equipo/articulos/empresa.PDF>
<http://www.lacompu.com/notas/extranet/index.php3>
<http://www.ijkamm.com/robots>
http://www.mars.dti.ne.jp/~opaku/zigzag/v2_gizeh.wrl
http://www.mars.ne.jp/~opaku/zigzag/v2_noh.wrl
<http://www.metalunivers.com/eventos/congressos/XII CongresoSS/sesion5.htm#ECOLUCION>
<http://www.metalunivers.com/eventos/congressos/XII CongresoSS/sesion2.htm#INTEGRACION>
<http://www.nuvol.uji.es>
http://www.peocities.com/automatizacion_industrial
<http://www.ptc.com>
<http://www.robomag.com>
<http://www.siscom.or.cr/aso/femica/femica>
<http://www.thetech.org/robotics>
http://www.tugueb.com/internet/2002/05/reportajes/realidad_virtual
<http://www.ugsolutions.com>
http://www.ujaen.es/dep/admemp/profes/lozano_archivos/tema07gp
<http://www.vrml.org/VRML2.0/FINAL>

9.1. Introducción

Nuestro bien conocido JOSEPH M. JURAN dice con mucha claridad que **la frase corta es una trampa**. Coincido totalmente con dicha aseveración, entendiendo que es vital definir desde el inicio, con la máxima claridad posible, el concepto de calidad; a efectos de poder actuar sobre el mismo y sus implicancias.

Al concepto de calidad podemos asignarle muchos significados e implicancias. A continuación veremos el enfoque de quien con una importante cantidad de años en el ámbito empresario, entiende que deben ser consideradas como una base para el desarrollo del mismo:

- Clara identificación de la demanda insatisfecha (cliente).
- Definir con claridad si se trata de un producto final o un insumo industrial.
- Establecer con claridad quién define las pautas de calidad (especificaciones).
- Desarrollar metodologías para el proceso de pautas y acuerdos, previas a la definición de un bien o servicio, entre el cliente y el proveedor.
- Definir con claridad las posibilidades del proveedor.

Cumplido lo detallado nos encontraremos en condiciones de poder realizar una correcta **gestión de calidad**.

La primera definición general de concepto de calidad corresponde a la de satisfacer plenamente todos los requerimientos del cliente. Esta primera definición no siempre es bien comprendida por los empresarios, surgiendo

muchos malos entendidos que complican la comprensión del concepto de calidad. Las principales fallas detectadas corresponden a que el empresario trata de definir la calidad de lo realizado en forma independiente de los requerimientos del cliente; cuando se debe comprender qué es lo que el cliente requiere, tal como:

- Especificaciones de lo demandado.
- Precio.
- Plazos de entrega.
- Condiciones comerciales (plazos de pago).
- Flexibilidad en el abastecimiento.

De los requerimientos anteriores, generalmente el empresario prioriza el cumplimiento de las especificaciones, siendo éste el primer error con respecto al concepto de calidad.

Veremos una situación real que nos ilustrará sobre el concepto que queremos desarrollar.

Ejemplo 1: Suministro de envases de vidrio para una empresa multinacional de gaseosas

Actores:

Empresa productora de gaseosas
 Proveedor (A) de envases de vidrio
 Proveedor (B) de envases de vidrio

Participación en la provisión de envases:

Proveedor (A): 75%
 Proveedor (B): 25%

La preocupación principal del Proveedor (B) estaba centrada en su baja participación como proveedor, contando a su entender, con una

mejor calidad del producto. Realizando el análisis comparativo de productos (*Benchmarking*) con su competidor, surgía claramente que el mismo poseía un producto de calidad y precio superior a su competencia. El primer error surge en tratar de asumir el rol del cliente en cuanto a la definición de la calidad; ya que para el cliente el material suministrado por el Proveedor (A) cumplía sus expectativas (especificaciones) y requerimientos de precio. Cuando el Proveedor (B) comprendió quién define las pautas de calidad y realizó ajustes en la formulación de sus materias

9.2. Calidad y estrategia

Dado que definimos a la **calidad** como el cumplimiento de las definiciones generales provenientes de un cliente, las mismas ponen

9.2.1. Estrategia

Pensamiento libre y amplio de situaciones sin compromiso de recursos. Sólo con alternativas y análisis de situaciones podemos establecer las bases para una correcta toma de decisión, lo cual en el ámbito empresarial significa compromiso de recursos. Una vez comprometidos los mismos pasamos a la etapa táctica donde trabajaremos con **metas**, a las cuales debemos controlar como parte del cuidado del patrimonio de la misma.

La etapa **estratégica** tiene una relación directa con los conceptos:

- Objetivos.
- Planeamiento.
- Análisis de alternativas.
- Proyección y determinación del flujo de fondos necesarios.

Finalizada la etapa estratégica, lo cual significa haber tomado la decisión de comprometer

recursos, logrando a su entender un producto de menor calidad y precio, pudo mejorar su participación y comprender que el concepto de calidad tiene una relación directa con satisfacer lo requerido por el cliente y no lo definido por el proveedor como calidad.

Calidad: significa satisfacer los requerimientos del cliente sobre la base de las posibilidades del proveedor. Cuando las posibilidades del proveedor no permiten satisfacer los requerimientos del cliente, no hay mercado; por lo que el concepto de calidad es irrelevante.

en juego para su concreción, el compromiso de recursos, es que veremos una breve introducción al concepto de estrategia.

ter recursos (toma de decisión), pasamos a la etapa **táctica**; la cual nos presenta los siguientes conceptos:

- Metas.
- Programas de trabajo.
- Sistemas de control.

Sólo podremos satisfacer las expectativas de los clientes, si poseemos un correcto ingreso y análisis de sus requerimientos, lo cual nos indica que trabajando en una etapa **estratégica** y definiendo que contamos con todos los recursos necesarios y una decisión para el compromiso de recursos, podremos satisfacer su concepto de **calidad**.

Esta etapa **estratégica** la definimos como relación **cliente-proveedor** y constituye la base para la definición del precio y concreción de un contrato comercial.

9.3. Concepto de calidad

Es cumplir todas las condiciones contractuales fijadas con el cliente, respetando los procedimientos establecidos y cumpliendo con los controles de gestión de la calidad fijados. Las Normas ISO serie 9000 definen con mucha claridad las etapas obligatorias a ser cumplidas para satisfacer los requerimientos de los clientes. Detallamos a continuación los principales conceptos a ser gestionados cuando queremos cumplir con las expectativas de

calidad, lo cual significa tener clientes satisfechos:

- Sistema de gestión de la calidad.
- Responsabilidad de la dirección.
- Gestión de los recursos.
- Realización del producto/servicio.
- Medición, análisis y mejoras.

Estos puntos serán desarrollados con mayor amplitud en el punto 9.4.2. ISO 9000.

9.3.1. Elementos de los que depende la calidad

La generación de un proceso productivo tiene como objetivo final poder realizar la provisión de un bien o un producto que servirá como insumo en un proceso productivo posterior.

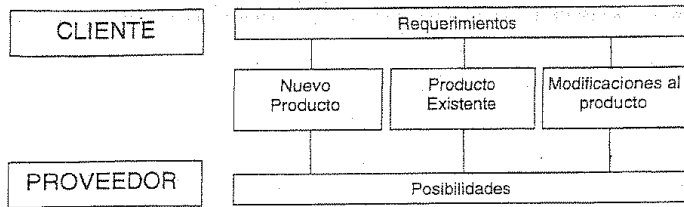
A efectos de poder visualizar y entendiendo que la provisión de todo bien tiene pautas económicas, que son un balance del precio de adquisición pretendido por el **cliente** y la posibilidad de rentabilidad del **proveedor**, debemos llegar a un equilibrio que lo llamamos **precio acordado** de la operación.

En todos los casos tenemos requerimientos y posibilidades que constituirán la formación del precio de la operación, para poder ubicarnos en la definición correcta del escenario de trabajo, que definirá esta operación comercial. Debemos cubrir etapas previas y en su concepción más general, desde el nacimiento del producto hasta el cierre de la operación, la cual luego ubicaremos dentro del proceso de planeamiento de la empresa.

Siempre debemos cubrir en forma previa etapas de interacción entre los involucrados para definir con claridad las bases que permitirán cumplir con lo solicitado y ubicar correctamente cuál será el escenario de trabajo propiamente dicho, que contemple los requerimientos del cliente y las posibilidades del proveedor.

En todos los casos el proveedor deberá conocer qué y cuánto le solicitan, y para cuándo. En conocimiento de dicha información el mismo deberá analizar la metodología de trabajo, los requerimientos de materiales y el nivel de capital de trabajo que dicha solicitud genera. Cuando los requerimientos no pueden ser satisfechos totalmente, se genera un proceso de acuerdo de pautas con el cliente, del cual definirá la aceptación o no de las alternativas propuestas.

A continuación veremos dos esquemas, que plantean las situaciones más comunes que se producen entre el cliente y el proveedor.

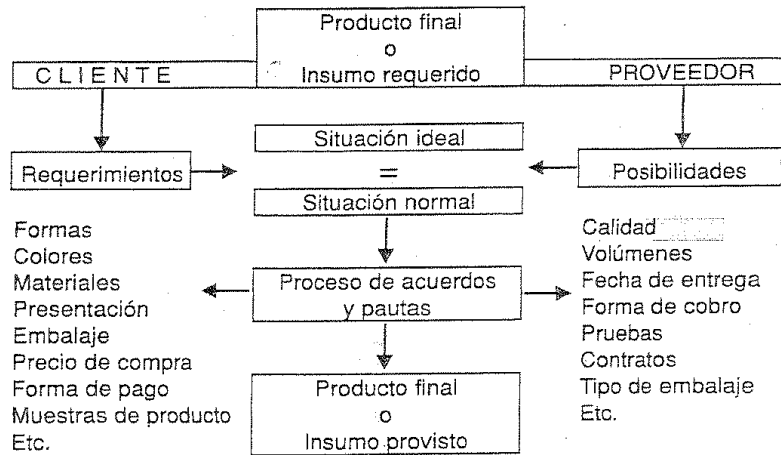


Cuadro 9.1. Relaciones entre cliente y proveedor

Desde el proveedor tenemos dos situaciones en cuanto al producto:

- **Producto final:** los mismos son definidos internamente por el área o sector que tendrá la responsabilidad de lanzarlos al mercado.

• **Insumo industrial:** los mismos deberán ser definidos en conjunto con el cliente, hasta establecer el precio acordado de la operación.



Cuadro 9.2. Esquema general para definir un producto

En toda definición de un precio entre los requerimientos y las posibilidades, se realiza un proceso de acuerdos y pautas. En general ello no es un procedimiento formal en las PyMEs, aunque mi experiencia indica que informalmente siempre es realizado.

En toda operación comercial tenemos dos áreas claramente diferenciadas: por un lado el producto, que para tener sentido de existencia o necesidad, requiere un demandante, refiriéndonos al **cliente**, y por el otro lado como contraparte, está quien lo provee y lo llamamos el **proveedor**.

Sabiendo que en todo proceso económico tenemos un juego de oferta y demanda, podemos decir que el cliente es la **demand**, y el proveedor, la **oferta**.

Habiendo definido que tenemos dos áreas con un objetivo común: **maximizar su beneficio** e intereses que no siempre es posible satisfacer (necesidades vs. posibilidades), vemos que para poder definir el valor de un producto o servicio, debemos encontrar un equilibrio suficiente entre lo que requiere el cliente y las posibilidades económicas y financieras del proveedor. Cuando conseguimos un balance que satisfaga los requerimientos del cliente y los mismos conciden con las posibilidades del proveedor, empieza lo que llamamos el nacimiento de un producto con pautas muy claras y establecidas sobre la calidad acordada.

La condición ideal es aquella en la cual el 100% de los requerimientos del cliente pueden encontrarse con que el 100% de las posibilidades del proveedor pueden satisfacerlo y que para ambos, ese precio sea satisfactorio.

Esta condición ideal del producto requerido, con las condiciones o posibilidades ideales de proveerle, encuentra un punto de equilibrio definiendo que el producto requerido por el cliente es el que será entregado por el proveedor, encontrándonos con una situación ideal, la cual en pocas oportunidades se concreta.

Este desarrollo teórico es la generalidad que tenemos en la concepción de un negocio, mientras que la realidad nos indica que tanto los requerimientos del cliente como las posibilidades del proveedor, siempre nos demandan trabajar sobre una etapa de acuerdos y definiciones, que serán ajustadas a las reales necesidades y posibilidades de ambos actores.

Como ejemplo de algunas de las definiciones a ser realizadas tenemos: formas del producto, colores, materiales a ser utilizados, tipo de embalaje, presentación, especificaciones de calidad, métodos de aprobación de las partidas, transporte primario, etc. Cada una de las etapas puede tener requerimientos diferentes, pero necesariamente todos deberán ser incluidos y formarán parte del precio que se acuerde, por lo cual su definición es previa a la de la operación productiva.

También tenemos requerimientos legales; como los aspectos contractuales de la operación (muy importantes cuando exportamos), plazos, penalidades o cualquier otro, que los mismos contengan.

Tenemos etapas que no necesariamente pasan por proceso productivo final, como son el requerimiento de muestras para el análisis previo a la aceptación por parte del cliente. Todas estas definiciones anticipadas, más el volumen propiamente dicho de la operación, nos permitirán establecer un acuerdo final que contemplará plazos y precios de la operación comercial.

Cubierta esta etapa, tenemos las bases del escenario de trabajo, en el cual se desarrollará nuestro plan. Es decir: partimos de un producto ideal en su concepción, lo cual es el requerimiento del cliente y terminamos en un producto final, el cual no necesariamente será idéntico a lo solicitado, pero a través de las etapas de acuerdos, satisfará los requerimientos y posibilidades que nos definirán el precio final de dicha operación comercial.

Debemos tener muy claro que la inserción en el mundo de una empresa (exportaciones) lle

va necesariamente a tener un balance entre lo que son los requerimientos propios del mercado en el cual la empresa participa y su capacidad productiva instalada. En el caso de nuestro país tenemos disponibilidades no necesariamente iguales a los requerimientos del exterior en cualquier época del año, por lo cual es importante hacer un balance para conocer la capacidad disponible y tomar las mejores oportunidades que la etapa del planeamiento nos lo permita.

Un país de alta estabilidad económica, donde el impacto del capital de trabajo y las consecuentes cargas financieras tienen un menor peso relativo, puede llegar a ser muy interesante para el cliente, demandar en las épocas de baja ocupación; lo cual lo pone en una mejor condición para la variable precio y por otro lado es un elemento de compensación para el proveedor, desde el punto de vista de la absorción de gastos fijos.

Este es un pensamiento y cada lector deberá analizarlo con mayor profundidad en función de su escenario y las características particulares de su empresa.

Siguiendo con las etapas del proceso de acuerdos y pautas, habíamos mencionado el título **calidad**, que es mucho más amplio cuando pensamos en mercados internacionales y por lo tanto debemos tener muy claro cuál es la norma o metodología a ser aplicada.

Internacionalmente hablamos de AQL (niveles de calidad), los cuales a través de listados de requerimientos y tablas para su posterior muestreo, permiten luego, de la etapa del análisis, arribar a acuerdos que definirán el producto solicitado, el precio y el plazo de entrega, previsto que el proveedor cuenta con los elementos suficientes para garantizar la calidad de dicha entrega.

Si el proveedor no cuenta con equipos de inspección automática, puede realizar la tarea de inspección en forma manual y visual, lo cual puede, en el caso de no satisfacer la expectativa de precio y permitiéndole el volumen de la operación, prever inversiones si la

tasa de retorno y el periodo de repago así lo aconsejan.

Esta etapa de definiciones en las pautas y requerimientos, conforman y definen la base con la cual armaremos aquello que llamamos estándar de producción y niveles de calidad que el proveedor debe cumplir para satisfacer los requerimientos del cliente.

Una vez que arribamos a esta etapa del proceso de acuerdos y pautas, debemos pasar a lo que llamamos determinación de los estándares de producción. Los mismos son la cuantificación o base de datos físicos que servirán de base a la estructura de costos variables. Para la etapa de planear y programar la producción requeriremos necesariamente la utilización de datos físicos (consumos, mano de obra, equipos, materiales, embalajes, energía, velocidades de producción, etc.) con los cuales podremos realizar y controlar el cumplimiento de las pautas acordadas con el cliente.

A continuación desarrollaremos dos situaciones reales, como complemento del desarrollo teórico anterior:

Ejemplo 1: Cómo convertir una supuesta debilidad en una fuerza

Esta situación real vivida en los noventa, muestra una de las fallencias principales de las empresas, ya sea por desconocimiento, por actitud o poca claridad sobre qué es un negocio.

Comúnmente toda empresa asocia los negocios con lo que actualmente realiza y no con las posibilidades productivas sobre la base de los equipos disponibles.

Recordando la incidencia de la **estacionalidad anual**, son muchas las empresas para las cuales esta situación tiene un impacto muy importante en su **flujo de fondo**, pasando a formar parte de la cultura de la misma. Toda cultura requiere análisis y pensamientos **innovadores** para ser cambiada.

La tendencia mundial de los países desarrollados apunta a producciones de volúmenes importantes, buscando nichos o bolsos pro-

ductivos en países del tercer mundo. Esta es una situación a ser aprovechada por empresas con una estacionalidad de ventas muy marcada. Sobre este tema y por encargo de una empresa inglesa se realizaron contactos con una empresa argentina, la cual en el inicio rechaza la iniciativa de ser proveedor, dados los requerimientos exigidos. Con paciencia y modificando parte de su cultura, luego entiende la importancia del negocio.

Convertir un no en un sí

La situación de mayor preocupación fueron las especificaciones de calidad, dado que el producto solicitado era realizado mediante un proceso artesanal y el mismo requiere un tiempo importante de puesta a punto; por lo que entendían que sus costos serían elevados. Ello es cierto cuando como discusión en el acuerdo de pautas, el mismo no es incluido, pero en este caso la empresa inglesa decide requerir el volumen equivalente a cuatro años de su venta, dado que el producto es de bajo volumen en sus ventas, pero necesario como complemento de otras líneas de productos.

Como resultado del acuerdo de pautas se definen:

- Volúmenes de producción que garanticen la calidad del producto.
- Control permanente durante la operación por parte del cliente; lo que genera el envío de personal para el control de calidad y liberación de partidas desde Inglaterra.
- Aporte de capital para la introducción de nuevos equipos de control.
- Anticipación de fondos para permitir contar con el capital de trabajo necesario, evitando costos financieros.

Ambas empresas realizaron un buen negocio y luego de cuatro años la operación fue repetida. A partir de esta operación la empresa argentina, inició otras operaciones durante los periodos de baja estacionalidad con excelentes resultados. Lo detallado nos muestra un ejemplo de gestión de calidad, donde ambos

actores encontraron satisfacción por lo realizado.

Ejemplo 2: Solicitar apoyo profesional cuando desconocemos el tema

El presente trabajo fue realizado para una empresa internacional de promociones, la cual obtuvo una importante promoción por parte de una de las principales productoras de gaseosas.

La empresa en cuestión decide como estrategia ser proveedora de un cliente importante, lo que la lleva a decidir en base a información insuficiente, un negocio de baja rentabilidad como etapa inicial de penetración.

Pobre trabajo en la etapa estratégica y toma de decisión sin proyección de los recursos necesarios.

Definido el negocio por parte del cliente y en posesión de la orden de compras, comienzan los problemas. El principal fue no contar con proveedores en cantidad para el producto propuesto; el segundo, el alto costo para adecuar los productos a lo solicitado, frente a su estimación; y tercero, no contar con una logística para responder a los requerimientos.

En esta situación se toma contacto con una organización especializada en logística y se solicita apoyo frente a los compromisos asumidos.

El resumen de las principales acciones que permitieron cumplir con los requerimientos del cliente y realizar una operación económicamente rentable es el siguiente:

- **Acción 1:** Con relación al producto base para el armado de la promoción, el mismo debió ser importado de Brasil, a un costo mayor al previsto y por camión, frente a una previsión inicial por barco, con fletes menores. El mayor costo se debió a la alteración de los planes de producción del proveedor y a la utilización de flete terrestre vs. marítimo para cumplir con los plazos fijados por el cliente, frente a las penalidades por incumplimiento establecidas.

Acción 2: Dado los volúmenes a ser recibidos y reprocesados para adecuarlos a las características de lo solicitado por el cliente, se requería el alquiler de un galpón, un equipo autoelevador para el movimiento de la mercadería, personal de vigilancia para evitar el robo de la misma, contratación de personal y supervisión, y un sistema de administración para la recepción de la mercadería, insumos y despacho de la mismas a distintos puntos de recepción.

Sobre este punto era muy poco lo previsto e incluido en la estructura de costos. Una evaluación independiente de cada uno de los requerimientos como parte integrante de la estructura de costos mostraba que los mismos representaban el 40% del costo total.

Acción 3: Sobre la base del alto impacto que el proceso de preparación y despacho de mercadería tenía en los costos, se analizaron alternativas que permitiesen reducir los mismos, llegándose a la siguiente situación:

- Ubicar y contratar un proveedor que reuniese las siguientes características:
- Contar con galpón propio para las tareas de fraccionamiento.
- Contar con sistema de vigilancia propio durante las 24 hs del día.
- Contar con equipos propios de movimiento (autoelevadores), tanto para la descarga como carga del material procesado.
- Contar con equipos de transportes para la distribución de mercadería.
- Contar con mano de obra disponible en la zona, para trabajos temporarios, dada la no continuidad de los arribos de mercadería.

Finalizado este análisis, se realizan contactos con una empresa de transportes, la cual cumplía con las características definidas. Inicialmente (hecho común en las PyMEs) la empresa rechaza la propuesta por estar fuera de su

negocio. Luego de reiteradas charlas comprendió que su negocio es ser rentable y que contaba con una oportunidad nunca analizada.

Ventajas obtenidas por la empresa de transportes

- Negocio de fletes cautivo.
- Durante la guarda y proceso de la mercadería redujo a la mitad su cargo por vigilancia.
- Obtuvo un ingreso adicional por utilización de sus equipos (autoelevadores), los cuales tenían tiempos libres (reducción de sus costos operativos).
- Obtuvo un ingreso en concepto de alquiler parcial de sus instalaciones.

Ventajas obtenidas por la empresa de promociones

- El costo de este proceso se redujo del 40% inicial a un 15%, brindando un beneficio importante no previsto.

Este ejemplo muestra que cuando los análisis no contemplan todas las variables, normalmente definimos muy mal los negocios. En esta situación y dados los compromisos en juego, la empresa recurrió a un apoyo externo que le permitió revertir la situación.

Recordar que cuando tenemos negocios puntuales es más económico un apoyo externo de profesionales que una improvisación interna.

Debemos conocer e incorporar a nuestro proceso lógico de razonamiento que toda provisión de bienes y/o servicios debe necesariamente contar con un requirente (cliente), sin el cual todo proceso de administración carece de sentido.

Partiendo del concepto de **cliente** (requerimiento o necesidad cierta a ser satisfecha), estamos obligados como primera etapa para poder satisfacer la demanda requerida, a tener mucha claridad sobre sus características y poder procesar la misma, llevándola a un lenguaje compatible con las necesidades de cualquier proceso productivo.

Cuando lo anterior no es realizado, podemos encontrarnos con problemas por falta concreta de conocimiento de los negocios reales o potenciales que pueden ser desarrollados por

9.3.2. Nivel de calidad

Los niveles de calidad tienen una relación directa con la pauta de calidad que se define en común con los clientes, como parte del desarrollo inicial de la relación comercial. Lo general está referido a niveles de aceptación de calidad que las partes aceptan y se definen por la sigla AQL (*Acceptance Quality Level*). Las mismas, basadas en tablas, indican los tamaños de muestras y metodologías, según las cuales serán controlados los productos, para asegurar el cumplimiento de las pautas establecidas.

Esta etapa de la discusión de pautas deberá ser controlada muy especialmente por el responsable del cliente, quien tiene la responsabilidad de controlar que su proveedor cuenta con los equipos y metodologías de control suficientes para garantizar el cumplimiento de las pautas acordadas AQL.

Es muy común en periodos de baja demanda, que los proveedores acepten AQL que no tienen ninguna seguridad de cumplirlas, pero el compromiso inicialmente genera un volumen muy importante de producción.

Ejemplo

Una importante empresa multinacional fabricante de gaseosas desarrolla e incorpora por un programa de reducción de costos envases de vidrio de alta capacidad (2 lts), los cuales tenían como cierre una tapa de aluminio, la cual por el sistema de cierre se adaptaba muy bien al tipo de boca roscada suministrada. En paralelo, en otras partes del mundo se inicia el desarrollo de envases plásticos (PET), los cuales tenían como cierre una tapa plástica. Analizados ambos tipos de cierre, surge que el realizado mediante tapa plástica tiene mayores ventajas, debido a lo cual realizan contacto con su proveedor principal solicitando ajustar los requerimientos de calidad (AQL)

la empresa; lo cual equivale a trabajar sin pautas claras de **calidad** y sin una correcta **gestión de calidad**.

con respecto a las especificaciones de la boca. Juntamente con este requerimiento surge una solicitud de cotización con las mismas pautas de calidad (AQL) para la boca por parte de la misma empresa para su filial en Chile. Ante el requerimiento, el gerente de producción del proveedor analiza el mismo con los responsables del proceso y determina la imposibilidad de cumplir con los requerimientos solicitados, los cuales pueden ser logrados en la formación de la boca del envase en plástico y no con el proceso en vidrio. Lo manifestado genera un gran revuelo en el área comercial, por el volumen en juego y una negativa formal desde el área de producción en asumir un compromiso, a su entender imposible.

Ante esta respuesta el cliente aborda otro proveedor de envases, el cual asume la responsabilidad de cumplir con lo solicitado, debido a lo cual logra el contrato inicial, lo que le generó serios problemas al gerente de producción de la primera empresa.

Transcurrido un período se envían a Chile 3.000.000 de envases, los cuales tanto en los controles como prueba práctica de uso, muestran que no cumplen con lo requerido. Moraleja: los envases fueron devueltos y/o destruidos en el lugar, lo cual finalizó la relación comercial con un gran perjuicio para el segundo proveedor. Finalizada esta etapa el cliente regresó a la primera opción para analizar sus posibilidades ciertas con respecto a las pautas de calidad (AQL), las cuales fueron redefinidas dentro de lo posible, reiniciando nuevamente las actividades comerciales. Luego del sufrimiento inicial el gerente de producción fue felicitado por sus pares, los cuales entendieron que sólo trabajando en forma profesional y asumiendo compromisos posibles se logra satisfacer el nivel de calidad solicitado.

9.4. Calidad Total

La calidad ha sido considerada, en general, como un sector de la empresa y realmente en su concepto amplio no se trata de un sector, sino que es una función de la empresa. Por tanto la calidad es responsabilidad de todos sus integrantes, y el trabajo de calidad se efectúa, o no, en todos los puestos de trabajo. La experiencia de expertos en calidad permite afirmar que el 85% de los problemas en los productos/servicios no son causados por quienes los realizan, sino más bien por aquellos que los respaldan en actividades auxiliares necesarias para la concreción final.

La razón principal por la que nunca hemos aprendido a manejar la calidad en la misma forma que los costos y la programación de las actividades, es que no la hemos medido en los términos de los responsables de la empresa entienden: "dinero". Los costos y presupuestos son medidos en "dinero"; la programación de las actividades, en "días". Esto es totalmente comprensible. Pero la calidad es generalmente medida en niveles de defectos, y esto no lo relacionamos fácilmente con el dinero expuesto en la concreción de producción/servicios. Como resultado de ello la experiencia indica que un gasto del 20-30% del valor de las ventas surge por volver a hacer cosas que hubieran debido ser bien hechas cuando se realizaron por primera vez.

El concepto de **Calidad Total** se basa en los siguientes principios:

- Cumplimiento de los requerimientos.
- Trabajo libre de errores.
- Gestión de prevención.
- Medición del **costo de la calidad**.

Que tienen como Metas:

- Clientes totalmente satisfechos en sus requerimientos.
- Calidad totalmente lograda.
- Valor agregado total, sin improductividades.

Esta etapa de juzgar y evaluar el costo de la calidad fue uno de los desarrollos realizados por la industria japonesa. La globalización nos obliga a adecuar las metodologías de trabajo y control para ser competitivos. Esto nos lleva a definir que el concepto de calidad está en la gente, y la misma empieza con el entendimiento, por parte del personal, sobre que es responsabilidad exclusiva de los mismos desarrollar las actividades asignadas desde el principio. Para el cumplimiento de lo señalado, la conducción de la empresa debe también adoptar la misma actitud y facilitar las herramientas y el apoyo que su personal precisa para realizar el trabajo sin errores.

El mensaje sobre **calidad total** se centra en los **principios de mejora de la calidad** que fueron antes mencionados. El primer Principio es que el significado de calidad es el **cumplimiento de los requerimientos**. Esperamos que el personal realice cualquier trabajo que se efectúe en la empresa, como lo hemos establecido, con los requerimientos claramente definidos. Esta es la única definición de calidad a tener en cuenta.

A continuación debemos fijar una norma comprensible de actuación para el personal. El segundo principio: ¿cuán a menudo deseamos que se cumpla con los requerimientos? La primera vez y todas las veces siguientes (o sea, siempre). **Trabajo sin errores** es el principio que debemos adoptar como nuestra norma personal para la calidad.

El tercer principio es que la calidad debe ser realizada dentro de nuestro trabajo; no puede ser inspeccionada ni comprobada dentro de él. Debemos aprender a prevenir los errores y defectos. Nuestro principio debe ser **gestión por prevención**.

Finalmente debemos medir la calidad en términos que la conducción de la empresa entienda, y esa medida es el **costo de la calidad**. Es la única medida verdadera de nuestro progreso.

9.4.1. Mejoramiento de la calidad

La necesidad de la medida ha existido desde el principio de la humanidad. Ha sido vista como grabados en las paredes de cuevas, muescas en los árboles, o piedras apiladas una sobre otra. La ciencia de la medida es sin duda uno de los mayores logros del hombre.

En el comercio mundial se usan medidas e ilustraciones, por ejemplo gráficos para evaluar la gestión de ventas, productividad, precios, crecimiento económico y la tan crítica área de calidad. Se mide generalmente el porcentaje de productos buenos que son presentados al cliente y olvidamos los malos. A pesar de esto, la medida es la acción más difícil

de implementar dentro del sistema de **mejora de la calidad**.

Para obtener la calidad a través de todos los involucrados de la empresa, tendremos que contar con los malos productos o errores que cada grupo o individuo produce y adoptar una acción positiva para abolir estos errores para siempre.

Como individuos, tenemos que enfocar de nuevo nuestra atención a las medidas de los errores y equivocaciones. Algunos creerán que esto es una tarea abrumadora, pero una vez que el grupo comprende el requerimiento o la razón de su necesidad, la tarea se vuelve mucho más simple.

a) Medidas y costo de la calidad

Existe una relación muy íntima entre la medida de la tasa de errores y el **costo de la calidad**. No obstante, sus objetivos son diferentes.

La medida de la tasa de errores no es de aplicación general al grupo o individuo donde es recogida. Todos los miembros deben participar y tienen que seleccionar dos o tres medidas clave. Aun cuando éstas son, sin duda, indicadores del **costo de la calidad**, no representan todas las pérdidas efectivas creadas por ese grupo o individuo.

Pensemos en la **medida**, como una herramienta de grupo y en el **costo de la calidad**, como una herramienta de la conducción. Ambos se superponen, pero tienen objetivos diferentes.

El arte de la exposición y del gráfico es el método para comunicar una medición. Todos deben comprender el tema que se está midiendo y la información reflejada.

Algunas sugerencias útiles en la confección de gráficos para el **sistema de mejora de la calidad** son:

- Mida dentro de lo posible (depende del tipo de empresa), todas las personas, funciones, áreas.

- Departamentos.
- Grupos.
- Personas (lo último).
- Utilice un formato coherente y característico de forma que el gráfico no solamente comunique la medida, sino también el **sistema de mejora de la calidad**.
- Sitúe todos los gráficos en zonas donde puedan ser vistos por todos los empleados.
- Trace los gráficos semanalmente, como mínimo.
- Use una base pequeña (selección) para enumerar los errores de una cantidad de trabajos producidos.
- Todos los gráficos deben ser concebidos de modo que su obtención y mantenimiento actualizado, sea de fácil implementación.
- Refuerce comentarios sobre todo lo positivo.
- Las líneas de tendencias descenderán a medida que se adopten acciones sobre los problemas, caso contrario, hay una falta de efectividad de las mismas.

registros son generalmente detallados en el área donde es más fácil su identificación. Esto no significa que el departamento en donde son medidos estos costos sea el responsable de ellos.

Secuencia de acciones típicas:

- Formar un subcomité de costo de la calidad.
- Calcular un costo estimativo inicial de la calidad y publicarlo.
- Establecer un procedimiento de cálculo rutinario y claro.
- Contar con metodología clara para obtención de los informes generados.

c) Acción correctiva

Objetivo:

Proporcionar un sistema que identifique y elimine los problemas que impiden el **trabajo sin errores**.

La acción correctiva es el caballo de batalla en el camino del sistema de mejora de la calidad, e incluso si todos los otros elementos se ejecutan correctamente, no ocurrirán cambios importantes, si esta acción se deja de lado. La acción correctiva facilita el método para solucionar los grandes problemas identificados y, por lo tanto, da como resultado una reducción del costo de la calidad.

La primera actividad que ha de ser realizada es el establecimiento de un sistema para la acción correctiva. El sistema debe ser **formal**, de **círculo cerrado** y **documentado**. Esto requerirá la preparación de un procedimiento a seguir por el grupo de dirección de la empresa.

Los términos **formal**, **círculo cerrado** y **documentado** requieren una explicación más amplia. **Formal** significa que existe un método estructural para definir qué problemas se incluyen dentro del sistema, cómo se asigna la responsabilidad para la solución de los pro-

- Realizar una investigación para generar la acción correctiva.
- En función de los resultados ajustar según la necesidad el procedimiento inicial.

El éxito de las acciones es alcanzado cuando:

- Existe un procedimiento seguro para obtener registro de los problemas.
- Se publican informes, al menos trimestralmente.
- El costo de la calidad es utilizado para identificar problemas y establecer prioridades en las acciones.
- Los problemas identificados están siendo solucionados y el costo de la calidad está decreciendo.

blemas, qué documentación es necesaria, y cómo se realimenta la fuente de información sobre la eliminación de un problema en particular.

Círculo cerrado significa que los problemas permanecerán dentro del sistema hasta que la prueba de que el problema ha sido eliminado esté disponible. Esta es la parte de respuesta, eliminación de problemas y comunicación que no tienen muchos sistemas. Una vez que la solución propuesta para un problema ha sido implantada, debe existir un seguimiento para evaluar si la solución ha eliminado el problema verdaderamente y evitará que vuelva a presentarse.

El término **documentado** significa que existe un sistema de registro escrito que incluye la definición del problema, atribución de responsabilidades, identificación de la raíz origen de la causa, la acción correctiva impuesta y el seguimiento de las actividades desarrolladas.

Sistema:

El mismo debe ser desglosado en un conjunto claro de reglas, las cuales deberán ser seguidas. Existen reglas de organización, de inclusión, de mantenimiento y de informe.

Las reglas de organización se encargan de las responsabilidades de manejar el sistema y la estructura, para enfocar los problemas al nivel correcto dentro de la empresa. Las mismas establecerían cómo debería ser adjudicado este problema al grupo decisorio, el compromiso o recursos y la responsabilidad completa de gestión.

Las reglas de inclusión se ocupan de los tipos de problemas que puede incorporar el sistema. Es mejor limitar el ámbito de los problemas a aquellos que se ocupen de los errores. Es deseable excluir problemas tales como "Yo podría hacer bien el trabajo desde el comienzo si despidiesen a mi jefe". Ciertamente se recomienda no incluir problemas relativos a las personas y hacer de esto una manera alternativa de procedimiento de agravios. Los métodos y personal para ocuparse de este tipo de problemas ya existen.

Las reglas de mantenimiento se ocuparán de las actividades de registro en la incorporación de datos, estableciendo prioridades de los problemas a solucionar, y la gestión e implantación de solución de problemas.

Finalmente, las reglas de informe tendrán a su cargo los datos a comunicar, qué, cuándo, quién, y qué formulario se requiere usar en el proceso de documentación.

Debemos estar seguros de que no **solucionamos** el mismo problema dos veces debido a cambios de personal. No es infrecuente que un problema que ha sido solucionado por medio de un cambio del proceso, meses o años después, este cambio se ha anulado porque la razón del mismo ha sido olvidada. De repente hay un cúmulo de problemas que re-

gresan. Por esto la documentación es vital para la eliminación permanente de los problemas.

Método:

Ahora que el sistema ha sido descrito, nos dedicaremos ampliamente al método. ¿Dónde vamos a encontrar los problemas a incluir dentro del sistema? Una de nuestras fuentes primarias de problemas será identificada procedente del costo de la calidad. De hecho, muchos de los elementos del sistema de mejora de la calidad han sido establecidos para identificar los problemas. Además de la incidencia del costo de la calidad, los problemas pueden ser también identificados por la medición de los gráficos mantenidos. Las reuniones de comunicación identificarán oportunidades adicionales para ser incluidas. Hallarán también que sus proveedores y clientes proporcionan datos valiosos al sistema.

Una forma de asegurarse de que los problemas descubiertos no se nos escapan de las manos, es establecer un método formal de identificación de problemas. Esto puede ser denominado **eliminación de la causa del error, identificación de error u oportunidad de identificación**. El enfoque importante es que el personal disponga de un medio para identificar y comunicar los problemas que detecta desde su puesto de trabajo. Se adjunta un modelo para identificar y comunicar los problemas que son detectados en los distintos puestos de trabajo. El mismo cuenta con una zona para la especificación del problema, una sección donde el supervisor comente las causas del problema y una parte para reflejar la acción correctiva y regreso al responsable del registro.

MC Organizado Acciones Correctivas	SAC	30217
Problema: Registros de la Calidad	Fecha	18-02-03
Descripción del problema: No se cuenta con procedimiento y registros de la calibración de la balanza de control final de producción		
Análisis de las causas: Falta cumplir con la documentación correspondiente		
Cómo solucionario: Realizando el documento y la planilla de registro correspondiente		
Cómo se solucionó: Se desarrolló el manual de procedimiento y los registros de calidad correspondiente.		
Como se verificó la efectividad de la acción correctiva:		
Mediante las auditorías internas de control.		
Fecha estimada de implementación:		
		27-02-03
Fecha real de implementación:		
		27-02-03
Responsables de las acciones:	DB	JC RS

Cuadro 9.4. Modelo para identificar problemas detectados en puestos de trabajo

Lo anterior sólo sirve como un ejemplo, ya que cada empresa diseñará el formulario/planilla de control, de acuerdo con sus propias necesidades. En las empresas bien organizadas, esta etapa es cubierta con el desarrollo de soportes electrónicos; los cuales tabulan y emiten informes que son publicados para el

conocimiento de todos los involucrados y el seguimiento del avance en las mejoras.

Responsabilidad:

De acuerdo con lo indicado en la planilla de registro y seguimiento, no siempre el responsable de generar la acción correctiva es el

único responsable por el cumplimiento de la misma. Muchas veces el problema tiene una solución técnica, la cual para ser concretada involucra otros sectores de la empresa como: compras y finanzas; las cuales deberán necesariamente cumplir con las pautas que la empresa les ha establecido.

Lo más importante a recordar acerca de las acciones correctivas, así como en el análisis de los problemas en general, es que los problemas que tratamos afectan a los sistemas y métodos de trabajo y no a las personas. Los problemas deben ser planteados sin referencia a personas y sin llegar a cualquier conclusión acerca de la causa o impacto del problema. El problema nos ofrece las oportunidades de mejora, y no debe causar señalamiento con el dedo entre los participantes o grupos. El objetivo es hacer las cosas más fáciles para ambos, grupos e individuos. Si podemos tratar los problemas de esta forma, las soluciones rápidas a los mismos se convertirán en rutina en nuestras operaciones.

Acciones típicas de implantación:

- Designar un responsable para el seguimiento de las acciones correctivas.

9.4.2. ISO 9000

Las mismas son realizadas mediante una participación mundial de entes relacionados con la calidad, teniendo como meta principal la **satisfacción de los clientes**. Trabajan mediante un proceso de **mejora continua**, lo cual las convierte en dinámicas y cambiantes

- Desarrollar un procedimiento para la acción correctiva incluyendo en forma clara las reglas.
- Diseñar un soporte o formulario para la identificación y registro de los problemas.
- Generar y publicar copias de lo realizado (resultados).
- Realizar capacitación a todos los involucrados en el procedimiento.
- Implantar el sistema.
- Incluir en el mismo a los proveedores.

El intento ha sido cumplido cuando:

Todos los involucrados reconocen su responsabilidad de informar acerca de los problemas y asumen la responsabilidad de que la causa de estos problemas debe ser resuelta para siempre.

Se realizan reuniones formales sobre acción correctiva dirigidas a los problemas e implantación de soluciones.

Los registros de las reuniones y las historias de los casos de problemas son utilizados como instrumentos de gestión para verificar que los problemas son resueltos en forma permanente.

para responder a los cambios permanentes de los mercados. A partir de diciembre de 2003, la versión ISO 9001:2000 será la única versión de aplicación hasta su nueva actualización. (Ver Anexo ISO 9000.)

a) Principios de gestión de la calidad

- **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes, y por lo tanto deberían comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.
- **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mante-

ner un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

- **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

- **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de la misma.

b) Política de calidad

- Objetivos claros y cuantificados para su control.
- Funciones claramente definidas.
- Un mínimo de 6 (seis) procedimientos documentados:
 - 1: Control de los documentos
 - 2: Control de los registros de calidad
 - 3: Auditorías internas
 - 4: Control de las no conformidades
 - 5: Acciones correctivas
 - 6: Acciones preventivas
- Manual de calidad (público)
- Soportes magnéticos y registros claramente identificados.

El manual de calidad, manuales de procedimientos e instructivos de trabajos se desarro-

- **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de Normas ISO 9001:2000

llan sobre la base de 8 (ocho) capítulos frente a los 23 (veintitrés) de la versión anterior.

Caps. 1, 2 y 3: definen generalidades de la empresa (similar a la versión anterior).

Cap. 4: sistema de gestión de la calidad.

Cap. 5: responsabilidad de la dirección.

Cap. 6: gestión de los recursos.

Cap. 7: realización del producto.

Cap. 8: medición, análisis y mejoras.

La aparición de esta nueva versión permitió el desarrollo de soportes o sistemas (1) para la administración y control de los documentos y los registros sin papeles, lo cual aumenta la eficacia y eficiencia de la gestión empresarial. Dichos soportes gestionan toda la actividad de calidad, cumpliendo y satisfaciendo los requerimientos de los clientes.

9.5. Bibliografía

ISHIKAWA, K., *What is total quality control? The Japanese way*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ (Originally published in Japanese 1981), 1985

JURAN, J. M., *Juran on Leadership for Quality: An Executive Handbook*, The Free Press, 1989.

JURAN, J. M., *Planificación para la Calidad*, Ediciones Díaz de Santos, 1989.

(1) <http://www.isomanagement.com.ar>

10.1. Introducción

Definimos como control de calidad al control y cumplimiento de las especificaciones internas y externas que permiten cumplir con los

requerimientos de un producto o servicio, establecidos por los clientes.

10.2. Conceptos de control de calidad

A efectos de uniformar el lenguaje, veremos algunos conceptos que tienen una relación directa con el **control de calidad**:

10.2.1. Especificaciones internas

Las mismas corresponden a todas las pautas y controles establecidos, que permiten contar con un proceso productivo controlado y que muchas veces no son tenidas en cuenta como parte del proceso de calidad.

Por ejemplo, trabajar con proveedores no evaluados con respecto a la prestación del servicio; lo que normalmente genera corrimientos y no cumplimientos en los plazos establecidos con los clientes. Esta situación corresponde a una falta de calidad y muchas veces sólo se asocia la misma con el producto final o servicio.

Toda empresa que decide realizar una gestión de calidad está obligada a definir con precisión las especificaciones y pautas, que luego deberán ser controladas y registradas para asegurar el efectivo empleo de un Control de Calidad, tales como:

- Controles previos al inicio de un proceso
- Control de las variables establecidas en el *Set-up* de operaciones
- Contar con el personal calificado para la tarea
- Control de uso correcto de las materias primas especificadas
- Control de las variables establecidas (presión, temperatura, etc.)
- Control e identificación del estado de inspección y ensayos
- Control del correcto manipuleo y almacenaje de los productos

Sólo mediante el control y registro de las variables internas de los procesos podremos realizar un correcto **control de calidad**.

10.2.2. Especificaciones externas

Las mismas corresponden a todas las especificaciones establecidas con los clientes, donde muchas de ellas no son tenidas en consideración como parte del proceso de calidad.

Como ejemplos más comunes de falta de calidad y no asumida como tal, podemos mencionar:

- No cumplir los plazos acordados
- No cumplir las cantidades acordadas
- No respetar las condiciones comerciales establecidas.

Lo anterior, en muchas empresas no es considerado una falta en el compromiso de calidad asumido con los clientes.

10.2.3. Definición de las especificaciones

Un error bastante común, detectado en las empresas, corresponde a definir pautas o especificaciones asumiendo el rol del cliente. Es menester recordar que trabajar con calidad representa "sólo" satisfacer lo requerido por el cliente en todos sus aspectos.

Ejemplo: sobre la incorrecta definición de Calidad

Hace unos años dando un curso de formación para empresarios PyMEs en la ciudad de Bragado, y finalizado el mismo, se acerca una persona y cuestiona lo desarrollado; dado que el mismo se definía como el mejor colocador de membranas de techo y se encontraba sin trabajo, debido a la aparición de colocadores de menor calidad.

Ante el requerimiento de mayor información sobre el tema, su desarrollo fue: coloco membranas de 6 mm. y doy 10 años de garantía; la competencia coloca membranas de 3 mm. y da 3 años de garantía, por lo tanto mi calidad es mejor.

10.3. Alcance del control de calidad

El concepto clásico asociado nos ubica en una etapa totalmente táctica que muchas veces fue definida como el sistema "colador", mediante el cual filtramos al final del proceso los productos que realmente responden a las especificaciones requeridas por los clientes.

Esta modalidad de trabajo sólo nos garantiza el cumplimiento de lo requerido, no así un trabajo real sobre las causas asociadas que tienen una incidencia real sobre los costos y plazos de entrega. Como complemento del sistema de calidad se desarrollaron seguien-

tos del **costo de la no calidad** y falta de cumplimiento en los plazos; los cuales fueron asociados con una potencial pérdida de clientes.

Sobre finales de la década del ochenta irrumpe JOSEPH M. JURAN⁽¹⁾ con conceptos sumamente claros relacionados con la planificación de la calidad, lo cual nos indica que una empresa comprometida con la calidad de sus productos o servicios, está obligada al desarrollo de una etapa estratégica a través de la planificación real de su proceso de calidad.

Este importantísimo desarrollo realizado tuvo la virtud de incorporar un concepto de aplicación universal del mismo al igual que la aplicación y el desarrollo de las Normas ISO Serie 9000, las cuales hoy forman parte de la aplicación y el desarrollo de la planificación de la calidad en las empresas.

El nuevo alcance del **control de calidad** se extiende desde los proveedores al servicio de posventa que se realiza, luego de entregado el producto o servicio, lo cual incorpora el concepto de cliente/proveedor interno de la empresa y forma parte de la **calidad total**.

10.4. Procedimientos de control del proceso

El control del mismo se estructura a través de etapas muy bien definidas:

- Clara definición del nivel de calidad (AQL) concordado con el cliente, lo cual permite establecer en el plan de calidad la toma de muestras y ensayos que garanticen el cumplimiento por lo comprometido.
- Definir estadísticamente el tamaño de muestra que garantice la validez de la misma.
- Definir la totalidad de ensayos que serán realizados como parte del plan de la calidad y los criterios de aprobación de los mismos, en las distintas etapas.
- Definir con claridad los equipos y patrones que serán empleados para asegurar el cumplimiento de los compromisos establecidos.
- Definir la metodología que asegure la trazabilidad de lo realizado, lo cual nos permitirá generar **protocolos de calidad**; los que aumentarán la credibilidad de los clientes por lo realizado y una rápida respuesta ante reclamos de los mismos.

- Definir metodología de los registros de la calidad y tiempo de conservación de los mismos.
- Definir metodología de auditorías internas, que permitan contar con evidencias objetivas sobre el correcto uso y aplicación de las etapas definidas como parte del **control del proceso**.

Actualmente la tendencia de los clientes es trabajar con proveedores certificados en su sistema de calidad, lo cual los convierte en proveedores confiables, minimizando los gastos de estructura de los clientes con respecto al proceso de inspección en la recepción de los productos. Esto no es posible cuando el proveedor no cuenta con evidencias objetivas sobre que su proceso está bajo una gestión de calidad.

Lo indicado como etapas tiene una relación directa con el costo de la no calidad; lo cual hace que un proveedor certificado trabaje con una estructura de costos controlada y procesos que a través de los registros de calidad, permiten generar acciones correctivas y/o preventivas para el control del costo de la no calidad.

(1) JURAN, JOSEPH. M., *Planificación para la Calidad*, Díaz de Santos, 1989.

10.5. Círculos de control de calidad

El concepto CC fue desarrollado en Japón. KAORU ISHIKAWA (2) lo explica con mucha claridad indicando que es "La modalidad japonesa", definiéndolo como: "Un pequeño grupo que desarrolla actividad de control de calidad en forma voluntaria dentro de un mismo taller, teniendo como lineamientos:

- Autodesarrollo y desarrollo mutuo.
- Control y mejoras de las actividades en su lugar de trabajo.
- Utilización de técnicas de control de calidad, con el consenso de todos los integrantes.

Lo cual les permitirá:

- Lograr el mejoramiento y desarrollo de la empresa.
- Contar con un ambiente de trabajo adecuado a la actividad.
- Lograr un importante desarrollo de las capacidades individuales, integradas en un equipo de trabajo.

Esta filosofía de trabajo se asienta en diez factores, para lograr el éxito del mismo:

- Autodesarrollo de las personas.
- Participación voluntaria de las mismas.
- Ser realizado en forma grupal.
- Participación general de todos los integrantes de la empresa.
- Utilización de técnicas de control de calidad.
- Análisis de las actividades relacionadas con el sector de trabajo.

- Continuidad de las actividades del grupo CC.
- Desarrollo mutuo del grupo por discusión de ideas.
- Potenciar la originalidad y creatividad de los integrantes.
- Atención a las pautas de calidad definidas, analizando los problemas y generación de acciones de mejoras.

La amplia experiencia de lo observado en nuestro país muestra que el concepto tiene una baja aplicación. El mismo en su concepción inicial incluía, participación voluntaria fuera del horario de trabajo, como retribución al desarrollo personal y la satisfacción por las mejoras obtenidas y garantizar la fuente de trabajo, asegurando su estabilidad laboral.

Nuestra realidad muestra que la inestabilidad del escenario laboral requiere en forma muy importante más de una actividad laboral. El personal es un fusible ante las variaciones importantes en la actividad laboral (muy frecuente) y un bajo compromiso de capacitación por parte de los empresarios. Este escenario es totalmente incompatible con la aplicación del concepto de círculo de calidad; lo cual explica el porqué de su bajo nivel de aplicación.

Como pariente cercano encontramos sistemas de incentivos, mediante los cuales convertimos a todos los integrantes en socios de la empresa y en función del esfuerzo compartido se define un nivel de reparto por las mejoras y ahorros obtenidos. (Ver cap. 14.)

10.6. Autocontrol

Como todo concepto a ser aplicado en una empresa, cuando el mismo no es desarrollado con claridad y aceptado por los integrantes, resulta muy difícil su aplicación.

Con respecto a este tema las Normas ISO en su serie 9000 son un elemento fundamental para su correcta aplicación. Las mismas desde su concepción inicial fueron dirigidas a satisfacer los requerimientos de los clientes, lo cual normalmente queda muy claro en la **política de calidad** de la empresa, lo que generalmente indica **satisfacer los requerimientos de los clientes** y trabajar con clientes satisfechos por lo suministrado.

Partiendo de la base que una empresa existe por tener un demandante de una necesidad insatisfecha (**cliente**), la misma tendrá estabilidad y posibilidades de crecer si existe fidelidad o captación de los mismos.

Esto implica que siendo la estabilidad laboral un tema muy importante para los integrantes de una empresa, realizar correctamente el trabajo asignado, llevando a cabo el autocontrol del mismo, generará lograr productos y/o servicios que satisfagan las expectativas de los clientes; los cuales según su nivel de satisfac-

ción serán el medio de lograr nuevas oportunidades de negocio.

Cuando este concepto es entendido como base de estabilidad laboral y crecimiento, la técnica de autocontrol es de fácil aplicación como parte de la seguridad laboral que todo individuo tiene como expectativa.

La planificación de la calidad y los sistemas de gestión de la calidad se basan como requisito obligatorio en contar con registros de calidad, que permitan el correcto control por lo realizado. Las auditorías internas de control sobre los procesos y sus registros nos indicarán la eficacia de la metodología de autocontrol implementada.

Veremos algunos ejemplos sencillos de autocontrol básicos para un proceso controlado (el mismo corresponde a una empresa productora de envases plásticos):

- Autocontrol de puesta en marcha. (Ver cuadro 10,1.)
- Autocontrol del proceso. (Ver cuadro 10,2.)
- Autocontrol de parada del equipo. (Ver cuadro 10,3.)

Equipo N°:		Mes												Comentarios
Turno (M - T - N)														
Día de Control														
1	Responsable del control													
2	Controlar de esp. del artículo													
3	Controlar molde correcto													
4	Controlar bochos y pico de sop.													
5	Control de la relac. de vel.													
6	Control de conexiones de agua													
7	Control general del set-up													
8	Control de la MP y color													
9														

Cuadro 10,1. Planilla de controles para la correcta puesta en marcha de los equipos (sólo se realiza con cambio de artículo)

(2) ISHIKAWA, KAORU, ¿Qué es el control total de calidad?, Editorial Kapelusz, 1988.

El autocontrol de los procesos se basa en un *check-list* ordenado, el cual es realizado por el supervisor de la operación y luego acordado con el personal. Es importante recordar que un tilde como control es un registro de

calidad, recordando que muchos de los autocontroles fallan por solicitar más información con registros de los realmente necesarios.

Equipo N°:		Mes														
Día de control																
		M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N	M	T	N
1	Responsable del control															
2	Verificar tipo de material															
3	Control de temp. cañón y bocho															
4	Control de funcionamiento caudalímetro															
5	Control de temp. entrada matriz															
6	Control de presión de soplado															
7	Control amp. motor extrusor															
8																
9																

Cuadro 10.2. Planilla de controles para la correcta operación de los equipos (por turno)

Equipo N°:		Mes												Operador
Turno (M - T - N)														
Día de Control														
Eventos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Responsable del control													
2	Detener Sist. de asp. de MP													
3	Vaciar la extrusora totalmente													
4	Detener motor de extrusora													
5	Detener Sist. autom. de mesa													
6	Parada de bomba hidráulica													
7	Corte de llave de tabiero alim.													
8	Cerrar Vál. de agua y aire													
9	Orden y limpieza del sector													
Comentario de los eventos														

Cuadro 10.3. Planilla de controles para el correcto paro de los equipos de soplado (sólo se realiza cuando el equipo sale de producción por falta de carga o parada del fin de semana)

Las imágenes de las planillas nos muestran una aplicación concreta que cada responsa-

ble de un equipo debe cumplir como parte de su tarea de autocontrol.

10.7. Método Taguchi

10.7.1. Introducción

Para conocer el significado específico de calidad a nivel mundial, con respecto a la industria de manufactura, el mismo introduce como cambio muy importante, donde normalmente se define a la calidad como la satisfacción de las expectativas de los clientes; entendiendo que solamente su cumplimiento es trabajar con calidad. Lo mencionado significa trabajar dentro de rangos de tolerancias acordadas. Taguchi genera un salto muy importante en el concepto de calidad, definiéndolo con muchísima claridad: "solamente trabajando desde la base del diseño del producto podremos alcanzar un nivel de calidad mundial".

Taguchi con sus conceptos muy claros trabaja principalmente, en todas las etapas del diseño del producto, en minimizar pérdidas y acercar con un estudio preliminar el diseño a un valor óptimo del mismo. También nos recuerda que los productos tienen un ciclo de vida y dicho concepto deberá ser parte de la evaluación del diseño original del producto. Si diseñamos algo para durar 50 años, cuando la vida del mismo será de 5 años, estamos trabajando en forma equivocada desde el nacimiento del mismo.

Lo dicho significa que debemos ser muy coherentes en la definición del ciclo de vida y las tolerancias. Estos conceptos y metodología para su evaluación, son un muy importante aporte de Taguchi para mejorar la calidad de los productos y ubicarnos en el concepto de calidad a nivel mundial.

Veremos a continuación las bases desarrolladas para poder contar con un nivel mundial de calidad.

La definición de calidad dada por la metodología Taguchi tiene una clara orientación

hacia el cliente y se define de una manera negativa.

"Calidad es la pérdida que se genera a una sociedad desde el momento en que el producto es despachado desde la empresa."

El concepto de pérdida incluye la insatisfacción del cliente y la pérdida de reputación de la empresa proveedora. Asumiendo que el cliente es la parte más importante de todo el proceso, la calidad de los productos y la seguridad del servicio de posventa mejorarán la reputación de la empresa y su participación en el mercado. En general, hay cuatro conceptos principales desarrollados por Taguchi:

- La calidad debe ser diseñada con respecto al producto desde el inicio, y no por ajustes ante dificultades en el proceso de producción y como resultado de una inspección final.
- La mejor calidad se alcanza minimizando las desviaciones en relación con los objetivos o especificaciones fijadas, y no por confirmar a través de un proceso de inspección final, que no se cumple con lo comprometido.
- La calidad no debe estar basada en la estabilidad de los procesos o en las características de los productos, sino por respetar a través de un diseño correcto sobre que ambas serán cumplidas.
- El costo de la calidad debe ser medido en función de las variaciones en la *performance* del producto y un sistema amplio de medición de las pérdidas que se generan en todo el proceso.

10.7.2. Estrategia de calidad Taguchi

La pobre calidad es vista por TAGUCHI como una falta de consistencia en los componentes y procesos desarrollados. Debido a dichas inconsistencias, los productos manufacturados no satisfarán el rango de variaciones establecidas y las especificaciones demandadas por los clientes. Las metodologías y técnicas han sido desarrolladas por TAGUCHI para reducir la variación de los elementos integrantes de todo el proceso:

- Manufacturar los productos de la mejor manera, la mayor parte del tiempo productivo (menores desviaciones con respecto a lo especificado).
- Producir todos los productos tan iguales como sea posible (minimizar las variaciones de los productos).

10.7.3. Técnicas Taguchi en control de calidad

Las mismas se basan en los siguientes conceptos y técnicas:

- Tormenta de ideas (*Brainstorming*)

a) Tormenta de ideas

Esta etapa es quizá la más importante del proceso TAGUCHI. En la misma, un claro estado de los posibles problemas deberán ser establecidos, tales como: objetivos, características de salida deseadas, métodos de medición a

b) Sistema matricial

El proceso de investigación durante la etapa del diseño del producto incluye los materiales empleados; los cuales según sus características afectan a la calidad final del mismo. Factores tales como: variaciones en las características químicas, porcentajes de los componentes y variables del proceso de producción, contribuirán según los valores estable-

Estas son las bases generales de la metodología TAGUCHI en control de calidad, dado que la calidad del producto o proceso son muy difíciles de definir en términos cuantitativos.

Recordando que **calidad** es lo que el cliente percibe, la misma varía de un cliente a otro, y de un producto a otro. Pero en general una falta de consistencia del producto en relación con la variación de sus especificaciones es el mayor factor de percepción con respecto a una pobre calidad. La estrategia de calidad TAGUCHI consiste en mejorar la calidad del producto desde la etapa del diseño mediante:

- Haciendo el diseño lo menos sensible hacia la influencia de factores no controlables en el ambiente y procesos.
- Optimizando desde el inicio el diseño del producto.
- Sistema matricial (*Orthogonal Arrays*)
- Diseño de los parámetros (*Parameter Design*)

ser empleados y ensayos finales de verificación y validación. La tormenta de ideas es una actividad que promueve la participación grupal, potencia la creatividad y genera muchas ideas en un corto período de tiempo.

cidos a la estabilidad y rango de variación del producto final.

De manera muy clara e inteligente TAGUCHI desarrolló un proceso matricial, el cual contempla 7 factores principales a ser definidos y 8 pruebas para la evaluación del rango de los mismos; lo cual permite trabajar sobre 27

posibles combinaciones que posibilitarán definir los valores y rangos que mejor se adaptan como diseño integral para el proceso productivo de lo requerido por un cliente.

TAGUCHI nos mueve a definir en la etapa de Tormenta de ideas (*Brainstorming*), 7 factores principales que tengan relación directa con el diseño del mismo y que en el sistema matricial los indicaremos con "0". Toda variación como prueba para analizar su incidencia la indicaremos con "1"; lo cual en forma de combinaciones nos permite contar con (0,0), (0,1), (1,0), (1,1) y generar las ocho pruebas sugeridas, para las cuales debemos registrar los resultados y con la evaluación final definir las características del diseño sobre la base de una experimentación concreta. Este procedimiento asegura que la influencia de los factores en la calidad del producto sean apropiadamente investigados y controlados durante la etapa inicial de diseño.

La matriz facilita el proceso experimental de diseño mediante la asignación de factores principales a cada una de las columnas. Los factores son arbitrariamente asignados a las columnas y permiten, como etapa estratégica, generar pruebas de evaluación; las cuales lue-

c) Diseño de los parámetros

TAGUCHI trata y recomienda reducir las variaciones acerca del objetivo fijado, no generar la eliminación de las causas de variaciones; lo cual normalmente resulta muy caro en los procesos industriales. La variación es reduci-

10.8. El rol de la inspección

El mismo ha sufrido cambios muy importantes con el avance de las técnicas de control y nuevas herramientas de gestión empresarial.

El rol puede ser definido como un círculo de inspección donde todos los actores deberán estar involucrados.

Prueba N°	Factores						
	A	B	C	D	E	F	G
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1	1	1
3	0	1	1	0	0	1	1
4	0	1	1	1	1	0	0
5	1	0	1	0	1	0	1
6	1	0	1	1	0	1	0
7	1	1	0	0	1	1	0
8	1	1	0	1	0	0	1

Cuadro 10.4. Sistema matricial

go del análisis final, nos acercan al óptimo diseño del producto con respecto a las variables principales, que el proceso en cuestión presenta; lo cual minimiza el rango de variación del mismo y mejora la percepción de calidad por parte del cliente.

Esta aplicación es sólo recomendada cuando los factores que tienen influencia sobre el proceso y producto final pueden ser cuantificados exactamente, recordando que cuando ello no ocurre, no es recomendable como procedimiento para el diseño.

da por el ajuste de los factores que influyen en el proceso y el control de otros factores relacionados, lo cual es el mejor acercamiento a la técnica que define los parámetros del diseño.

Es muy importante ser consciente de que una inspección sin registro tiene poco o nada de validez. La validez de un proceso de inspección es contar con registros de lo definido por los procedimientos que son establecidos; a efectos de poder contar con la seguridad del

cumplimiento, con respecto a los compromisos asumidos en el contrato comercial establecido.

Debemos listar siempre las etapas generales que todo proceso de inspección debe cumplir, como parte del **círculo de inspección**, por parte de la empresa que decide en forma ordenada, trabajar de acuerdo con las pautas de **gestión de la calidad**.

El primer elemento de nuestro círculo de inspección corresponde a la etapa del contrato comercial que se establece con el cliente externo. Hemos definido desde el inicio que calidad significa satisfacer los compromisos asumidos con los clientes; los cuales los plantean como datos de entrada, los que podrán ser discutidos, aceptados, modificados, etc., luego de lo cual pasan a ser un compromiso de la empresa como parte del contrato. La primera etapa del rol de inspección corresponde a la verificación con claridad, que el compromiso asumido puede ser cumplido y que la empresa cuenta con la capacidad necesaria para poder cumplirlo.

Dentro de lo que llamamos círculo de inspección del contrato con el cliente, podemos tener diferentes situaciones:

- Producto estándar de la empresa.
- Desarrollo de un nuevo producto.
- Modificaciones a un producto estándar.

Cuando lo solicitado corresponda a las dos últimas situaciones, debemos cumplir con lo que llamamos: etapa de diseño y desarrollo; la cual tiene asociada inspecciones que llamamos verificaciones y validaciones. Nuevamente el rol de inspección estará centrado en verificar que las etapas del diseño permiten alcanzar y transferir a un proceso productivo, lo comprometido con el cliente. Esta verificación previa a la transferencia al proceso productivo, requiere una validación por parte del cliente; lo cual es una de las partes de la inspección externa que realiza el cliente, para dar valor a lo suministrado como muestras, productos, insumos, etc., que deberán ser va-

lidados previa a su transferencia final, al proceso de producción.

Una vez definida esta etapa de diseño y desarrollo, estamos en conocimiento de todos los insumos y demás elementos que estarán involucrados para poder transferir adecuadamente todo lo desarrollado al proceso productivo. Cumplida esta etapa debemos necesariamente incorporar lo que llamamos el proveedor externo, lo cual en forma muy parcial fue contemplado por el rol de inspección. En los nuevos sistemas de gestión de la calidad, todas las empresas están obligadas a definir con claridad las especificaciones y rangos de los elementos a ser requeridos. En paralelo con ello, como parte del rol de inspección, se requiere a las empresas trabajar con proveedores evaluados; es decir, conocer la capacidad y la seguridad de trabajar con proveedores confiables, resignando a un segundo plano el costo de lo suministrado. Debemos tener mucha claridad sobre la relación de costo y seguridad del proveedor. Cuando ello no es realizado y sólo trabajamos desde compras con la variable precio, en general tenemos una pobre estabilidad de lo suministrado; lo cual tiene una alta incidencia sobre los rangos del proceso productivo y costos ocultos que no se reflejan como costo del insumo; lo que finalmente genera una pobre gestión de la calidad.

Por lo tanto la administración y la selección de proveedores con respecto a los insumos debe ser una parte del rol de la inspección; la cual deberá contar con registros permanentes para asegurar la identificación de los mismos y la estabilidad de los procesos productivos.

Luego tenemos el proceso productivo, para el cual a través del contrato comercial, debemos, cuando corresponda, cumplir con la etapa de diseño y/o desarrollo, contar con proveedores evaluados, por lo que debemos definir en todas las etapas del proceso productivo, las inspecciones y autocontroles que serán realizados para ajustar el rango de las distintas etapas del proceso; lo cual significa

poder contar con una calidad que será percibida por el cliente como muy estable, reflejando la efectividad por el rol de la inspección establecida.

Otro de los actores en el rol de inspección es el sector de control de la calidad, el cual a través de técnicas estadísticas, tamaño de muestras, rangos de especificaciones y nivel de calidad AQL, incluido en el contrato comercial, deberá contar con las inspecciones y registros que demuestren que lo alcanzado responde a lo comprometido con los clientes y/o deberán, como consecuencia de los resultados, ser realizados ajustes a la etapa correspondiente.

Con respecto al cliente externo; cuando todo lo anterior fue cubierto, podemos comenzar a mencionar la etapa de posventa, la cual requiere conocer con claridad el nivel de satisfacción de los clientes sobre lo suministrado y el servicio general de apoyo recibido. En esta etapa debemos medir y conocer el nivel de

satisfacción de los mismos, siendo la misma parte de la gestión de la calidad de las empresas organizadas para trabajar con dicha metodología; lo cual forma parte del cierre del **círculo de inspección** mencionado al inicio del desarrollo del rol de inspección. Donde esté el control, con la frecuencia y metodología que cada empresa defina, nos mostrará si estamos realizando en forma efectiva un seguimiento sobre la inspección, seguimiento y registro por la satisfacción de lo suministrado; lo cual realimentará en función de las respuestas y del nivel de satisfacción o insatisfacción de los mismos, los puntos débiles que presenta la empresa como uso práctico o evaluación real sobre lo suministrado. Esta etapa no puede ser obviada dado que las insatisfacciones no conocidas de los mismos se convierten en una pérdida de participación cierta de mercado, y es responsabilidad de cada una de las empresas mantenerse y crecer en el mercado con un conjunto de clientes satisfechos.

10.9. Bibliografía

- DEMING, W. EDWARDS, *Out of the Crisis*, Cambridge, Mass.: M.I.T., Center for Advanced Engineering Study, 1986.
- GITLOW, HOWARD; SHELLY, GITLOW, *Cómo Mejorar la Calidad y Productividad con el Método Deming*, Editorial Norma, 1990.
- ISHIKAWA, KAORU, *¿Qué es el control total de calidad?*, Editorial Kapelusz, 1988.
- JURAN, JOSEPH. M., *Planificación para la Calidad*, Díaz de Santos, 1989.
- TAYLOR J.P. *Quality Control Systems. Procedures for planning quality programs*. McGraw-Hill, 1989.