

TEMA 10: LA CALIDAD

Esteban Fernández Sánchez
Lucía Avella Camarero
Marta Fernández Barcala
20006

1. Introducción
2. Definición de calidad
 - 2.1. Dimensiones de la calidad
 - 2.2. Calidad de diseño y calidad de aceptación
3. Antecedentes de la calidad total
 - 3.1. Inspección
 - 3.2. Control estadístico de proceso
4. Gestión de la calidad total
 - 4.1. Apoyo de la alta dirección
 - 4.2. Orientación al cliente
 - 4.3. Mejora continua (*kaizen*)
 - 4.4. Enfoque sistémico
5. Organización de la calidad total
 - 5.1. Comité de calidad
 - 5.2. Departamento de control de la calidad
 - 5.3. Equipos para la calidad
6. Técnicas de la Calidad Total
 - 6.1. Despliegue de la función de calidad
 - 6.2. Medición de la calidad
 - 6.3. Inspección preventiva
 - 6.4. Calidad de ejecución
 - 6.5. Mantenimiento productivo total
7. Herramientas para la solución de problemas
 - 7.1. Las siete herramientas básicas
 - 7.2. Emplear las *5W* y *1H* y los cinco por qué
 - 7.3. *Brainstorming* (tormenta de ideas)
8. Palancas de la calidad
 - 8.1. Sistema de certificación de la calidad
 - 8.2. Sistema de certificación medioambiental
 - 8.3. Premio Europeo a la Calidad

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se analiza otra de las decisiones de fabricación de carácter infraestructural: la gestión de la calidad (o los sistemas de control y garantía de la calidad). Con este fin se introduce, en primer lugar, la importancia actual de la calidad para la gestión de las empresas y las causas de su menor transcendencia en el pasado. Posteriormente, se profundiza en el concepto de calidad (sus diferentes enfoques y dimensiones). En tercer lugar, se analiza la evolución de los enfoques de gestión de la calidad a lo largo del tiempo: inspección, control estadístico de proceso (CEP), certificación y normalización de la calidad y gestión de la calidad total (TQM). En cuarto lugar, se profundiza en la Gestión de la Calidad Total, analizando (a) los cuatro elementos característicos de la misma –apoyo de la alta dirección, orientación al cliente, mejora continua (*kaizen*) y enfoque sistémico–, (b) la organización para la calidad total –comité de calidad, departamento de control de calidad, equipos para la calidad y círculos de calidad–, (c) las técnicas de calidad total –despliegue de la función de calidad, medición de la calidad, inspección preventiva, calidad de ejecución, y mantenimiento productivo total– y (d) las herramientas básicas para la solución de problemas de calidad.

2. VALOR ESTRATÉGICO DE LA CALIDAD

La calidad es una fuente de ventajas competitivas a la que los clientes otorgan cada vez mayor valor. Por ello se utiliza en la publicidad de los productos y servicios, e incluso en la promoción de la imagen corporativa de la empresa. En muchos casos, la calidad se ha convertido en una restricción para competir, dado que los productos defectuosos son expulsados del mercado. La obtención de productos de elevada calidad es un proceso lento y no exento de dificultades. Sin embargo, un fallo importante deteriora en poco tiempo la imagen que tanto costó conseguir, y repercute de forma negativa en los beneficios de la empresa más allá del tiempo en que aconteció.

Tal como se recoge en la Tabla 10.1, existen fundamentalmente dos vías de actuación relacionadas con la calidad: calidad de diseño y calidad de aceptación.

CALIDAD DE DISEÑO Características del producto que satisfacen las necesidades del cliente	CALIDAD DE ACEPTACIÓN Ausencia de deficiencias
Una mayor calidad capacita a las empresas para: ✓ Aumentar la satisfacción del cliente ✓ Hacer productos vendibles ✓ Ser competitiva ✓ Incrementar la participación en el mercado ✓ Proporcionar ingresos por ventas ✓ Obtener buenos precios El efecto principal se acusa en las ventas. Generalmente la mayor calidad cuesta más.	Una mayor calidad capacita a las empresas para: ✓ Reducir los índices de error ✓ Reducir los reprocesos y desechos ✓ Reducir los fallos posventa y gastos de garantía ✓ Reducir la insatisfacción del cliente ✓ Aumentar los rendimientos y la capacidad ✓ Mejorar los plazos de entrega El efecto principal se acusa en los costes. Generalmente la mayor calidad cuesta menos.

Tabla 10.1: Vías de actuación relacionadas con la calidad (Jurán, 1989)

La calidad de diseño consiste en actuar sobre las características o especificaciones del producto para satisfacer las necesidades de los clientes. Estas características se incorporan en la fase de diseño, se convierten en argumentos de ventas, aumentan la satisfacción de los clientes y ayudan a explicar las razones por las cuales los clientes compran el producto (Ishikawa, 1985). También contribuyen a incrementar el coste de producción y, en consecuencia, el precio de venta. Cuantas más y mejores características incluye el producto, mayor será su valor para los clientes y más elevado su precio. La calidad de diseño se mide mediante variables, aunque no existe una unidad universal de medida. Lo realmente importante es descubrir cómo las evalúan los clientes, esto es, hay que determinar las características del producto que los clientes consideran claves para satisfacer sus necesidades.

La calidad de aceptación se logra en la fase de fabricación. Consiste en eliminar las deficiencias y los fallos del producto, lo que elimina los reprocesos y los desechos, a la par que contribuye a reducir las reclamaciones y a aumentar la satisfacción de los clientes. Una mayor calidad de aceptación disminuye los costes de fabricación y, en consecuencia, el precio de venta del producto. Las deficiencias se miden generalmente en función de atributos (Juran, 1989).

El énfasis en la mejora de la calidad, por cualquiera de estas dos vías, contribuye al logro de mejoras en la competitividad en las empresas (véase Figura 10.1). Por ejemplo, al estudiar las empresas norteamericanas del sector de equipos domésticos de aire acondicionado, Garvin (1983) observó que la productividad de las empresas con mejor calidad era cinco veces más elevada que las de peor calidad.

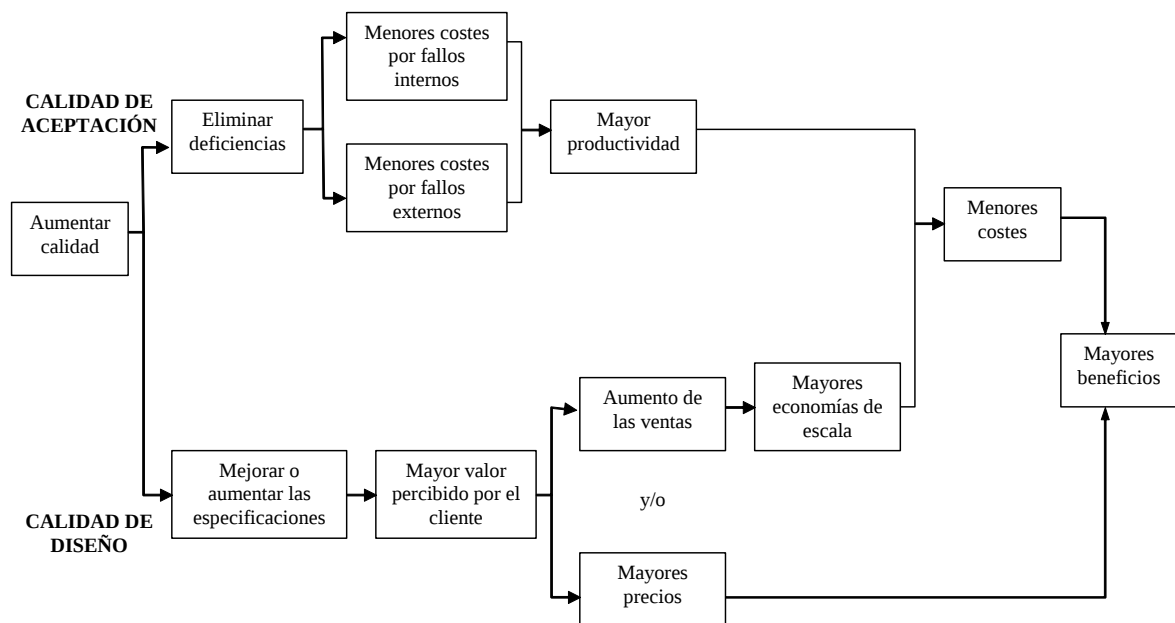


Figura 10.1: Efecto de la mejora de la calidad sobre la competitividad

Asimismo, cabe destacar que la calidad influye positivamente en la rentabilidad y en la cuota de mercado de la empresa. La relación entre calidad, cuota de mercado y rentabilidad

se analizó a partir de los datos del PIMS¹. Como puede apreciarse en la **Figura 1**, la rentabilidad de la inversión antes de impuestos (*Return on Investment*, ROI) más elevada corresponde a productos de calidad superior y cuota de mercado por encima del 28 por ciento. También se observa que la media del ROI para las empresas con productos de mayor calidad y elevada cuota de mercado es tres veces superior al ROI del competidor con pequeña cuota de mercado y producto de baja calidad. En general, para cada intervalo analizado, los productos de alta calidad proporcionan las mayores rentabilidades. La calidad también parece tener una importante influencia sobre los beneficios en casi toda clase de mercados y situaciones competitivas (Buzzell, 1983).

FIGURA 1: CALIDAD, CUOTA DE MERCADO Y RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN

Buzzell (1983)

Rentabilidad de la inversión ↙		Cuota de mercado		
		Menos del 13%	Del 13 al 28%	Más del 28%
Calidad del producto	Baja	11	17	23
	Media	11	17	26
	Alta	20	26	35

Los datos del PIMS demuestran asimismo que los fabricantes que mejoraron la calidad relativa de los productos (de consumo, materias primas o industriales) aumentaron su cuota de mercado más que aquéllos que la mantuvieron constante o la redujeron (**Figura 3**). Aproximadamente la mitad de las empresas que consiguieron aumentos anuales en la cuota de mercado del 5 por ciento o superiores manifestaron que habían mejorado la calidad relativa del producto (Buzzell y Wiersema, 1981). También es de destacar que una estrategia de mejora de la calidad conduce a incrementar la cuota de mercado, pero a costa de reducir el ROI a corto plazo (Buzzell, 1983).

FIGURA 3: VARIACIÓN DE LA CUOTA DE MERCADO Y MEJORA DE LA CALIDAD

Buzzell y Wiersema (1981)

Tasa de variación de la cuota de mercado ↙		Tipo de producto		
		Productos de consumo	Materias primas	Productos industriales
Variación en la calidad relativa	Reducción	+2,1%	-0,9%	+0,7%
	Sin cambio	+0,1%	+0,8%	+2,5%
	Aumento	+4%	+2,1%	+4,3%

Los productos de elevada calidad tienden a ganar cuota de mercado, especialmente en mercados de crecimiento lento. En los de crecimiento rápido las diferencias de calidad son

¹ La evaluación de la calidad en la metodología del PIMS (*Profit Impact of Market Strategies*) se hace subjetivamente: los directivos deben estimar el porcentaje de ventas de los productos de calidad superior a los de los tres mayores competidores, de los productos de calidad similar y de los de calidad inferior. Véase nota 10 del Tema 5 (Capacidad de la fábrica).

menos importantes. Este fenómeno se puede explicar si tenemos en cuenta que en los mercados de crecimiento rápido la demanda excede a la oferta y, por tanto, los clientes no se encuentran en una posición fuerte para exigir productos de elevada calidad, por lo que se ven forzados a adquirir lo que está disponible en el mercado, con independencia de su calidad (**Figura 4**).

FIGURA 4: CALIDAD DEL PRODUCTO Y CAMBIO EN LA CUOTA DE MERCADO

Buzzell (1983)

Tasa de cambio de la cuota de mercado		Crecimiento real del mercado		
		Menos del 1%	Del 1 al 9%	Más del 9%
Calidad del producto	Baja	0,4	0,1	0,3
	Media	0,6	0,4	0,4
	Alta	1	0,8	0,4

A pesar de su importancia estratégica, una serie de mitos han contribuido en las décadas pasadas al abandono y mala comprensión de la calidad, algunos de los cuales aún sobreviven en la actualidad.

Mito 1: *La calidad cuesta dinero.* Este planteamiento considera que la calidad se logra: a) realizando elevadas inversiones en maquinaria y b) contratando numerosos y cualificados especialistas en control de calidad que lleven a cabo exhaustivas inspecciones para verificar si las características del producto cumplen con las especificaciones de diseño. Hay que resaltar que es la mala calidad la que cuesta dinero a la empresa como consecuencia de reprocesar o eliminar los artículos defectuosos. Por otra parte, si éstos llegan al mercado, deterioran la imagen corporativa y provocan la pérdida de muchos clientes, lo que aún es más grave. A medida que los especialistas en calidad hicieron públicos sus estudios, se constató que los costes relacionados con la mala calidad eran muy superiores a lo que mostraban los informes contables. En la mayoría de las empresas estos costes oscilaban entre el 20 y el 40 por ciento de las ventas (Gryna, 1988). Por otra parte, fabricar productos sin defectos, no sólo ahorra dinero a las empresas, sino que, en muchos casos, también se consigue sin realizar grandes inversiones. Básicamente requiere una planificación a largo plazo que fomente la mejora continua. Empíricamente, cualquier proceso que está produciendo más del 80 por ciento de artículos buenos puede, afinándolo, alcanzar el 90 por ciento sin invertir capital. No necesitar invertir capital es la razón principal de que la mejora de la calidad tenga una rentabilidad de la inversión tan elevada (Juran, 1989). De igual manera, si dejamos de producir artículos defectuosos desde el comienzo del proceso productivo, en otras palabras, si se controlan los factores del proceso que ocasionan productos defectuosos, se ahorrará la mayoría del dinero que se gasta en la inspección.

Mito 2: *La calidad se logra haciendo cada cual el máximo esfuerzo.* La calidad se consigue cuando trabajadores motivados y formados desempeñan sus tareas de forma organizada en un ambiente participativo y de confianza mutua. El máximo esfuerzo provoca cansancio físico y mental, lo que propicia despistes en el trabajo y, en consecuencia, errores. Es la alta dirección quien tiene que planificar, organizar y controlar el proceso de transformación, comunicar los objetivos y delegar responsabilidades a los

trabajadores, así como lograr que los departamentos y centros de trabajo interactúen y cooperen.

LECTURA 1: EL TÉRMINO ‘CALIDAD’ ES HOY UNO DE LOS MÁS Y PEOR UTILIZADOS DEL DICCIONARIO EMPRESARIAL

¿Qué es calidad? Nuestros abuelos no hubieran vacilado en responder. Calidad es sinónimo de excelencia: había algo que era lo mejor en su categoría y ahí acababa todo. Un violín Stradivarius tenía calidad, la trompeta de una charanga, no. Pero en el mundo de los negocios la palabra ha adquirido un significado totalmente diferente. Tal como lo definió el estadístico americano W. Edward Deming hace cincuenta años, calidad significa consistencia, ausencia de defectos. Como tal, no tiene relación alguna con el primer sentido de la palabra. Un ejemplo es la última expresión de calidad empresarial estos días, el llamado programa Sigma Seis. Pretende reducir los defectos al improbable nivel de 3,4 partes por millón. Pero un defecto es sólo un resultado que se sale de un patrón específico. El producto puede ser una basura, pero debe ser una basura consistente.

¿Qué ha pasado con la primera acepción del término? Poco antes de la I Guerra Mundial, el periodista norteamericano Negley Farson visitó el corazón industrial de Gran Bretaña. Lo que más le llamó la atención fue el despliegue de calidad. Una columna de bronce era de bronce macizo. En Norteamérica alguien habría inventado un modo de ahorrar unos centavos haciéndole hueco.

Cincuenta años después, el panorama es muy distinto. En torno a 1970, cuenta la leyenda, un grupo de analistas de inversión visitó una empresa británica famosa en todo el mundo. Plantearon las preguntas habituales de su gremio: márgenes, ratios, cotización, etc. Los ejecutivos de la empresa parecían sinceramente sorprendidos. No entendían la relevancia de todo eso. Sus productos eran los mejores del mundo. ¿Para qué tanta obsesión con los números?

Rolls-Royce, la empresa en cuestión, quebró, como no podía ser menos, en 1973. El problema de la calidad a la vieja usanza, al parecer, era que favorecía el peor tipo de gestión condicionada por la oferta. Los técnicos fabricaban el mejor producto posible, con un precio acorde a su calidad. Si el público era tan tacaño como para no comprarlo, tanto peor para el público. Eso dio mala fama a la calidad en su antigua acepción. Estaba muy bien que los artistas intentaran lo sublime, pero las empresas debían esforzarse por darle al mercado lo que pide.

Los japoneses acabaron de estropear el paladar del consumidor. Cuando llegaron a Estados Unidos y Europa los primeros coches, juguetes y televisores japoneses, los fabricantes norteamericanos los tildaron de basura barata. Al principio así era, hasta que los japoneses aprendieron de Deming la segunda acepción de la palabra calidad.

Y llega al fin un tercer sentido de la palabra calidad: la de óptima relación calidad-precio. No es un concepto absoluto. Hay que alcanzar un mínimo para que pueda hablarse de calidad, aún en esta acepción. El grupo de comida rápida americana McDonald's habla de 'comida de alta calidad'. Pero a menos de un euro (99 céntimos), sus hamburguesas están al alcance de casi todos los bolsillos, y también son defectos cero, o casi. Pero ¿es comida de calidad como el Rolls es un coche de calidad?

Fuente: Jackson, T. (1999): "Haga las cosas bien y olvídense de la excelencia", *Expansión*, 4 de enero, p. 11.

Mito 3: La empresa debe lograr el máximo nivel en cada una de las características que definen la calidad de un producto. Resulta casi siempre imposible y, en cualquier caso, muy costoso alcanzar el máximo nivel en cada una de las características relacionadas con la calidad del producto. La regla de oro de la calidad consiste en proporcionar calidad extra donde realmente importa, es decir, donde la valoran los clientes. Un ejemplo ilustrativo lo proporciona la industria automovilística. Al comienzo de la época de los ochenta, las características de calidad que más destacaban en los coches japoneses eran los detalles de adecuación, acabado y bajas tasas de avería. Los coches norteamericanos sobresalían en seguridad, duración y resistencia a la corrosión, características técnicamente más importantes que las anteriores, pero muy poco valoradas por los clientes una vez logrado un determinado nivel. A pesar de esas insuficiencias, los automóviles japoneses se

consideraban de mejor calidad que los norteamericanos (Garvin, 1984). La conclusión es evidente: los clientes se inclinan por aquellos productos que poseen ventajas en las características de calidad que realmente valoran, sin sopesar el conjunto de factores de calidad que tiene realmente el producto.

Mito 4: La calidad depende del departamento de control de calidad y su origen se circunscribe al área de fabricación. Al contrario, las causas de la mala calidad de los productos se hallan ampliamente distribuidas. Por ejemplo, el departamento de recursos humanos por no invertir en formación; el departamento financiero por aplazar la compra de una máquina; la alta dirección por incentivar el volumen de producción, y así sucesivamente. El control del proceso de transformación de la empresa no permite cortar de raíz todos los problemas relacionados con la calidad. Sólo un decidido esfuerzo encaminado a gestionar la calidad en toda la organización puede asegurar una ventaja competitiva (Leonard y Sasser, 1982).

Mito 5: La calidad es lograr un producto técnicamente perfecto. La calidad se refleja en las ventas de los productos y en el mantenimiento de una clientela fiel a la empresa. Un producto técnicamente perfecto, si no satisface ninguna necesidad del mercado, será un producto de mala calidad, ya que nadie lo comprará y, por lo tanto, la empresa no podrá recuperar el capital invertido. En consecuencia, el objetivo de la calidad es satisfacer las necesidades de los clientes. Si lo hace, obtendrá beneficios.

2. DEFINICIÓN DE CALIDAD

La calidad es un término de uso corriente, cuyo contenido está, a menudo, relacionado con la persona que lo maneja y la situación donde se utiliza. Ni siquiera los investigadores y especialistas se ponen de acuerdo en un significado único. En este sentido, Garvin (1984) encontró cinco enfoques utilizados en la concepción de la calidad.

1. Enfoque trascendente: Considera que la calidad consiste en alcanzar el estándar más alto, en lugar de contentarse con lo vulgar o fraudulento, y la contempla como sinónimo de excelencia absoluta y universalmente reconocible. Ahora bien, la excelencia es abstracta y subjetiva, por lo que varía de un individuo a otro, al igual que con el transcurso del tiempo. En consecuencia, este concepto de calidad es imposible de concretar y sólo se puede reconocer a través de la experiencia.

2. Enfoque basado en el producto: Este punto de vista considera la calidad como un conjunto de características medibles y precisas que se requieren para satisfacer al cliente. Las diferencias en calidad de los productos se derivan de la posesión de una mayor o menor cantidad de algún ingrediente o atributo deseado. Una calidad más elevada sólo puede obtenerse con un mayor coste. No obstante, la valoración de las características de los productos varía mucho entre las personas, haciendo difícil medir la calidad.

3. Enfoque basado en el usuario: Desde esta perspectiva la calidad reside en los ojos de quien la contempla: se basa en aquello que desea el cliente. De todas formas, no deja de ser igualmente una concepción realmente subjetiva, ya que los clientes tienen necesidades y deseos diferentes y, por tanto, preferencia de calidad distintas. La empresa debe agrupar a los clientes de acuerdo con sus necesidades manifiestas e implícitas y diseñar un producto para cada grupo.

4. Enfoque basado en la fabricación: Este enfoque se centra fundamentalmente en los aspectos internos de la fábrica, y se ocupa de lograr productos libres de errores que cumplan con precisión las especificaciones de diseño. La calidad persigue eliminar las desviaciones respecto a las especificaciones inherentes del producto y hacerlo bien la primera vez. Las especificaciones son metas y tolerancias determinadas por los diseñadores de los productos para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Las metas son los valores ideales que debe poseer un producto después de haber sido fabricado; se admiten tolerancias porque los diseñadores reconocen que es imposible alcanzar siempre con exactitud las metas de fabricación. Por ejemplo, la longitud de una pieza se puede especificar ' 236 ± 3 milímetros'. Esto significa que la meta, es decir, el valor ideal es de 236 milímetros, y que la variación permisible es de 3 milímetros, por lo que cualquier longitud en el intervalo 233 a 239 milímetros se considera como aceptable y se dice que está conforme con las especificaciones. Estos límites de tolerancia son diferentes a los límites superior e inferior trazados en los diagramas de control.

5. Enfoque basado en el valor: Este enfoque plantea que no se puede definir la calidad sin tener en cuenta el precio. Un producto de calidad es aquel que es tan útil como los productos de la competencia y que se vende a un precio inferior, o aquel que, teniendo un precio comparable, ofrece una utilidad o una satisfacción superiores.

La existencia de distintos enfoques sugiere que la calidad ha de estar presente en todas las fases del producto, desde el diseño hasta su comercialización en el mercado. Las características del producto para satisfacer una necesidad deben identificarse mediante una investigación de mercados (enfoque basado en el usuario). Posteriormente, se deben trasladar a especificaciones del producto (enfoque basado en el producto), siendo el departamento de producción el responsable de que el producto cumpla los requisitos de diseño (enfoque basado en la fabricación). El producto se venderá en el mercado a un precio que refleje el valor que tiene para el cliente (enfoque basado en el valor), pero siempre habrá que tener presente que la calidad, al igual que la belleza, es algo que se percibe subjetivamente (enfoque trascendente).

LECTURA 2: PIONEROS DE LA CALIDAD

Un cierto número de pioneros internacionales se ha dedicado a explicar, analizar y promover la calidad. Sus contribuciones han mejorado los productos y servicios y han incentivado a los líderes de prácticamente todas las industrias a asumir un nuevo compromiso con la calidad.

- B. A. Fisher (científico británico y estadístico) desarrolló métodos más rápidos y más productivos de desarrollo de cultivos a principios de la década de 1900.
- Walter A. Shewhart (físico estadounidense) convirtió los métodos de Fisher en una disciplina de calidad para las plantas productivas.
- Armand V. Feigenbaum (empresario estadounidense) tuvo a su cargo la calidad en General Electric. A partir de la década de 1940 desarrolló los conceptos de coste de la calidad y de control total de calidad. Acentuó la importancia del cliente en la definición de calidad.
- W. Edwards Deming (matemático y físico estadounidense) empezó a darse a conocer en Japón en 1950. Su parecer –publicado en *Out of the Crisis*– se basa en catorce puntos entre los que se incluyen tres ingredientes de calidad: mejora continua, propósito constante y conocimiento profundo. Él es quien dio el nombre al galardón más codiciado por los empresarios japoneses, el *Premio Deming*, en 1951.
- J. M. Juran (ingeniero y abogado estadounidense) describió por primera vez en 1950 su método de control de calidad total en Japón. Sostuvo que los tres métodos más importantes en un programa de calidad son que los altos ejecutivos estén al mando, que se capacite al personal en la gestión para la calidad y que se mejore a la calidad a un ritmo sin precedentes. Para dar a conocer la influencia de Juran, la Asociación Japonesa de Científicos e Ingenieros creó en 1969 la *Medalla Juran*, con el fin de distinguir a los ganadores del Premio Deming que demostrasen mejoras continuas en la calidad durante cinco años.
- Kaoru Ishikawa (empresario y consultor japonés) constituyó en 1962 los círculos de control de calidad en Japón. Su padre (Ichiro Ishikawa) logró que W. E. Deming presentase las ideas sobre calidad a los líderes japoneses en 1950.
- Philip B. Crosby (empresario y consultor estadounidense) creó el movimiento cero defectos en Martin-Marietta durante la década de 1960, promoviendo el concepto de hacer las cosas correctamente desde el principio, que según Crosby ya fue utilizado en Western Electric mediada la década de 1930. Crosby trabajó en ITT como vicepresidente encargado de calidad y escribió en 1979 el *best seller Quality is Free*.
- Genichi Taguchi (consultor japonés) desarrolló el concepto conocido como Función de Pérdidas de Taguchi: cuanto más lejos de ser perfecto esté un producto, tanto mayor será la pérdida que se derive de sus defectos. (En contraste, el punto de vista de vista tradicional es que se producen pérdidas siempre que los productos se encuentren fuera de las especificaciones técnicas. Por ejemplo, una pieza debe tener 500 mm de ancho, pero si tiene entre 495 y 505 mm de ancho, sirve igual).

Fuente: Ivancevich, J. M.; Lorenzi, P.; Skinner, S. J. y Crosby, P. B. (1994): *Management Quality and Competitiveness*, Irwin, Homewood.

2.1. Dimensiones de la calidad

La calidad conviene articularla en conceptos más concretos, con objeto de lograr una mejor comprensión y, así, poder gestionarla de forma más eficaz. En este sentido, Garvin (1984) sugiere ocho dimensiones de la calidad: prestaciones, peculiaridades, conformidad, fiabilidad, durabilidad, servicio, estética y percepción.

Prestaciones: Son las características funcionales primarias del producto que contribuyen a satisfacer una necesidad básica del mercado. Dos productos que realizan la misma prestación y satisfacen idéntica necesidad pueden diferir en sus características funcionales y, por lo tanto, en su calidad. En este sentido, aunque un Twingo y un Mercedes cumplen la misma función tienen distinta calidad, ya que difieren en cuanto a seguridad, confort, aceleración, consumo de combustible, resistencia a la corrosión y dureza de los materiales, entre otras características. En suma, poseen diferentes prestaciones.

Peculiaridades: Son características secundarias del producto que, aunque no contribuyen a satisfacer las necesidades básicas del cliente, sirven de complemento a las prestaciones. Ofrecen el conjunto de características adicionales que contribuyen a completar el producto que compra el cliente. En un mundo sin defectos son los toques finales los que impresionarán al consumidor. Por ejemplo, en la industria del automóvil, los clientes valoran muy positivamente los detalles de elegancia y acabado.

Conformidad: Es el grado en que las características operativas de un producto satisfacen las normas establecidas en el diseño. Un Twingo y un Mercedes fabricados de acuerdo con las especificaciones de diseño y que funcionan correctamente son coches de elevada calidad. Coincide con el concepto de calidad de aceptación.

Fiabilidad: El producto ha de ser fiable, es decir, debe asegurar al consumidor confianza en su utilización durante toda su vida útil. La fiabilidad adquiere más importancia a medida que aumenta el coste de los tiempos muertos por avería o exigencias de mantenimiento, y se consigue diseñando componentes más seguros y reforzando mediante elementos redundantes los componentes más débiles del producto. Ordenadores, tractores y fotocopiadoras son algunos productos que compiten sobre esta base.

Durabilidad: Está relacionada con la vida útil del producto. Todo producto tiene una duración técnica y otra económica. La vida técnica finaliza cuando un producto averiado no se puede reparar. La vida económica termina cuando resulta más barato sustituir el producto por uno nuevo que repararlo. Esto acontece si surge un producto en el mercado que hace obsoleto y antieconómico el que ahora se utiliza o, sencillamente, cuando los gastos de mantenimiento y de reparación desaconsejan seguir utilizando el producto actual.

Para muchos productos el transcurso del tiempo no es la unidad de medida más adecuada para determinar la vida media útil. Por ejemplo, las expectativas de vida útil (medida en años) de un automóvil crecieron durante la década de los ochenta. La principal causa no fue la mejora de los componentes y del diseño de vehículo (que también contribuyeron), sino los cambios económicos. Las subidas en el precio de la gasolina y una economía más débil redujeron el recorrido medio anual de los vehículos (Garvin, 1987), lo que, a su vez, provocaba un menor desgaste y, en consecuencia, los coches se mantenían en circulación durante más años.

Servicio: Las ventas de los productos, en especial cuanto más refinados son, se sustentan de manera importante sobre la extensión y calidad de los servicios prestados a los clientes: rapidez, cortesía, asesoramiento, formación del consumidor (para evitar un uso inadecuado del producto), sistemas de garantías, financiación, asistencia en la instalación y, cómo no, reparaciones y mantenimiento. Desde esta perspectiva, conviene recordar que, cuanta más atención se dispense en la producción a la calidad del producto, menos serán las demandas del servicio para corregir los problemas subsiguientes (Takeuchi y Quelch, 1983).

Estética: La estética es una actividad de embellecimiento que complementa la estructura funcional y que está claramente vinculada a los aspectos externos del producto, con objeto de adecuarlo a los gustos imperantes o promover nuevas preferencias. No debe utilizarse indiscriminadamente para cambiar la forma de los productos, haciendo creer a los clientes potenciales que son productos diferentes, pues a medio plazo deteriorará la competitividad de la empresa en el mercado.

La estética parece, en ocasiones, evolucionar negativamente. Así, de constituir un ropaje superficial del producto, ha pasado, en muchos casos, a afectar sensiblemente a la funcionalidad del mismo. Algunos productos no sólo no aportan nada nuevo, ya que son el mero resultado de una simple operación cosmética, sino que sacrifican aspectos funcionales para no mermar su capacidad de sorprender y de estar de moda, que es, en suma, lo que se busca en estos tiempos. Esta cirugía estética se lleva a cabo algunas veces amputando algún órgano útil del objeto, con lo cual estos ‘objetoides’ suelen carecer de algunas importantes cualidades prácticas habituales (Ricard, 1987). En cualquier caso, la estética (aspecto, tacto, sonido, sabor u olor de un producto) es un tema de valoración personal que refleja las preferencias de un determinado individuo (Garvin, 1987).

Percepción: Los clientes no siempre tienen información completa sobre los atributos de un determinado producto o servicio. En estas circunstancias, los productos se evaluarán en mayor medida de acuerdo con su imagen, su publicidad o sus nombre de marca (suposiciones sobre la calidad más que la realidad de la misma). La percepción se apoya en la experiencia personal del cliente y en la información que le llega a través de múltiples fuentes: empresa, amigos y personas de referencia, entre otros. Una consecuencia de esta diversidad de fuentes es que los clientes tienen diferente información, por lo que su percepción de la calidad del producto es distinta. De ahí que las percepciones de la calidad puedan ser tan subjetivas como las evaluaciones de la estética.

Así, pues, determinar cómo los clientes definen la calidad no es tarea fácil. Las necesidades y expectativas de los clientes cambian con el tiempo y la mayor parte de ellos tienen dificultades para articular una definición (Ross y Shetty, 1985). Por ejemplo, examinando el caso de los automóviles, los datos del mercado recopilados por SRI International sugieren que las preferencias de los clientes en el mercado norteamericano evolucionaron del siguiente modo: la línea y potencia en 1970, el ahorro de combustible en 1975, y la calidad de diseño y el rendimiento en 1980 (Takeuchi y Quelch, 1983), y un mayor grado de seguridad en los años 90. Incluso la percepción de la calidad de un producto varía antes, durante y después de la compra, en función de una serie de variables, como las recogidas en la **Figura 5**. Antes de la compra, el producto o la empresa inspiran confianza al cliente potencial. La calidad durante la compra es el resultado de la principal característica detectada en el producto. Por último, la calidad después de la compra se relaciona con la utilización normal del producto durante un período de tiempo determinado y el servicio de mantenimiento proporcionado.

FIGURA 5: FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD
Takeuchi y Quelch (1983)

ANTES DE LA COMPRA	EN LA COMPRA	DESPUÉS DE LA COMPRA
Nombre e imagen de marca de la empresa Experiencia previa Opinión de amigos Reputación del distribuidor Resultados publicados de pruebas Precio y rendimiento anunciado	Características y rendimientos Comentarios del vendedor Garantías Política de servicio y reparaciones Programa de apoyo al usuario Precio y rendimiento ofrecido	Facilidad de instalación y uso Atención a las reclamaciones, reparaciones y garantías Disponibilidad de piezas de recambio Eficacia del servicio Fiabilidad Rendimiento comparativo

La empresa no necesita acometer las ocho dimensiones de la calidad al mismo tiempo. Es más, resulta poco menos que imposible, a no ser que pretenda cobrar precios desorbitados por sus productos. Pueden existir también limitaciones de tipo tecnológico. Por otra parte, los clientes tienden a valorar más unas dimensiones que otras. En consecuencia, hay que asignar la importancia relativa a cada una de ellas, en función de las valoraciones que éstos les otorguen; sino, el resultado será un producto mediocre (Ishikawa, 1985). Así, pues, un producto puede tener un valor elevado en una dimensión de la calidad y bajo en otra. En cualquier caso, la empresa ha de preocuparse por lograr que el producto destaque en las dimensiones de la calidad que realmente valoran los clientes. Obviamente, sin descuidar el resto, en las que deben alcanzar el valor estándar del mercado.

En general, la calidad consiste en satisfacer e incluso superar las expectativas de los clientes. La calidad de un producto no depende tan sólo de las características técnicas que aquél posea, sino del grado en que el producto responda a las necesidades y expectativas del cliente. La calidad es el resultado de comparar una realización y una expectativa. De esta forma, el éxito de una empresa depende de la precisión con la cual establezca las necesidades o expectativas del consumidor en requisitos del producto y de su habilidad para salvar la brecha entre los requisitos y sus propias capacidades para fabricar el producto esperado. Si el rendimiento del producto iguala o supera las exigencias del usuario, éste se sentirá satisfecho; en caso contrario, no.

Para saber si cumplimos las expectativas establecidas, conviene llevar a cabo un procedimiento para verificar la mejora de la calidad. Ishikawa (1985) propone el siguiente:

1. Entender las características de calidad reales, es decir, aquéllas que realmente valoran los clientes
2. Fijar métodos para medirlas y probarlas: Cuando queremos dar una definición exacta de calidad, si el método de medición es vago, nada se logrará. No obstante, esta tarea es tan difícil que, al final, posiblemente acabemos por recurrir a la prueba de los cinco sentidos.
3. Descubrir características de calidad sustitutivas y entender correctamente la relación entre éstas y las características de calidad reales.

3. EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad se ha interpretado de formas diferentes a lo largo de las últimas décadas. Primero, en el inicio del siglo XX fue sinónimo de inspección (detección de

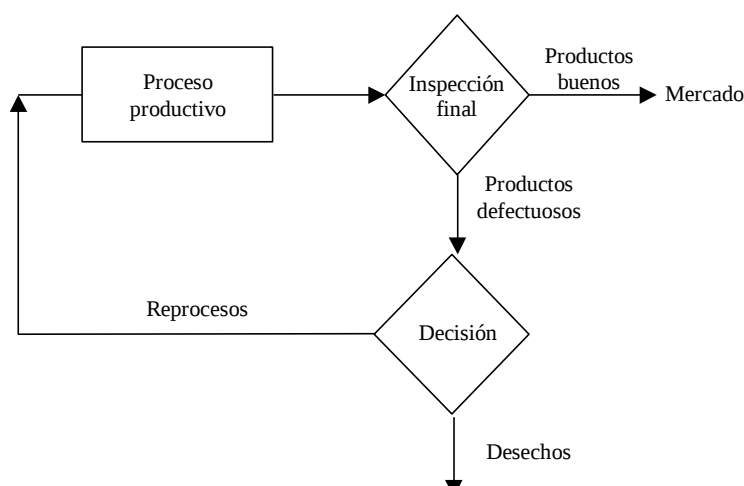
errores y rectificación). Después, a partir de la época de los cuarenta, se asoció al control estadístico de proceso (estándares y métodos estadísticos). Posteriormente, adquirió notoriedad el aseguramiento de la calidad (sistemas de calidad, costes de calidad, solución de problemas, planificación y control). Desde la década de los setenta, se la considera un sistema de gestión para fabricar productos que satisfagan las necesidades de los clientes, y se la denomina gestión de la calidad total (*Total Quality Management*, TQM). No obstante, los japoneses prefieren las denominaciones control de calidad en toda la empresa o control de calidad total (*Company-Wide Quality Control*, CWQC o *Total Quality Control*, TQC).

A continuación, se describen la inspección y el control estadístico del proceso. Sin embargo, los elementos que configuran las dos siguientes etapas, se desarrollan de forma integrada a lo largo del tema, y constituyen la base de lo que se denomina calidad total.

3.1. Inspección

En la producción convencional cada departamento ejecuta la tarea que tiene asignada y, a continuación, entrega el resultado al siguiente departamento según la secuencia de actuaciones que se llevan a cabo durante el proceso de transformación. Al final, el departamento de control de calidad mediante la inspección separa el producto bueno del malo (**Figura 6**).

FIGURA 6: LA CALIDAD COMO INSPECCIÓN



La inspección se dedica a aceptar o rechazar los productos basándose en la comparación de los atributos de cada unidad con los requisitos que debe cumplir. Refleja un comportamiento basado en la desconfianza y aboca en la renuncia a potenciar la mejora Durante el proceso de producción. La actitud hacia los defectos es de detección. Si se encuentran, ya se intentará hacer algo al respecto. Esta concepción estrecha del control de calidad tiene una serie de limitaciones:

1. La inspección es una actividad que no añade valor al producto, pero que incrementa los costes de producción. Es decir, los inspectores son personal innecesario, cuya nómina aumenta los costes totales de la empresa.
2. Desde la detección del problema mediante la inspección hasta el ajuste de la anomalía en el proceso de producción, transcurre un período de tiempo (a veces, demasiado largo) durante el cual se siguen fabricando productos defectuosos.

3. La inspección crea la falsa imagen de ser la responsable de la calidad, lo que fomenta la despreocupación de los operarios. Es decir, si un producto defectuoso llega al cliente se considera que es debido a errores de inspección, no a errores en la ejecución del trabajo. Sin embargo, cuando los trabajadores de los procesos de fabricación son responsables del control de calidad, están directamente afectados por las piezas defectuosas, por lo que se dan cuenta de forma inmediata de los problemas y cargan con la responsabilidad de corregirlos (Deming, 1986).
4. La inspección simplemente distingue los productos defectuosos de los no-defectuosos y emite un certificado *post-mortem* (Shingo, 1989). La inspección no aporta información alguna acerca de las causas que ocasionan los defectos del producto o de cómo se utiliza el producto por parte del cliente, informaciones vitales para el diseño del producto.
5. La inspección tiene en cuenta procesos ajenos al área de fabricación, pero de igual importancia, tales como la formación, la inversión en maquinaria o el diseño de nuevos productos, entre otros.
6. Un nivel mínimo de calidad aceptable puede resultar insuficiente para una empresa con productos de alto valor añadido, por lo que se hace necesario prevenir cualquier defecto de fabricación. Incrementar en serie el número de inspectores no es la solución. Baste para ilustrar esta afirmación un ejemplo: una empresa, con objeto de sacar al mercado productos de la máxima calidad, dispuso un sistema de inspección en serie formado por tres inspectores, de modo que los productos pasaban del primer inspector al segundo y de éste al tercero. Sin embargo, la calidad de los productos, en lugar de aumentar, disminuyó respecto a cuando había un único inspector. La explicación es muy simple, cada inspector se relajó en su trabajo: al saber que otros dos cumplían la misma función que él, pensó que, si un producto tenía un defecto y él no lo detectaba, lo descubriría cualquiera de los otros dos inspectores (Deming, 1986).
7. La inspección realmente puede revelar la presencia de defectos, sin que el resultado final sea una verdadera garantía de la calidad. Por más que se esfuercen, los inspectores no pueden estar seguros de haber eliminado todas y cada una de las unidades defectuosas. Además, pueden haber rechazado, sin darse cuenta, productos de buena calidad.
8. Los productos ajustados o reprocesados son más propensos a dañarse, y esto es todo lo contrario de una garantía de la calidad (Ishikawa, 1985).
9. Dos supervisores que controlen en diferente turno la misma actividad pueden aplicar criterios de evaluación distintos, lo que afectará a la motivación, e incluso al salario, de los operarios supervisados. Por ejemplo, dos operarios que realizan su trabajo de la misma manera, consiguiendo idénticos resultados, pueden ser evaluados de forma diferente por dos supervisores, sencillamente porque un supervisor es más estricto que el otro en la aplicación de las normas. La actuación de los supervisores resulta bastante subjetiva si no están claros los criterios de demarcación de lo que es un producto defectuoso. Ahora bien, ¿quién decide si un artículo es defectuoso? ¿tienen claro el trabajador y el inspector –los dos– qué es un artículo defectuoso? ¿se hubiera dicho ayer que ése es un artículo defectuoso? ¿quién hizo el artículo defectuoso: el trabajador

o el sistema? ¿significa lo mismo artículo defectuoso para todos los inspectores? (Deming, 1986).

10. La inspección rutinaria se hace no fiable debido a la fatiga que ocasiona el aburrimiento y la monotonía. Otras veces se lleva a cabo bajo presión, lo que la hace menos acertada (Gitlow y Gitlow, 1987).
11. La automatización de la inspección tampoco soluciona el problema de la calidad. En un análisis final, el hecho de que las inspecciones en la empresa se automaticen puede reducir los costes del personal de inspección, pero no tiene efecto alguno en eliminar la tasa de defectos de la fábrica (Shingo, 1986).

En lugar de hacer hincapié en la inspección, la empresa debería ocuparse de la prevención de defectos o de hacerlo bien la primera vez. Esto resulta mejor y mucho menos costoso. Una vez que está capacitada para prevenir defectos, puede trabajar en la mejora continua del proceso. Pero debe comenzar con una actitud positiva de ‘hacerlo bien la primera vez’ (Gitlow y Gitlow, 1987).

3.2. Control estadístico de proceso

El control estadístico de proceso (CEP) se basa en la existencia de una cierta variabilidad en la característica del producto utilizada como medida de la calidad, ocasionada por diferentes fuentes que inciden en el proceso: maquinaria, métodos, materiales y mano de obra. Esta variabilidad aparece de forma aleatoria. Sin embargo, su efecto combinado es estable y, por lo general, se puede predecir de manera estadística. Estos factores, que están presentes como parte natural de un proceso, se conocen como causas comunes de variación. Así, pues, las causas comunes son las fuentes de variación puramente aleatorias, no identificables e imposibles de evitar mientras se utilice el proceso productivo actual. La variación común está en función del proceso, y sólo puede reducirse si se introducen cambios físicos en el mismo. Mientras no haya un cambio en el proceso, la variación común será siempre la misma. Los trabajadores no son los responsables de la variación común, ya que está fuera de su control: viene ocasionada por el diseño del proceso cuya responsabilidad compete a la dirección. El proceso también presenta causas especiales (o asignables) de variación, que se originan en fuentes externas no inherentes al proceso. De esta forma, la variación especial es el resultado de cambios no aleatorios en el proceso. Los trabajadores son responsables de estas variaciones especiales, ya que, al hallarse cercanos al proceso, están en mejor posición para reconocer cuándo se presenta la variación. También tienen un conocimiento más profundo del proceso y, por tanto, pueden identificar la causa que origina dicha variación especial para eliminarlo o reducirlo. Para que esto tenga éxito, hay que formar a los trabajadores, descentralizar la toma de decisiones y darles confianza para actuar (figura 10.3).

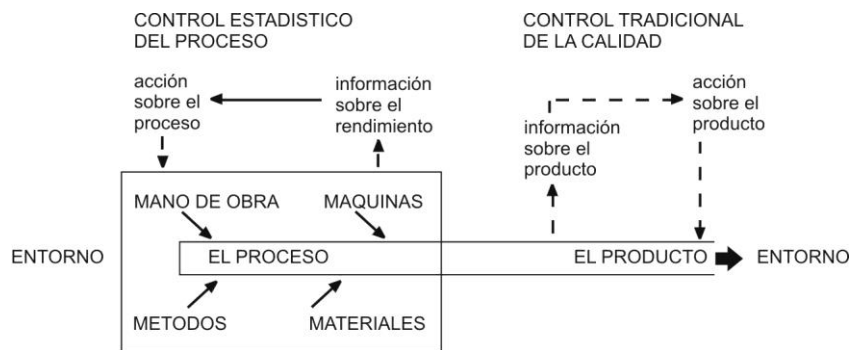
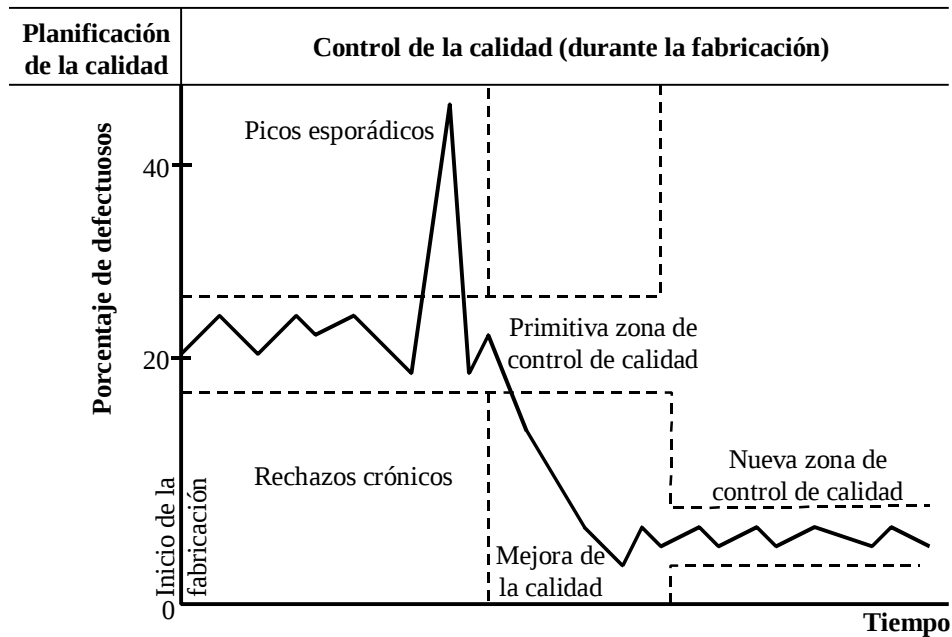


Figura 10.3: Control estadístico del proceso versus inspección

Las causas comunes son el resultado de la forma en que la dirección ha diseñado el proceso productivo. Por ejemplo, supongamos que deben cortarse tabloncillos con una longitud exacta de 3 metros. Si al trabajador se le asigna un serrucho, una mesa y un metro de madera, le resultará prácticamente imposible alcanzar la meta propuesta y la variabilidad del proceso de transformación (cortar tabloncillos) será elevada. Ahora bien, en el supuesto de que la dirección proporcione al trabajador un instrumento preciso para medir, un dispositivo para sujetar tabloncillos y una sierra eléctrica, los resultados de este proceso tendrán una menor variabilidad y, por tanto, una calidad más uniforme. Si la hoja de la sierra se desgasta o rompe durante el proceso, la calidad se deteriorará, lo que ocasiona una causa especial de variación que el trabajador debe identificar y corregir (Evans y Lindsay, 1999). Algunos investigadores calculan que las variaciones comunes provocan un 85 por ciento de los problemas de calidad de un proceso, mientras que las variaciones especiales ocasionan el 15 por ciento restante (Gitlow y Gitlow, 1987).

El objetivo del CEP es encontrar el rango de variación natural del proceso y asegurar que la medida de la característica de calidad permanece dentro de ese rango. La clave para controlar el proceso consiste, pues, en distinguir entre las numerosas pequeñas variaciones inherentes al proceso (causas comunes) y unas pocas grandes variaciones estructurales (causas asignables o especiales).

LECTURA 3: TRILOGÍA DE JURAN



La filosofía de Juran para la gestión de la calidad subdivide los procesos en planificación de la calidad, control de calidad y mejora de la calidad, razón por la cual se emplea el término ‘trilogía’.

La planificación de la calidad contribuye a diseñar productos, servicios y procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes. Tal objetivo debe alcanzarse en un tiempo breve y a costes competitivos.

El control de calidad lo utiliza el personal operativo como ayuda para alcanzar los objetivos del producto y del proceso. Se basa en el bucle de retroalimentación, que consiste en detectar una desviación fuera de los límites establecidos y adoptar acciones correctivas para devolver el producto o el proceso a la conformidad con los estándares definidos.

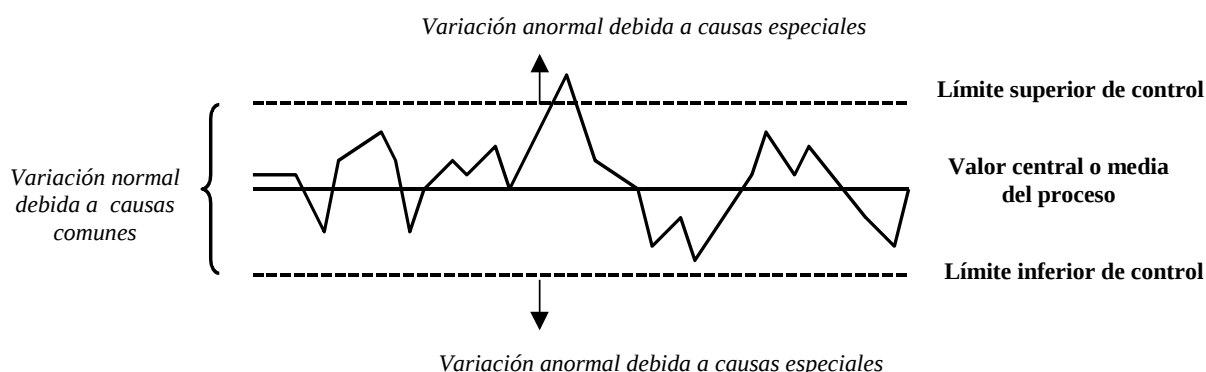
La mejora de la calidad (un esfuerzo que debe mantenerse en el tiempo -de ahí el término mejora continua-), actúa sobre los procesos y los productos con el objetivo de asegurar que el nivel de calidad de los mismos alcance un estándar significativamente más alto que los logrados en el pasado, a un coste competitivo, y, en cualquier caso, por lo menos igual al del mejor competidor existente en el mercado.

Fuente: Juran, J. M. (1986): “The quality trilogy”, *Quality Progress*, agosto, pp. 19-24.

El control estadístico del proceso consiste en controlar el proceso de producción verificando la calidad de alguna característica determinada (afilado, duración o diámetro, entre otros) mientras se está realizando la operación. La herramienta utilizada es el gráfico de control, que establece los límites básicos de la capacidad de un proceso y comprueba si el resultado está dentro de esos límites. Un gráfico de control tiene una línea base, que suele corresponder al factor tiempo, sobre la que se representan las mediciones o los recuentos por medio de puntos conectados por líneas rectas. También tiene una línea central, un límite superior de control y uno inferior. La línea central refleja el promedio del proceso. Los límites de control proveen señales estadísticas, que indican la separación entre la variación común y la especial (**Figura 7**). Sin entrar en detalles, la idea es la siguiente: el operario mide periódicamente el valor de la característica y traza la lectura en un gráfico de control. Si esta magnitud se encuentra entre los límites previamente fijados, no se hace nada. Por el contrario, si el punto cae fuera de esos límites es preciso actuar. Se

habrá desencadenado el poder del CEP, aunque no se haga nada más que detener el proceso y avisar al jefe de sección.

FIGURA 7: COMPONENTES DE UN GRÁFICO DE CONTROL DE PROCESO



Un proceso se considera estable si presenta solamente la variación común –debida a las limitaciones inherentes al proceso–. En un proceso estable, no tiene sentido especificar una meta. Se obtiene lo que el proceso permite conseguir. No se puede alcanzar una meta que esté por encima de la capacidad estadística del proceso. Si el proceso no es estable, no hay forma de saber lo que producirá: no tiene capacidad estadística (Deming, 1986).

La dirección deberá saber cómo identificar las causas de variación especial y las de variación común a fin de conocer cuándo y cómo actuar en el proceso. Al intentar mejorar un proceso, la dirección puede cometer dos errores fundamentales: 1) tratar como causa especial una causa común y 2) considerar como causa común una causa especial. En el primer caso, si modifica un proceso ya estable puede incrementar las variaciones comunes. En el segundo, se pierde la oportunidad de reducir la variación, porque está suponiendo que la causa no es controlable.

Deming (1986) sugiere que la dirección trabaje siempre tratando de reducir la variación. Con una menor variación se benefician el fabricante y el consumidor. El fabricante, al necesitar menos inspección, al experimentar menos desperdicio y reproceso y al obtener una productividad más elevada. El consumidor tiene la ventaja de saber que todos los productos tienen similar calidad. Esta ventaja puede resultar especialmente importante cuando el consumidor es otra empresa que utiliza grandes cantidades del producto en sus propias operaciones de fabricación o servicio.

4. GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

La gestión de la calidad total (*Total Quality Management*, TQM) debe estar presente en todo el proceso de creación de valor, desde que el producto se concibe y diseña –sin olvidar a los proveedores de materiales y componentes– hasta su lanzamiento al mercado y posterior servicio posventa. Las empresas que aplican la gestión de la calidad total hacen hincapié en estos cuatro elementos:

1. *Apoyo de la alta dirección.* La calidad es lo primero en la forma de pensar y de actuar en los negocios.
2. *Orientación al cliente.* La calidad se debe orientar al cliente, es decir, a la siguiente fase del proceso.

3. *Mejora continua.* La calidad forma parte de un proceso dinámico de perfeccionamiento que no tiene fin.
4. *Enfoque sistémico.* La calidad afecta a todos los niveles de la empresa, desde la alta dirección hasta los operarios, y abarca el conjunto de actividades que realiza la empresa. También involucra a los clientes y a los proveedores. Ahora bien, las diferentes partes no deben actuar aisladamente, sino como un todo organizado que persigue un objetivo común.

4.1. Apoyo de la alta dirección

La alta dirección debe asumir el liderazgo y tomar la iniciativa para llevar a la práctica un programa de gestión de la calidad total. Para ello necesita formular los objetivos y diseñar el proceso, formar y capacitar a los trabajadores y motivar y fijar los incentivos adecuados.

LECTURA 4: LOS 14 PUNTOS DEMING PARA LA GESTIÓN

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio, con el ánimo de permanecer en el mercado y proporcionar empleo.
2. Adoptar la nueva filosofía. La calidad debe primar parte de la cultura de la organización. La gerencia occidental debe aceptar el reto, conocer sus responsabilidades y asumir el liderazgo para el cambio.
3. Dejar de depender de la inspección en masa, introduciendo desde el comienzo la calidad en el producto.
4. Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio. Tener un único proveedor para un artículo, construyendo una relación a largo plazo de lealtad y confianza.
5. Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio.
6. Implantar la formación.
7. Adoptar e implantar el liderazgo. El objetivo de la supervisión debe ser ayudar a que los empleados, las máquinas y los dispositivos realicen un mejor trabajo.
8. Desechar el miedo.
9. Derribar las barreras entre los departamentos.
10. Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para la mano de obra. Dichas exhortaciones sólo crean relaciones adversas, pues la mayor parte de las causas de la baja productividad pertenece al sistema y, por lo tanto, trasciende el poder de la fuerza laboral.
11. Eliminar los cupos numéricos para la mano de obra y los objetivos numéricos para los directivos.
12. Eliminar las barreras que privan a la gente de su derecho a estar orgullosa de su trabajo. Eliminar la valoración anual o el sistema de méritos.
13. Estimular la educación y la automejora de todo el mundo.
14. Actuar para lograr la transformación.

Enfermedades mortales

1. La enfermedad paralizante: falta de constancia en el propósito.
2. Énfasis en los beneficios a corto plazo.
3. Evaluación del comportamiento, calificación por méritos o revisión anual.
4. Movilidad de los directivos.
5. Dirigir una compañía basándose sólo en las cifras (contando el dinero).

Fuente: Deming, W. E. (1986): *Out of the Crisis*, MIT Press, Cambridge; <http://www.deming.org>

La alta dirección, para conseguir una calidad elevada de sus productos, debe anteponer ésta a cualquier otro criterio de gestión: hay que hacer productos de máxima calidad y luego

cambiar a una producción más rápida y a costes más bajos. Al principio, se organizan las tecnologías y los sistemas para hacer productos que puedan satisfacer a los clientes y, en esta etapa, quedan relegados a un segundo plano factores tales como coste, volumen y productividad. Después de alcanzar la calidad deseada, se pasa a la etapa de producir buenos artículos a bajo coste y en grandes cantidades sin sacrificar la calidad (Imai, 1986).

Los trabajadores para fabricar productos de calidad necesitan que la dirección les proporcione los medios adecuados y descentralice la toma de decisiones. Tradicionalmente, la alta dirección se encarga de reunir información, tomar decisiones y aplicar los incentivos y sanciones necesarios para lograr que los trabajadores desempeñen su trabajo de forma eficiente. En la época actual, las prioridades de la dirección se han desplazado hacia el ejercicio de un liderazgo motivador y participativo. Por tanto, la dirección debe descentralizar determinadas decisiones para proporcionarle al trabajador la autonomía suficiente para que pueda organizar su tarea de forma eficaz, al tiempo que colabora en la solución de los diversos problemas a los que hay que hacer frente. Esta actitud representa un profundo cambio en la concepción clásica de la gestión de empresas, que consideraba que la fuerza de trabajo debería restringir su responsabilidad a ‘hacer’ las tareas, mientras que la labor de ‘pensar’ permanecía en la dirección, es decir, consideraba que la fuerza de trabajo debería dejar su cerebro fuera de la fábrica. Sin embargo, la experiencia que tiene cada uno en la empresa es la de su rutina en el trabajo diario. En cualquier organización quienes mejor entienden la tarea y la forma de mejorar el proceso de transformación son aquéllos que ejecutan las tareas todos los días. Si se aprovecha ese conocimiento, las mejoras tendrán más eficacia y serán mejor recibidas que si son diseñadas desde la dirección. Por otra parte, los trabajadores deben, a su vez, contar con los recursos necesarios para realizar correctamente las tareas que les corresponden.

LECTURA 5: LOS SIETE PECADOS CAPITALES DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

Algunas empresas fracasan en su intento por implantar un proyecto de Calidad Total. Victor Díaz Blanco, consultor interno de Endesa, revela que los siete pecados capitales más frecuentes cometidos por las compañías y propone algunas soluciones.

1. Abordar un proyecto de Calidad Total porque está de moda, o porque parece que vende eso de estar certificado o tener un premio.
2. El segundo error, consecuencia del anterior, son las excesivas prisas. La Calidad Total es una labor lenta, pero constante, en la creación de una nueva cultura de servicio. No es labor de un día para olvidarlo al siguiente.
3. La falta de visión e implicación de la alta dirección. Es necesario que la dirección tenga una visión muy clara de la jugada para ser capaz de transmitírsela al resto de los empleados.
4. La carencia de comunicación. Las ideas de cambio y los objetivos pretendidos al poner en marcha un programa de Calidad Total no se pueden quedar en la mente de los jefes, sino que deben estar también en la mente de todos los colaboradores con el fin de convertirse en ideas-acción.
5. Falta de formación. Es necesario invertir en formación, ya que ahí está el motor del cambio. Suele ser frecuente empezar a formar a los de abajo, mientras que la alta dirección considera que no tiene tiempo para ponerse al día.
6. Otro error es la falta de participación. Los grupos de mejora y los programas de sugerencias son las dos grandes ruedas de la colaboración y la participación de la Calidad Total y del desarrollo de las organizaciones.
7. Integrismo. Este es el último error, y puede llegar a ser el más destructivo de todos, al creer y afirmar que lo único que existe en este mundo es Calidad Total.

Fuente: Expansión (1995): “Los siete pecados capitales de la gestión de la Calidad Total”, *Expansión*, 30 de mayo, p. 45.

La alta dirección debe formar y capacitar a los trabajadores para que elaboren productos de calidad excelente, al mismo tiempo que desarrolla en ellos la conciencia de hacer las cosas bien la primera vez. Por tanto, la empresa debe formar a los trabajadores en los elementos directamente relacionados con la tarea que están desarrollando y en aquellos otros más generales relacionados con la puesta en práctica de la calidad. Del mismo modo, algunas empresas forman a los trabajadores en el desempeño de puestos de trabajo relacionados, para que, así, puedan comprender mejor cómo las deficiencias de calidad en su actividad puede ocasionar problemas en otros lugares de la fábrica. También conviene formarlos en determinadas tareas de mantenimiento, con objeto de responsabilizarles del buen funcionamiento de las máquinas. Estas actividades formativas, además de contribuir a mejorar la calidad de los productos, potenciarán la lealtad y la confianza de los trabajadores. Por otra parte, la formación juega un papel crucial para apoyar el cambio de cultura que la implantación de un proceso de mejora de la calidad supone en cualquier empresa. Un error común que cometen las empresas es considerar el desarrollo de las habilidades de los trabajadores como una cuestión aislada, en vez de contemplarlo como un proceso continuo.

La dirección tiene que motivar a los trabajadores para que identifiquen y corrijan cualquier problema de calidad que se presente. No bastan las buenas intenciones para que el empleado se involucre con la empresa. La tarea de la dirección incluye diseñar procedimientos cuya implantación asegure que la participación se convierta en parte de la cultura de la empresa. Por ejemplo, pueden fomentar la participación poniendo en marcha sistemas de sugerencias que actúen con rapidez, proporcionen retroalimentación y premien las buenas ideas. Estos sistemas deberán también reconocer los logros de los equipos y de los individuos, compartir los éxitos, alentar la asunción de riesgos, al eliminar el miedo a cometer errores, promover la formación de equipos de mejoras y dar apoyo financiero y técnico para que los empleados desarrollen sus ideas.

LECTURA 6: INCENTIVOS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN

El sistema global de recogida de sugerencias planteadas por los trabajadores ha permitido al consorcio automovilístico alemán Volkswagen (VW) ahorrar un millón de euros en la producción del modelo Polo en su factoría de Landaben (Pamplona) en los últimos dos años.

El éxito de la iniciativa lo dan las cifras: 9.000 sugerencias, de las que 3.700 eran viables y se aplican ya activamente en los procesos de fabricación.

Volkswagen fabrica anualmente en Navarra 274.000 unidades del modelo Polo y tiene más de 5.000 trabajadores fijos en plantilla.

Repartidos por toda la empresa hay tableros y carpetas con el documento base en el que cualquier trabajador puede plantear una sugerencia. Los mandos recogen y envían todos los documentos a la oficina central de sugerencias, que las registra y remite a los técnicos especialistas para su análisis.

“Absolutamente todas las sugerencias se contestan razonadamente, cualquiera que sea su resultado”, explica Ricardo Sucunza, director de recursos humanos de Volkswagen Navarra.

“Aquellas sugerencias que son viables se recompensan económicamente con una cifra equivalente al 30 por ciento del ahorro producido y un tope de 6.010 euros o la entrega gratuita de un vehículo del modelo Polo”, añade Sucunza. Desde que se puso en marcha esta iniciativa hace ahora dos años, la empresa ha gratificado a los empleados con 1,2 millones de euros por aportar sus ideas para mejorar la producción.

El mayor volumen de las sugerencias de los trabajadores hace referencia a la calidad de los procesos, la seguridad laboral y la mejora del medio ambiente. Este sistema de incremento productivo y mejora de rendimiento, voluntario y gratificado, se complementa con otro de carácter obligatorio, los grupos de trabajo, en los que la plantilla se reúne periódicamente por áreas para analizar conjuntamente el modo de producción e introducir mejoras.

Fuente: Muez, M. (2002): “Incentivos para mejorar la producción”, *El País (Negocios)*, 21 de julio, p. 30.

El reconocimiento formal del éxito resalta la importancia del proceso de mejora a la vez que retribuye el esfuerzo y la iniciativa. Una remuneración justa y un programa de incentivos adecuado potencian, pues, la mejora de la calidad. Los incentivos se deben diseñar para alcanzar el objetivo de calidad. No basta con declaraciones programáticas de la dirección para conseguir productos de elevada calidad. Aunque la dirección haga explícito el objetivo de calidad, los trabajadores la seguirán dejando a un lado, si los incentivos están establecidos sobre la base de conseguir, por ejemplo, determinados niveles de producción por período.

Los premios de carácter no económico, como el reconocimiento frente a los compañeros y otros similares, también son formas de motivación que potencian la calidad. Generalmente estos reconocimientos se publican en el boletín de la empresa.

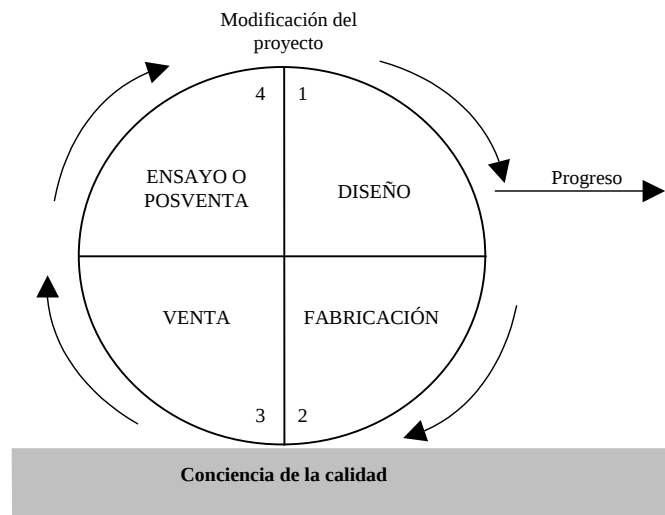
La calidad jamás quedará enraizada en la cultura de una empresa a menos que se interiorice a nivel personal. Los trabajadores que adoptan la calidad como un valor personal frecuentemente van más allá de lo que se les pide, o de lo que normalmente se espera que hagan, para proporcionar un servicio extraordinario a un cliente (Roberts y Sergesketter, 1993). Desde esta perspectiva, la alta dirección debe entender que la calidad es algo que las empresas hacen ‘con’ los empleados, en lugar de algo que hacen ‘a’ los empleados.

4.2. Orientación al cliente

Según la concepción obsoleta de la gestión de la calidad, la empresa desarrolla un proceso de tres pasos para satisfacer las necesidades de los clientes: 1) diseño del producto, 2) fabricación, ensayo en la línea de producción y laboratorio y 3) venta en el mercado. La

nueva concepción de la gestión de la calidad se apoya en la rueda Deming (**Figura 8**), que añade a las tres fases precedentes una cuarta: la posventa, descubrir lo que piensa el usuario del producto y los motivos por los que no lo ha comprado el no usuario. En este sentido, el ciclo de diseño, producción, venta y posventa debe ir seguido de otro ciclo, que empieza con el rediseño basado en la experiencia del ciclo anterior. De esta manera, el rediseño permanente del producto provoca una mejora continua de la calidad (Deming, 1986). Por ejemplo, Caterpillar mantiene plenamente su compromiso de no apartarse de su programa de calidad, que comprende lo siguiente (Takeuchi y Quelch, 1983):

FIGURA 8: EL CICLO DE CALIDAD O RUEDA DEMING



- Realización de dos encuestas a los clientes después de haber realizado la compra: una, al cabo de 300 horas de utilización del producto y, la segunda, después de 500 horas.
- Mantenimiento de un registro centralizado de los problemas que han surgido con los productos, tal y como los han identificado los clientes en todo el mundo.
- Análisis de los informes emitidos por los distribuidores, como parte de un programa de mejora de los productos.
- Petición a los distribuidores de que inspeccionen el producto en el momento de la recepción, asignando los defectos, en su caso, a errores en el montaje o a daños en el embalaje.
- Garantizar el suministro de cualquier pieza de repuesto en 48 horas, para cualquier cliente y en cualquier parte del mundo.
- Estimular a los distribuidores para que establezcan talleres de mecanizado y reparación de piezas, con objeto de reducir costes y aumentar la velocidad de las sustituciones y reparaciones.

No hay que olvidar que el cliente espera pagar un precio justo por el valor que recibe en la transacción. Además, en muchos casos, el precio viene determinado por el mercado, o sea, por los competidores. En este sentido, en un mercado tan competitivo como el actual, la vieja fórmula de calcular los costes y añadir un margen para determinar el precio tiende a desaparecer. La nueva fórmula supone que el cliente es quien decide el precio, por lo tanto la empresa debe ajustar su estructura de costes para obtener beneficios. Incluso la empresa debería adelantarse al precio que el cliente fijará en el futuro para ofrecérselo hoy y, en consecuencia, atraer su atención. Hay que tener, pues, la creatividad suficiente para

desarrollar las mejoras en el proceso que permitan reducir costes y atender mejor las necesidades del cliente.

LECTURA 7: CONSERVAR A LOS CLIENTES ES RENTABLE

Las empresas saben que el cliente es el rey, pero cuando un cliente abdica, pocas se percatan del suceso y aún menos analizan las razones.

Ejemplos norteamericanos y británicos muestran que puede ser hasta cinco veces más barato servir a los clientes existentes que ganar otros nuevos. Sin embargo, la mayor parte de las empresas sigue haciendo más esfuerzos por aumentar su mercado que por permanecer en el segmento que ya poseen.

Según la consultora Price Waterhouse, la industria británica pierde 17 millones anuales en ventas cuando los clientes ‘desertan’ y una cantidad similar en marketing y distribución.

Un estudio realizado por Price Waterhouse sobre las doscientas mayores empresas británicas indica que apenas una de cada diez contabiliza cuántos clientes pierde cada año. Sólo una de cada tres vincula la remuneración de su personal a la satisfacción del cliente, al tiempo que la mitad admite que su equipo de ventas es insuficiente para responder a las necesidades de los clientes. En Estados Unidos están más atentos a su clientela, pero no mucho más a mantenerla.

Frederick Reichheld, de la consultora Bain and Company, opina que la lealtad de los clientes debería considerarse la base de cualquier plan empresarial. Los beneficios pueden ser sustanciosos: MBNA, una empresa de tarjetas de crédito, descubrió que un aumento del 5 por ciento en la fidelidad de sus clientes se traducía en un aumento de los beneficios del 60 por ciento en cinco años.

Lo primero es encontrar al cliente correcto –es decir, al que tiene más probabilidades de permanecer leal– y al que no lo es. Cada empresa tendrá que apuntar a un grupo de clientes distinto.

El paso siguiente consiste en desarrollar una estrategia encaminada a conquistar este tipo de clientes. Una vez conquistado, la empresa deberá mimar a ese grupo. Eso supone, no sólo dedicación a la calidad del producto y el servicio, sino también ajustarse a la evolución de sus necesidades.

Fuente: Kellaway, R.: (1993): “Cómo evitar que deserten los leales”, *Expansión (Financial Times)*, 4 de junio, p. 46.

La calidad total no sólo se ocupa del cliente externo, sino que extiende el concepto de cliente hacia el interior de la empresa. En este sentido, se considera a cada trabajador como parte de una cadena proveedor-cliente, que finaliza en el consumidor, quien demanda la máxima calidad del producto. Existen, pues, dos tipos de clientes: interno o externo. El cliente interno es la fase siguiente en el proceso (Ishikawa, 1985). De ahí que cada etapa deba interactuar con la siguiente y la anterior para lograr la calidad, que, en el extremo, satisface al cliente final o cliente externo. En este sentido, toda empresa es una sola unidad que debe esforzarse al máximo para satisfacer a los clientes externos. Una de las mejores maneras de asegurar que los clientes externos están satisfechos es implantar la idea de que cada parte de la organización contribuye a la satisfacción del cliente externo si satisface a sus clientes internos. Hay que resaltar que definir al cliente final es una tarea de máxima prioridad, ya que esta definición determina las características de la calidad que necesita poseer el producto (Imai, 1986). Todos los trabajadores deben hacer un buen trabajo al servir a sus clientes internos, para que al final los clientes externos queden satisfechos. El concepto de clientes internos se aplica a todas las partes de una empresa y refuerza la coordinación interfuncional.

Algunas organizaciones dan un cierto grado de formalidad al concepto de cliente interno al promover (o requerir) que las partes de la operación lleguen entre sí a ‘acuerdos del nivel de servicio’. Estos acuerdos son definiciones formales de las dimensiones de servicio y la relación entre las partes. El tipo de aspectos que se cubren en ellos pueden incluir tiempos de respuesta, rangos de servicio y formalidad en el suministro, entre otros. También pueden acordarse las fronteras de responsabilidad y las medidas de desempeño adecuados.

Robert Galvin, Director General de Motorola e hijo de su fundador, Paul Garvin, en 1987 impuso una mejora drástica en la calidad, conseguir en 1992 una calidad ‘seis sigma’, o sea, 3,4 defectos por millón de unidades. A su vez, formuló como objetivo de la empresa la satisfacción total del cliente. Para ello, Motorola estableció un proceso denominado ‘los seis pasos para seis sigma’. El paso uno determina quiénes serán los clientes. El paso dos consiste en definir qué producto se fabrica. El paso tres se refiere a los proveedores que se necesitan para fabricar el producto. En el paso cuatro, los trabajadores hacen mapas del proceso para cumplir con el objetivo. El paso cinco entraña evaluar el proceso y suprimir las actividades que no agregan valor o las fuentes de errores. Por último, el sexto paso establece los criterios de medición y el impulso para la mejora continua².

² Stoner, J. A. F.; Freeman, R. E. y Gilbert, D. R. (1995): *Management (6th Edition)*, Prentice-Hall, Nueva York.

LECTURA 8: SIX SIGMA

La letra griega sigma (σ), asociada a la desviación típica o estándar, se utiliza en estadística para representar la dispersión de datos en una población o en una muestra.

La mejora Seis Sigma es un programa dirigido a la práctica eliminación de defectos de productos, procesos y actividades transaccionales. Este concepto fue introducido y registrado por Motorola en 1987, tras establecerlo como estrategia clave para lograr sobrevivir en el mercado de componentes electrónicos tras la presión ejercida por las empresas japonesas. Motorola fue galardonada en 1988 con el Premio Malcolm Baldrige.

Un proceso con capacidad Seis Sigma significa que mantiene una distancia de seis veces la desviación estándar entre la media del proceso y los límites de especificación. La variación del proceso se reduce de tal forma que sólo se producen 3,4 oportunidades de defecto por cada millón de unidades producidas. En un proceso normalmente distribuido, aproximadamente el 95,44 por ciento de todos los valores se encuentran en el rango $\pm 2\sigma$ de la media, el 99,73 por ciento, en el rango $\pm 3\sigma$, y el 99,999998 por ciento, en el rango $\pm 6\sigma$. Un proceso con el 0,0000002 por ciento de defectos se considera como un proceso Seis Sigma. El cuadro compara varias características usando la escala sigma de medida.

Analogías(++)

Defectos millón (+)	Por Sigma	Área	Descripción	Distancia
317.400	$\pm 1\sigma$	Área de una fábrica promedio	170 palabras mal escritas por página en un libro	De aquí a la luna
45.600	$\pm 2\sigma$	Área de un gran supermercado	25 palabras mal escritas por página en un libro	1,5 vueltas alrededor del mundo
2.700	$\pm 3\sigma$	Área de una ferretería pequeña	1,5 palabras mal escritas por página en un libro	Un recorrido de costa a costa en EE.UU.
63	$\pm 4\sigma$	Área de una sala de estar	1 palabra mal escrita por cada 30 páginas en un libro	45 minutos de conducción en una autopista
0,57	$\pm 5\sigma$	Tamaño de la base de un teléfono	1 palabra mal escrita en una enciclopedia	Un recorrido a la estación de gasolina local
0,02	$\pm 6\sigma$	Tamaño de un diamante común	1 palabra mal escrita en todos los libros de una biblioteca pequeña	4 pasos en cualquier dirección
0,000003	$\pm 7\sigma$	Orificio de una aguja de coser	1 palabra mal escrita en todos los libros de varias bibliotecas grandes	1/8 de pulgada

(+) Sin ajuste para los cambios y movimientos característicos en el promedio universal. Tal ajuste incrementaría 0,002 a 3,4.

(++) Estas cifras se han aproximado con base en las proporciones y los promedios conocidos y/o mejor estimados. Esta tabla no corrige la cantidad de defectos por millón para la variación típica de fuentes.

La meta de Motorola es la calidad seis sigma en todas sus actividades, lo que se traduce en 3,4 oportunidades de defecto por cada millón de unidades producidas. Un proceso con la capacidad tradicional de 1,33 tiene un valor de cuatro sigma y produce 6.210 unidades defectuosas por cada millón, o lo que es igual 0,62 por 100 de defectos.

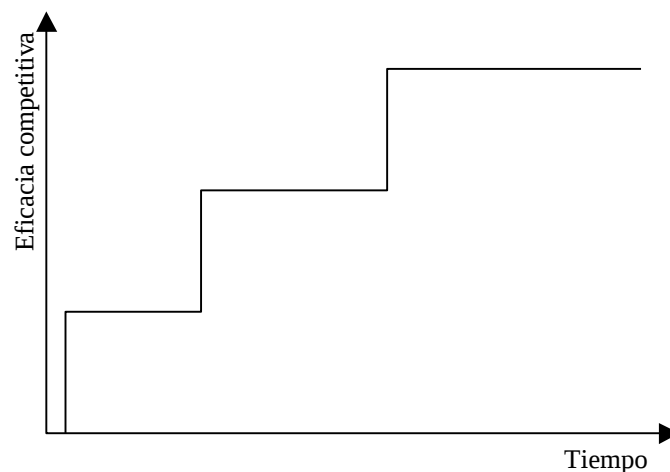
Fuente: Denton, D. K. (1991): "Lessons on competitiveness: Motorola's approach", *Production and Inventory Management Journal*, n° 3, pp. 22-25.

4.3. Mejora continua (kaizen)

La mejora de los productos y/o procesos puede ser de dos clases: *kaizen* (o mejora incremental) y salto cuántico (o mejora radical). En tanto que la mejora sea vista como un esfuerzo extra, la puesta en práctica requerirá saltos cuánticos periódicos e inconsistentes

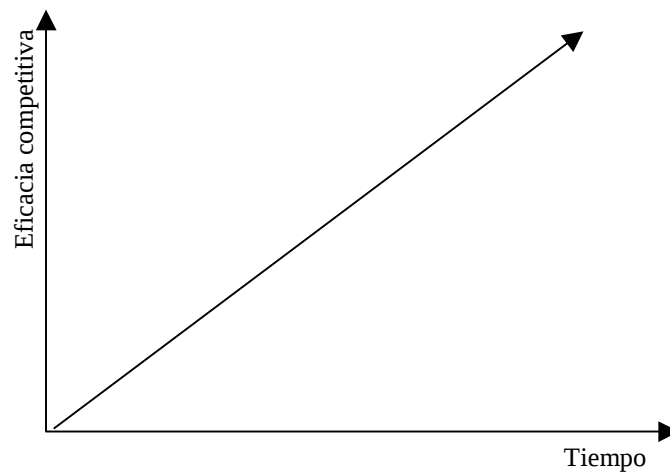
(Figura 9). El salto cuántico puede adoptar toda una variedad de formas: nuevo producto, modernización de las máquinas, incremento de la capacidad y localización en el extranjero, entre otras. A su vez, requiere importantes inversiones. La alta dirección, al aplicar estos saltos, asume un elevado riesgo con la expectativa de lograr un beneficio extraordinario. En las empresas donde los saltos cuánticos son prioritarios el *staff* es un grupo de élite que asesora a la dirección en las decisiones importantes. Sin embargo, estas empresas apenas valoran la cualificación ni las ideas de los trabajadores (Hayes, 1985). No puede decirse que el salto cuántico suponga un avance en una progresión de escalera, porque, por lo general, no lo hace, ya que un sistema, una vez que ha sido instalado como resultado de una innovación radical, está sujeto a un deterioro uniforme, a menos que se hagan esfuerzos continuos primero para mantenerlo y luego, para mejorarlo (Imai, 1986). Por eso se hace necesario establecer el hábito de la mejora continua (*kaizen*) como una parte inseparable del trabajo diario de cada uno.

FIGURA 9: SALTOS CUÁNTICOS



Los japoneses han logrado su actual nivel de calidad en el proceso de fabricación, fundamentalmente haciendo las cosas muy bien y mejorándolas gradual y constantemente (Hayes, 1981). La mejora continua significa reducir el desperdicio y aumentar la calidad en todas las actividades del proceso (Deming, 1986). El objetivo final es la perfección absoluta, que nunca se podrá alcanzar, pero que siempre se podrá perseguir. Una empresa que desarrolla un método incremental de mejora da pocos pasos que sean apreciables o arriesgados, pone en marcha un proceso gradual que no precisa mucha ayuda del *staff* o de asesores externos, pero sí requiere una gran cantidad de esfuerzo sostenido y dedicación (Figura 10). En lugar de aplicar recursos masivos a la puesta en práctica de cambios radicales, esta empresa espera que la mayoría de los cambios aflore a la superficie de una forma emprendedora, desde los niveles inferiores de la organización. Por ello, necesita un *staff* mucho menor, cuya principal actividad es ofrecer servicios de apoyo. De hecho, los organigramas de estas empresas tienen más aspecto de peine que de pirámide (Hayes, 1985).

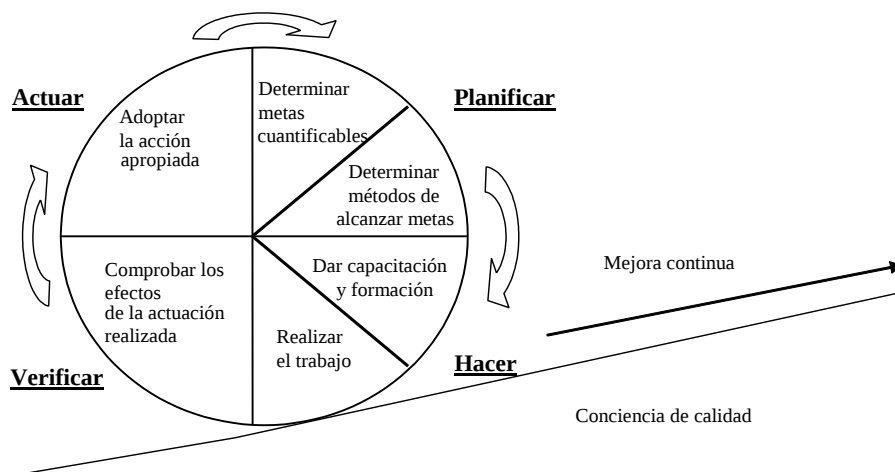
FIGURA 10: MEJORA INCREMENTAL



La mejora continua se apoya en el ciclo de Shewhart, que consta de los siguientes pasos: planificar, hacer, verificar y actuar (**Figura 11**). Este ciclo ha sido divulgado por Deming y se le conoce como ciclo PHVA.

FIGURA 11: EL CICLO DE SHEWART

Ishikawa (1985)



La planificación comienza con una definición del problema y la recopilación de datos para su análisis. Posteriormente, se deben identificar las causas del problema, determinar los posibles cursos de acción que permitan solucionarlo y elegir uno. La fase hacer se puede dividir en dos etapas: formación y puesta en práctica. Una vez que se ha elegido un curso de acción, la dirección debe formar a los trabajadores para que ejecuten correctamente las actividades que tienen que llevar a cabo. Posteriormente, se ponen en marcha las medidas oportunas con un carácter limitado. Se trata de constatar la mejora en un entorno real. En la tercera etapa se verifica la ejecución para comprobar si se han producido las mejoras anticipadas. Si así ha ocurrido, en la cuarta etapa, se emprende una actuación final, aplicando la mejora en todas las situaciones posibles.

El ciclo se reinicia continuamente. La nueva mejora se convierte en un estándar que será refutado con nuevos planes para más mejoras. De esta forma, el ciclo PHVA se entiende como un proceso que permite fijar nuevos estándares sólo para refutarse, revisarse y reemplazarse por estándares mejores. En tanto la mayoría de los trabajadores occidentales consideran los estándares como objetivos fijos, los practicantes del PHVA los consideran como el punto de partida para hacer un mejor trabajo la siguiente vez. Este proceso de estabilización con frecuencia recibe el nombre de ciclo EHVA (Estandarización-Hacer-Verificar-Actuar), y abarca las actividades orientadas a mantener los actuales estándares tecnológicos, administrativos y de operación, mientras que el mejoramiento se refiere a las actividades enfocadas a mejorar los estándares corrientes de funcionamiento (Imai, 1986). No puede haber mejoras si no se han alcanzado los estándares. El punto de partida de cualquier mejora es saber con exactitud dónde nos encontramos. Tras establecer el estándar, se debe buscar la mejora. Así pues, el EHVA se utiliza para estabilizar las condiciones y el PHVA para mejorarlas (Imai, 1986).

El estándar debe ser obligatorio para el conjunto de la empresa y la labor de la dirección es planificar que todos trabajen de acuerdo con los estándares establecidos. Esto significa que la dirección, inicialmente, debe establecer objetivos, políticas, reglas, directrices y procedimientos para las operaciones importantes y, luego, comprobar que se sigue el plan de operación. Si los trabajadores son capaces de seguir el estándar, pero no lo hacen, la dirección debe aplicar la disciplina. Si los trabajadores son incapaces de seguir el estándar, la dirección tiene que proporcionar formación o revisar el estándar, de modo que puedan seguirlo (Imai, 1986).

La **Figura 12** muestra las diferentes percepciones que tienen los japoneses y los occidentales respecto a la mejora continua (*kaizen*) y la innovación radical (salto cuántico). Invertir en *kaizen* significa invertir en personas. En pocas palabras, el *kaizen* está orientado a las personas, en tanto que el salto cuántico está orientado a la tecnología y al dinero (Imai, 1986). En el *kaizen*, el mejoramiento es, por definición, lento, gradual y, a menudo, invisible, con efectos que se sienten a largo plazo.

FIGURA 12: DIFERENCIAS ENTRE KAIZEN Y SALTOS CUÁNTICOS

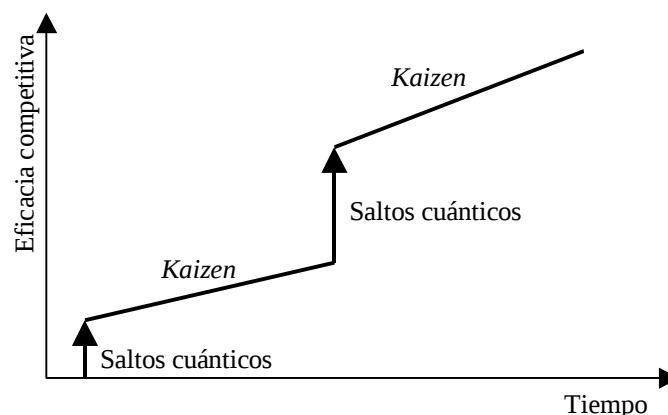
Imai (1986)

	KAIZEN	SALTOS CUÁNTICOS
1. Efecto	Largo plazo y larga duración, pero sin dramatismo	Corto plazo pero dramático
2. Paso	Pasos pequeños	Pasos grandes
3. Itinerario	Continuo e incremental	Intermitente y no incremental
4. Cambio	Gradual y constante	Abrupto y volátil
5. Involucramiento	Todos	Selección de unos pocos 'campeones'
6. Enfoque	Colectivismo, enfoque de grupos, enfoque de sistemas	Individualismo áspero, ideas y esfuerzos individuales
7. Modo	Mantenimiento y mejoramiento	Chatarra y reconstrucción
8. Chispa	Conocimiento convencional y estado del arte	Invasiones tecnológicas, nuevas invenciones, nuevas teorías
9. Requisitos prácticos	Requiere poca inversión pero gran esfuerzo para mantenerlo	Requiere gran inversión y pequeño esfuerzo para mantenerlo
10. Orientación al esfuerzo	Personas	Tecnología
11. Criterios de evaluación	Proceso y esfuerzos para mejores resultados	Resultados para los beneficios
12. Ventaja	Trabajo bien en economías de crecimiento lento	Mejor adaptada para economías de crecimiento rápido

Ambos sistemas (*kaizen* y salto cuántico) entrañan ciertos riesgos. El principal riesgo para una empresa que siga el método incremental es que aquellos competidores que abandonen su tecnología, situación o estrategia competitiva tradicionales y adopten una nueva y de mayor éxito la dejarán atrás al primer salto. El principal riesgo del salto cuántico es que el descubrimiento que lo justifique no siempre está disponible en el preciso instante que se necesita. Además, tras conseguir una importante ventaja competitiva, puede ser atacada por los competidores que gradualmente se adaptan a la nueva tecnología y, posteriormente, la llevan más allá de sus límites iniciales (Hayes, 1985). En consecuencia, una alternativa óptima consiste en combinar ambos sistemas (**Figura 13**).

FIGURA 13: KAIZEN MÁS SALTOS CUÁNTICOS

Imai (1986)



4.4. Enfoque sistémico

La concepción sistémica de la organización considera que las diferentes partes están interrelacionadas y, por tanto, deben cooperar para mejorar el sistema como un todo. Por ello, no se debe de mejorar una parte del sistema en detrimento de las demás, ya que entonces tendríamos una suboptimización del sistema.

El concepto amplio de calidad se extiende más allá del departamento de fabricación y considera que todos los departamentos y todas las personas que trabajan en la empresa, desde la alta dirección a los empleados, están relacionados con la calidad del producto. Las diferentes personas y departamentos no deben trabajar aislados en la mejora de la calidad, sino que deben cooperar desde el diseño del producto hasta su comercialización y posteriores mejoras.

Hay que hacer una mención especial a los clientes y los proveedores, que también deben estar involucrados en la calidad de los productos.

La empresa puede colaborar con sus proveedores para mejorar el diseño de los componentes y de los procesos de fabricación con objeto de lograr suministros de una elevada calidad, la misma que se habría alcanzado si los componentes los hubiera fabricado la empresa en sus propias instalaciones.

Los clientes pueden proporcionar a la empresa ideas sobre el uso y nuevas aplicaciones del producto, así como sobre la evolución de sus necesidades. La calidad viene siempre impulsada por el cliente.

Una tarea de la alta dirección consiste en conseguir que todo el mundo coopere y participe en la mejora de la calidad. La calidad total conlleva participación total e interrelación permanente de todas las partes implicadas en la empresa.

FIGURA 14: LAS RAZONES DE JURAN PARA EXPLICAR EL FRACASO DE LAS INICIATIVAS DE LA CALIDAD
Juran (1993)

- No utilizar la evaluación comparativa para el establecimiento de objetivos de calidad ambiciosos.
- Fijación de objetivos imposibles de alcanzar.
- No desarrollar sistemas para medir la calidad y proporcionar información a los directivos.
- Centrarse exclusivamente en las medidas financieras (ventas, beneficios, rendimientos) y olvidarse de mediciones esenciales de la calidad (satisfacción del cliente, calidad competitiva).
- No establecer un análisis periódico del rendimiento conforme a los objetivos de calidad.
- No efectuar auditorías internas.
- No recompensar adecuadamente a las personas y equipos que participan en la calidad.
- No adecuar el sistema de retribuciones de los trabajadores al logro de la calidad.
- No formar a los directivos medios en la gestión de la calidad total.
- Rechazo al trabajo en equipo y a los equipos para la mejora continua.
- No delegar autoridad ni descentralizar la toma de decisiones.
- Rechazar la asociación con proveedores y clientes.
- Falta de liderazgo y compromiso personal del ejecutivo jefe.

5. ORGANIZACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

La empresa enfocada hacia la calidad total tiene como misión incorporar la calidad como una variable de gestión. El Director de Promoción de la Calidad debe ser una persona de la alta dirección, dependiente del Presidente o del Vicepresidente ejecutivo, y recibirá ayuda del Comité de Calidad y del Departamento de Control de Calidad.

5.1. Comité de calidad

El comité de calidad es un comité interfuncional de apoyo al Director de Promoción de la Calidad, que fomenta las relaciones horizontales en la empresa y hace posible la puesta en marcha y desarrollo de un programa de calidad total por medio de las funciones específicas de promoción, planificación y formación del personal. Los miembros del comité se eligen entre personas de rango superior. En una empresa diversificada el comité incluye a los directores de división, si bien también existirá un comité de calidad de división que incluya a los directores de los departamentos. El número debe ser aproximadamente de cinco. El comité asigna, a todos los departamentos afectados y en términos concretos, las responsabilidades y la autoridad en materia de calidad, crea un sistema viable de garantía de calidad y establece las reglas de funcionamiento. El comité puede igualmente crear equipos *ad hoc* y potenciar los círculos de calidad (Ishikawa, 1985).

5.2. Departamento de control de la calidad

Las fábricas convencionales colocan el departamento de control de calidad bajo la dirección del departamento de producción, asignándole la responsabilidad de inspeccionar el producto final. Por tanto, desempeña una función de línea.

En las empresas de fabricación que tienen en marcha el sistema de calidad total, se utilizan dos tipos básicos de estructuras organizativas: a) el departamento de control de calidad es independiente de la fábrica e informa directamente al director general y b) el departamento de control de calidad es un departamento de la fábrica y responde ante el director de la misma. En ambos casos, dicho departamento se ocupa, principalmente, de la inspección de productos, control de procesos, formación y asesoramiento en la calidad.

Los defensores del primer planteamiento consideran que la gestión de la calidad debe mantenerse independiente para evitar comprometerla con otros programas de producción, como, por ejemplo, la reducción de costes³. Los segundos defienden la integración, ya que suponen que la calidad no puede gestionarse al margen de otras responsabilidades de fabricación, como compras, producción e ingeniería, entre otras.

³ La importancia que una empresa concede a la calidad de los productos queda patente, generalmente, en el nivel de su departamento de calidad. En las fábricas que producían calidad más baja, el responsable del control de calidad dependía invariablemente del director de producción o del de ingeniería. Su acceso a la alta dirección se realizaba, en su caso, a través de estos intermediarios, que, a menudo, tenían unas prioridades diferentes de las del responsable de la calidad. En las mejores empresas norteamericanas, especialmente aquéllas que tenían menor tasa de visitas de servicio, el departamento de calidad tenía mayor categoría: varias tenían responsables de calidad con rango de vicepresidente. Y, a nivel de fábrica, cada responsable dependía directamente del director de la fábrica. Los directivos japoneses responsables de la calidad también dependían directamente de los directivos de fábrica (Garvin, 1983).

El departamento de calidad, en las fábricas que tienen en marcha un sistema de gestión de la calidad total, actúa como coordinador del resto de departamentos funcionales que afectan a la calidad: producción, compras e ingeniería, entre otros. Bajo este enfoque, el departamento de calidad es una organización de *staff* que sirve de soporte a la fábrica para asegurar que cada departamento y centro de responsabilidad contribuya al objetivo de calidad. De esta forma, el departamento de calidad no es responsable único de la calidad, ya que ésta es responsabilidad de todos. En consecuencia, el departamento de calidad, muy reducido en tamaño, promueve la eliminación de las causas de los defectos, potencia los logros en materia de calidad y coordina la capacitación en gestión de la calidad. No obstante, el departamento de producción le puede pedir que lleve a cabo algunas inspecciones técnicas más complejas, como trabajos en laboratorios químicos o pruebas de tortura destructiva, entre otras. La proporción de inspectores a trabajadores en los departamentos de calidad de línea es muy alta, en algunos casos llega al 15 por ciento. Sin embargo, en los departamentos de calidad que actúan como *staff*, la proporción suele ser alrededor del 5 por ciento y, en algunas empresas, apenas llega al 1 por ciento (Ishikawa, 1985).

5.3. Equipos para la calidad

Como ya se ha señalado, la mejora de la calidad pasa por implicar a todo el personal. Existen dos mecanismos organizativos básicos que permiten avanzar en el objetivo de participación. Por un lado, y para la solución de problemas puntuales que afectan a varios departamentos o que son de cierta importancia se utilizan equipos *ad hoc*. Por otro lado, los círculos de calidad (o equipos de mejoras) facilitan la participación voluntaria de los trabajadores en la mejora de la calidad. Estos no precisan de la existencia de ningún problema importante para crearse.

5.3.1. Equipo *ad hoc*

Cuando se detecta un problema importante cuyos síntomas son evidentes en un departamento, pero no hay acuerdo sobre dónde reside la causa y, por tanto, no hay acuerdo sobre cuál debería ser el remedio, lo mejor es que la dirección cree un equipo *ad hoc* (equipo de solución de problemas o grupo de proyecto de mejora de la calidad): equipos cuyos miembros se reúnen para resolver un problema específico y, después, se disuelven. La pertenencia al equipo es obligatoria: la alta dirección (o persona en quien delegue) decide quien debe integrar el equipo en función de su capacitación técnica en relación con el problema a tratar. Generalmente los miembros del equipo pertenecen a diferentes departamentos: aquéllos que tienen alguna relación o se ven afectados por el problema. Las personas elegidas deben tener el respaldo de los directores de los departamentos donde están ubicados. La reputación del equipo de calidad depende de la objetividad con la que actúa y de su capacidad para encontrar soluciones. La única forma de demostrar que la causa ha sido hallada, y el problema de calidad resuelto, es probando que éste no se repite en un marco de condiciones extremas controladas. El problema debe solucionarse dentro de un plazo especificado y razonable y, una vez solucionado, los integrantes del equipo regresan a sus departamentos respectivos con la misión de comunicar la propuesta a sus directores y asesorarles en su puesta en práctica.

LECTURA 9: RENFE PONE A PENSAR A SUS EMPLEADOS

Cerca de 500 personas trabajan en grupos y equipos de mejora en Renfe. Los grupos son voluntarios y surgen de la iniciativa de los empleados, mientras que los equipos se crean a partir de una necesidad observada por un responsable de unidad. El resultado de ambos mecanismos es el mismo: intentar mejorar la calidad del servicio y, también, ahorrar costes a la empresa.

Este año, el equipo Blanc-31 –integrado por empleados de la unidad de carga de la línea Sagunto-Barcelona– ha sido elegido como el que ha puesto en marcha la mejor iniciativa. El equipo vio que la falta de fiabilidad en la entrega de mercancías estaba haciendo peligrar la confianza de algunos clientes.

A través de alternativas como la revisión de todos los materiales transportados y el aumento de las maniobras al manipular los artículos, se ha conseguido reducir del 10 al 1 por ciento el índice de mercancías rechazadas por los clientes. Además, el tráfico de envíos por esta línea ha aumentado en un 60 por ciento en los dos últimos años.

Gonzalo Madrid, director de Planificación y Calidad de Renfe, asegura que “hay una gran inteligencia en la gente que trabaja en las empresas” y que lo que hay que hacer es “articular métodos que permitan canalizar todas estas ideas”. Aunque no siempre es fácil calcular el ahorro de costes o el incremento de clientes que suponen estas iniciativas, siempre suponen un elemento importante de motivación de los empleados.

En el caso de 333, otro de los equipos, su propuesta es perfectamente medible. Este grupo ha puesto en marcha una solución que permite incrementar en quince años la vida útil de un modelo específico de locomotoras. El ahorro de esta idea, si se lleva a cabo, sería de 8,14 millones de euros al año, durante quince ejercicios.

Otra de las ideas seleccionadas es la que presentó el equipo Catálogo Escolar, que elaboró un folleto específico para centros escolares. En este catálogo, enviado a 410 centros como prueba piloto, se detalla toda la información sobre billetes combinados que permite conocer a los escolares de forma sencilla la oferta ferroviaria. El coste de este proyecto ha sido de aproximadamente 12.600 euros, pero se han transportado 71.000 escolares y se han ingresado 240.400 euros.

Fuente: Polo, A. (1998): “Renfe pone a pensar a sus empleados”, *Expansión*, 5 de noviembre, p. 11.

5.3.2. Círculos de calidad (equipos de mejora o de sugerencias)

Un círculo (de control) de calidad es un grupo reducido de trabajadores que voluntariamente se reúnen de forma habitual para solucionar problemas que afectan fundamentalmente a su ámbito laboral. Se apoya en cuatro pilares fundamentales (Ishikawa, 1985):

1. Voluntarismo: Los círculos los crean voluntariamente los trabajadores que desean participar. No se crean por órdenes superiores.
2. Autodesarrollo: Se consigue mediante la formación y permite agudizar el instinto para identificar los problemas. Los miembros deben recibir formación especial acerca de las normas que atañen a su pertenencia al círculo, a la forma de participar en las reuniones y a la manera de presentar los resultados a la dirección. La formación también abarca técnicas empleadas para solucionar problemas en grupo, tales como tormenta de ideas, análisis de causa y efecto, diagramas de flujo y análisis de Pareto, entre otras.
3. Desarrollo mutuo: Esto significa ayudar a los trabajadores a observar y aprender lo que otros trabajadores hacen en otros puestos de trabajo, otras fábricas y otros países. Las actividades de los círculos de calidad han tenido éxito gracias a un sistema de estímulos e intercambios mutuos entre círculos de diferentes fábricas.
4. Participación total: Los círculos deben fijar como meta final la participación plena de todos los operarios del lugar de trabajo.

La dirección de la empresa tiene que involucrarse en el proyecto de implantación de los círculos y demostrar coherencia y tesón en su desarrollo. Para ello ha de motivar a los trabajadores, crear un entorno favorable para su funcionamiento, recompensar a los círculos por las mejoras aportadas y proporcionar la ayuda que necesiten. La recompensa ha de ir al círculo, no a la persona que propuso la solución al problema, ya que se pretende que el trabajador compita para lograr que su producción sea mejor que la de otras empresas, no para que su trabajo sea mejor que el de sus compañeros. Si no se hace así, se fomentará el individualismo y el comportamiento oportunista, ya que cada trabajador ocultará sus ideas a los demás, al tiempo que intentará descubrir las de sus compañeros para beneficiarse de la recompensa.

Es importante matizar que los círculos de calidad no pueden jamás sustituir la responsabilidad primaria que tiene la dirección de redefinir su papel y reconstruir la cultura corporativa. Mientras la dirección esté presta a asumir el crédito del éxito, pero esté igualmente pronta a culpar a sus trabajadores por los fracasos, no se puede esperar un remedio seguro a la baja productividad en las fábricas y en las empresas (Deming, 1986).

A continuación, se comenta un modelo para planificar la puesta en práctica de los círculos de control de calidad.

Etapa 1. Organizar el círculo

Normalmente, el círculo lo forman de 4 a 15 trabajadores voluntarios procedentes del mismo área de trabajo. Ocho es el número más frecuente. Los círculos generalmente se reúnen en salas especiales alejadas de los puestos de trabajo.

La participación voluntaria significa que todas las personas que trabajan en una fábrica u oficina tienen la oportunidad de unirse al círculo, de posponer su ingreso, de retirarse y de afiliarse nuevamente.

La similitud del trabajo y el desempeño en una misma especialidad confieren al grupo un carácter homogéneo, que se traduce en que los miembros tendrán un nivel de formación similar, se expresarán en un lenguaje común y fácilmente entendible para todos y no se sentirán cohibidos para expresar opiniones, ya que los miembros del círculo son compañeros de trabajo a los que suelen ver y tratar a menudo y con los que han desarrollado cierto grado de familiaridad. Al pertenecer al mismo departamento les resulta fácil ponerse de acuerdo sobre la fecha de la reunión: cuando la sección tenga menos trabajo. Además no existe el peligro de la falta de interés, ya que el problema a resolver les afecta a todos. Algunos círculos pueden estar formados por operarios de diferentes secciones o centros de trabajo que hacen el mismo tipo de tarea. Los peligros que acechan al círculo en esta fase son: falta de voluntarios, formación inadecuada y escasez de recursos.

Etapa 2. Elegir un líder

Por lo general, aunque no siempre, el supervisor directo del área de trabajo de los miembros del círculo asume el liderazgo. En otros casos, lo eligen los miembros del círculo. Por supuesto, cuando un supervisor tiene demasiados subordinados, deben formarse dos o más círculos y elegirse líderes adicionales. El líder debe fijar la fecha y

lugar de reunión, moderar las discusiones y tratar de conseguir un consenso en cuanto a los problemas a tratar y la solución adoptada. El líder no imparte órdenes ni toma decisiones. Son los miembros del círculo quienes toman las decisiones, generalmente por consenso.

Algunas recomendaciones para el líder del círculo son: mostrar apoyo, no con palabras, sino con hechos; reunir los círculos dos veces al mes durante una hora; motivar a los miembros; coordinar las reuniones; no esperar resultados inmediatos; dar apoyo logístico (buscar sitio para la reunión, preparar material) y no olvidar lo que es un círculo y su misión (Ishikawa, 1985). A su vez, la dirección debe utilizar el número de sugerencias de los trabajadores como un criterio importante al evaluar los resultados del supervisor de estos trabajadores (Imai, 1986).

Al principio, los círculos cuentan, asimismo, con un asesor o facilitador, que asiste a todas las reuniones, pero que no es miembro del círculo. Los facilitadores suelen dirigir los programas de entrenamiento de los participantes y resolver los problemas de organización y operativos que surgen.

Etapas 3. Registro del círculo

Una vez que se ha constituido un círculo, hay que registrarlo inmediatamente, de forma que la oficina de promoción de los círculos esté al corriente. Esta oficina, de la que forman parte los sindicatos, cumple las siguientes funciones: institucionaliza el apoyo permanente y amplio de la dirección, genera un sentimiento generalizado de adhesión al contar con la colaboración de los departamentos principales, sirve como el punto de partida de una campaña para formar a la empresa en lo que se refiere a los círculos de calidad y supervisa el programa de introducción y las actividades de los círculos.

LECTURA 10: FABRICAR CALIDAD DESDE UN CÍRCULO

En la Fábrica Electrotécnica Josa, de Rubí (Barcelona), con una plantilla de 1.200 trabajadores (300 de ellos en suspensión de empleo permanente y rotatoria) y con participación de los trabajadores en el capital a través de la empresa Rubine, los círculos de calidad han culminado con éxito, según todas las partes, su primer año de rodaje.

Josa, tras el crack de 1983, en el que llegó a reunir un pasivo calculado en más de 9 millones de euros, ha experimentado resultados positivos en 1984 y 1985, año en el que facturó 24 millones de euros.

La aplicación de los círculos en la empresa, ha sido, para su actual gerente, Luigi Ferma, “una oportunidad para que la gente se sienta positiva”. Ferma añade que “siempre he sido muy poco demócrata en estas cosas, pero es verdad que, si existe un instrumento a través del que la gente puede aportar y defender su propia idea, es más fácil que las cosas salgan bien que si seguimos con el tradicional muro entre producción y directivos”.

Joan Solá, jefe del equipo de métodos y tiempos, es también el coordinador de los 20 círculos existentes en Josa. “Formamos a los coordinadores que habían de responsabilizarse de los círculos a constituir por unas cinco personas en todas las secciones de la empresa. Esos pequeños grupos se reunieron quincenalmente a continuación, con unos objetivos previos. Básicamente se trataba de conseguir que, en la práctica, toda la plantilla contribuyera al trabajo que normalmente desarrolla en cualquier empresa el equipo de métodos y tiempos”.

Solá afirma que su experiencia ha cambiado las relaciones laborales dentro de la empresa. Pero los resultados son, además, cuantificables. En conjunto, los 20 círculos, que funcionan desde marzo de 1985, han elaborado 98 propuestas, de las que, hasta el momento, han sido aceptadas y realizadas 21.

Los círculos de Josa se han inventado cosas muy diversas. Desde la puesta en funcionamiento de una cadena, que elimina fases del montaje innecesarias, hasta la introducción de cambios en varias piezas, pasando por la instauración de cambios en los procesos de montaje y fabricación.

Durante un año, Josa ha asumido las ideas de sus trabajadores y ha invertido en ellas un total de 3.734 euros. El ahorro previsto por su aplicación durante un año asciende a 45.498 euros. Entre ellas se encuentra la instalación de un cadena colectora de material acabado, ya instalada, que supone un coste de instalación de 3.306 euros. El primer año de funcionamiento implica un ahorro de 4.868 euros en horas de trabajo. Otras propuestas no requieren inversión ninguna, o muy pequeña. Una de ellas (“la propuesta de eliminación del limado en el contorno de una pieza, a que se ha comprobado que no influye en el montaje”) implicará un ahorro de 9.015 euros en un año, sin ninguna aportación de capital.

Fuente: Lorente, E. (1986): “Fabricar calidad desde un círculo”, *El País*, 12 de abril, p. 12.

Etapas 4. Selección del problema

La etapa de selección del problema consta de cuatro pasos: identificación, investigación, formulación de la idea y solución.

Los miembros del círculo, y no la dirección, son quienes eligen los problemas y los proyectos sobre los cuales desean trabajar. La calidad y reducción de costes son los temas elegidos con más frecuencia. El mejor lugar donde se identifican los problemas es en el área de trabajo. Para ello se debería aprender a analizar el lugar de trabajo cuidadosamente en función de su estado ideal más eficiente y conveniente.

La investigación se comienza preguntando ‘¿por qué?’ hasta cinco veces, ya que un análisis cuidadoso de un hecho mostrará que tiene más de una causa (Ohno, 1988). En la investigación también se deben usar herramientas de control de calidad para comprender mejor la situación presente.

Es importante formular tantas ideas como sea posible. La celebración de reuniones de ‘tormentas de ideas’ es un buen camino para conseguir una gran cantidad de ellas.

Posteriormente, hay que elegir la mejor solución de acuerdo con los beneficios producidos por las diferentes respuestas. Se deben considerar factores tales como la probabilidad de ponerla en práctica, el coste, el tiempo y el trabajo requerido, equilibrando estos factores frente a los correspondientes beneficios que se pueden obtener, teniendo en cuenta la posibilidad de adoptar la solución en otras situaciones. Las ideas descartadas sirven de semillas para nuevas ideas.

Etapa 5. Presentación a la dirección

Hay que exponer a la alta dirección la solución propuesta por el círculo al problema planteado, con el fin de que los directivos y los expertos técnicos que estén relacionados con el asunto decidan si se puede poner en práctica o no. Es muy importante que la dirección se reúna lo más pronto posible con el círculo para oír la exposición. Posteriormente, ha de responder rápidamente, con conocimiento de causa y, en la mayoría de casos, de forma positiva a la posibilidad de ensayar en el entorno real del trabajo la propuesta realizada. A veces, los directivos aprueban las sugerencias iniciales de los círculos para que éstos tengan un comienzo auspicioso.

Etapa 6. Ejecución

En caso de que fuese posible, los trabajadores deberían poner en práctica sus propias sugerencias tras conseguir la aprobación por parte de la dirección. Para la ejecución, el círculo obtiene el apoyo y el consejo de los supervisores, y, posteriormente, pone en práctica la propuesta con la cooperación de los colegas y el personal técnico. El hecho de que la dirección permita la implantación de las ideas, muestra una gran confianza en la capacidad de los trabajadores y el valor de sus aportaciones para la empresa. Si las ideas propuestas a la dirección nunca se ponen en marcha, los integrantes de los círculos pierden su entusiasmo y lo abandonan. La ejecución de la propuesta se realiza en pequeña escala, normalmente en el entorno de trabajo del propio círculo.

Etapa 7. Evaluación del éxito

Es importante comprobar si el plan de mejora cumple eficazmente los objetivos deseados, ya que es posible que también conlleve efectos negativos. El seguimiento de un plan de mejora es, por descontado, obligación del círculo que lo ha puesto en práctica. Finalmente, si la idea tiene éxito, se lleva a la práctica en todos los lugares donde sea posible.

Algunos de los problemas más importantes que influyen negativamente en la supervivencia de los círculos de control de calidad son (Dale y Lees, 1987): concepto equivocado de la alta dirección acerca de la función de los círculos de la calidad; oposición del nivel directivo medio y de los supervisores a la introducción de los círculos de calidad; formación deficiente de los miembros del círculo; retraso de la respuesta de la dirección a las sugerencias del círculo; oposición del departamento de control de calidad; dificultades del círculo para encontrar tiempo para la reunión; oposición de los sindicatos; selección de problemas muy complejos de resolver y falta de organizaciones nacionales o regionales para promover las actividades de los círculos y aportar ayuda.

En ocasiones, la alta dirección retira el apoyo a los círculos por considerar que las soluciones que proponen no tienen una relación directa con la calidad del producto o porque pretende resultados inmediatos a problemas importantes, lo que no es posible. Esto

no es sino un reflejo de la mala comprensión por parte de la dirección del significado de la calidad y de la función de los círculos.

Sin una adecuada formación en las herramientas de la calidad y en las técnicas de dinámica de grupos los círculos no podrán actuar de forma eficaz, se encontrarán con numerosos problemas de comportamiento grupal a los que no sabrán hacer frente y acabarán desapareciendo.

En algunos casos, la dirección suele retrasar las reuniones con los círculos para evaluar sus propuestas y otorgar (o no) su aprobación, lo que se interpreta como una falta de apoyo, provocando una desmotivación en los trabajadores y el abandono de los círculos.

La miopía de la especialización fomenta en las personas del departamento de control de calidad la creencia de que los círculos están invadiendo su territorio, por lo que rechazan compartir experiencias, conocimientos y responsabilidades con los miembros del taller.

Los mandos intermedios suelen rechazar los círculos, porque no se cuenta con ellos durante la creación y el desarrollo de los mismos. A su vez, ven a los círculos como usurpadores de su papel. Además, temen perder su autoridad como consecuencia de la relación directa que mantienen los círculos con la alta dirección a través de las reuniones para la presentación de propuestas.

Los círculos de calidad pueden percibirse como una amenaza para el ego y el puesto de ciertas personas y, en consecuencia, sus ideas no se concretan, lo cual frustra y desmotiva a los miembros del círculo. Por ejemplo, cuando el círculo pide a los 'expertos' que modifiquen cosas que ellos han hecho durante muchos años (Lawler, 1993).

Los sindicatos pueden oponerse a los círculos por diferentes razones: a) creen que erosionan sus funciones, discutiendo con la dirección actuaciones que consideran de su competencia y b) contribuyen a incrementar la productividad, por lo que provocan un aumento del desempleo. Además, también argumentan que la mejora sugerida por el círculo beneficia a la empresa y no al empleado que la desarrolló, ya que o no hay compensación económica o ésta es muy baja. En otro sentido, también consideran que contribuyen a una mayor explotación del trabajador. Por ejemplo, muchos trabajadores de la cadena de montaje inventan pequeños trucos para producir lo mismo que sus compañeros en menos tiempo, lo que les permite tomar breves descansos. Si estos trabajadores comunican su mejora a la dirección y ésta la aplica de forma general a la fábrica, cambian los tiempos estándar y cada empleado debe producir más.

Un programa de círculos de calidad puede conducir a la demanda de un sistema de gestión más participativo. Sin embargo, si los directivos no están preparados para el cambio, estos programas pueden alienar y defraudar a las personas más eficientes del programa, las personas que presentan buenas ideas y desarrollan sus aptitudes (Lawler, 1993).

Si existe mucha presión por parte del director de producción para lograr los objetivos de volumen para el período en curso, los círculos tendrán problemas para encontrar tiempo libre para reunirse dentro de las horas de trabajo y no tendrán interés en reunirse fuera de la jornada laboral, ya que se encontrarán fatigados. De esta forma, la actividad de los círculos tiende a reducirse y, con el tiempo, a desaparecer.

La elección de problemas complejos hace que no se encuentren soluciones operativas. De esta forma, los integrantes de los círculos se desmotivan y no tienen interés en continuar reuniéndose. El supervisor suele elegir este tipo de problemas cuando, por mandato de la dirección, se encarga de poner en marcha un círculo de calidad, sin conocer su funcionamiento. De esta forma, propone solucionar un problema importante, con objeto de conseguir méritos ante la dirección y, así, poder promocionar. Como es lógico, los trabajadores no suelen tener la suficiente formación y habilidades para hacer frente a este tipo de problemas.

En algunos casos, las sugerencias son poco prácticas. Como la mayoría de los integrantes del círculo tienen información y conocimientos limitados, pueden desarrollar ideas que les parecen buenas, pero que son impracticables por razones que ellos desconocen (Lawler, 1993).

Los círculos resultan más eficaces y logran una mayor supervivencia si interactúan con los de otras fábricas y empresas a través de congresos y jornadas. En caso contrario, tienden a languidecer.

Los círculos de calidad existen porque los individuos no tienen poder para cambiar métodos y procesos laborales y carecen de tiempo y capacidad para resolver problemas, a menos que se cree una estructura específica (Lawler, 1993).

6. TÉCNICAS DE LA CALIDAD TOTAL

Una serie de técnicas potencia la calidad en la empresa. El despliegue de la función de calidad facilita la comunicación entre los diferentes departamentos. A su vez, la medición de la calidad se hace necesaria para establecer programas de mejora y verificar su eficacia. La inspección preventiva y algunas prácticas de origen japonés, encaminadas a conseguir una alta calidad de ejecución, potencian las actuaciones de los trabajadores en la realización de las tareas.

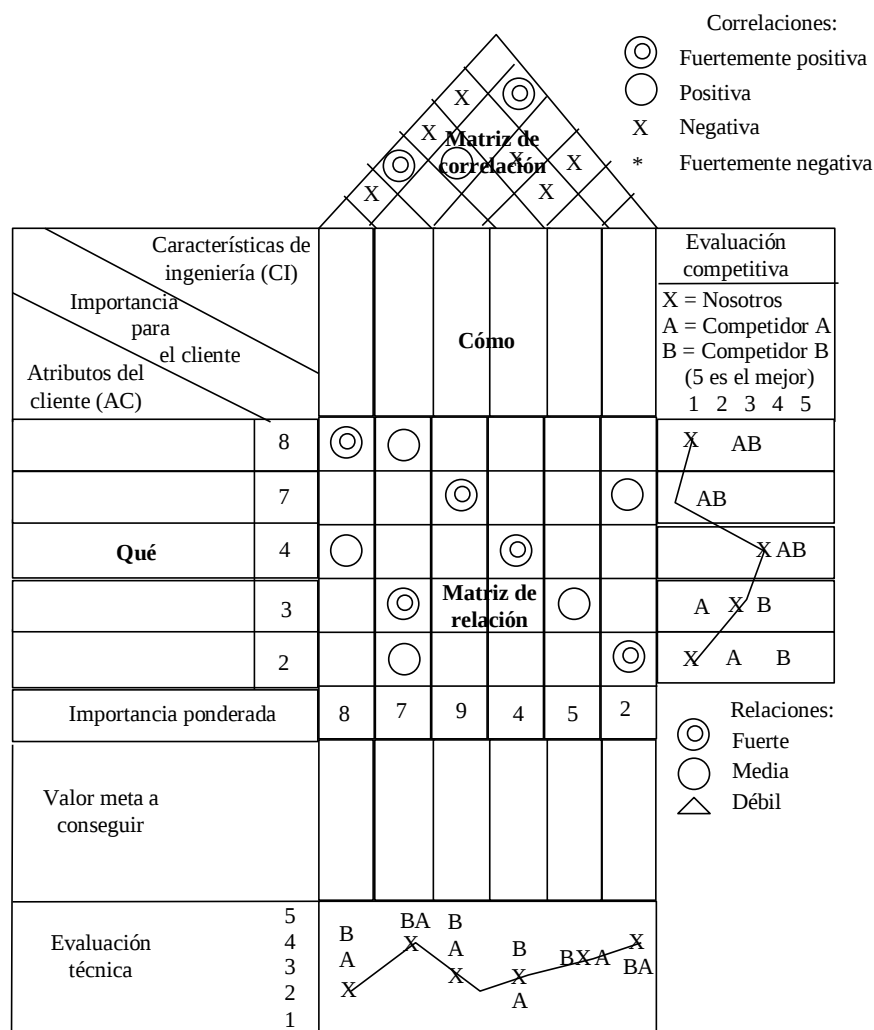
6.1. Despliegue de la función de la calidad

Convertir los requisitos del cliente en características técnicas de diseño bien detalladas puede ser una tarea difícil. Con frecuencia, los requisitos de los clientes son vagos y, en algunos casos, contradictorios. Como las características técnicas del producto se expresan en un lenguaje bastante diferente del utilizado por el cliente, a menudo la voz del cliente no se escucha y el resultado final es un producto que no satisface por completo sus necesidades.

El despliegue de la función de calidad (*Quality Function Deployment*, QFD) es un proceso de gestión de la calidad total que incorpora la voz del cliente en el desarrollo del producto (Griffin y Hauser, 1993). Es decir, se trata de un proceso para identificar las necesidades del cliente y convertirlas en características de ingeniería. Este proceso se lleva a cabo empleando un diagrama de dos dimensiones: los requisitos de calidad necesarios para satisfacer al cliente en el eje horizontal y las características de ingeniería en el eje vertical. Es una especie de mapa conceptual que facilita la comunicación y la planificación interfuncional. En la **Figura 15** se representa un gráfico de despliegue de la calidad, también denominado, por su forma, ‘casa de la calidad’.

FIGURA 15: LA CASA DE LA CALIDAD

Hauser y Clausing (1988)



El despliegue de la calidad comienza con el descubrimiento de las necesidades de los clientes, que se colocan en la columna izquierda, de forma que cada fila horizontal refleja un único requisito del producto o atributo valorado por el cliente (AC), y se reproducen con las mismas palabras que este utiliza. Esta etapa es la más difícil, porque requiere obtener y expresar lo que el cliente realmente quiere –y no lo que la empresa piensa que el cliente espera– (Sullivan, 1986). La voz del mercado incluye, no solamente a los clientes finales, sino también a otras partes interesadas que, de alguna manera, pudiesen verse afectadas, como la fuerza de ventas o las instituciones reguladoras, entre otras. Los requisitos del cliente con relación al producto indican *qué* hay que hacer. Posteriormente, se priorizan los requisitos en virtud de la experiencia directa de los miembros del equipo que construye la casa de la calidad con los clientes. Para ello se pueden utilizar diferentes métodos: desde otorgar a cada requisito una puntuación de 0 a 10 hasta asignar un peso expresado como porcentaje.

Para tener una referencia respecto a la competencia, es necesario saber en qué posición se encuentra la empresa. La parte derecha de la casa compara como satisface la competencia los deseos del cliente y cómo lo hacemos nosotros, lo que permite identificar oportunidades de mejora. Esta sección de la casa de la calidad proporciona una conexión

natural de la concepción del producto con la visión estratégica de la empresa (Hauser y Clausing, 1988). Además, es un punto de partida para buscar la forma de conseguir una ventaja competitiva.

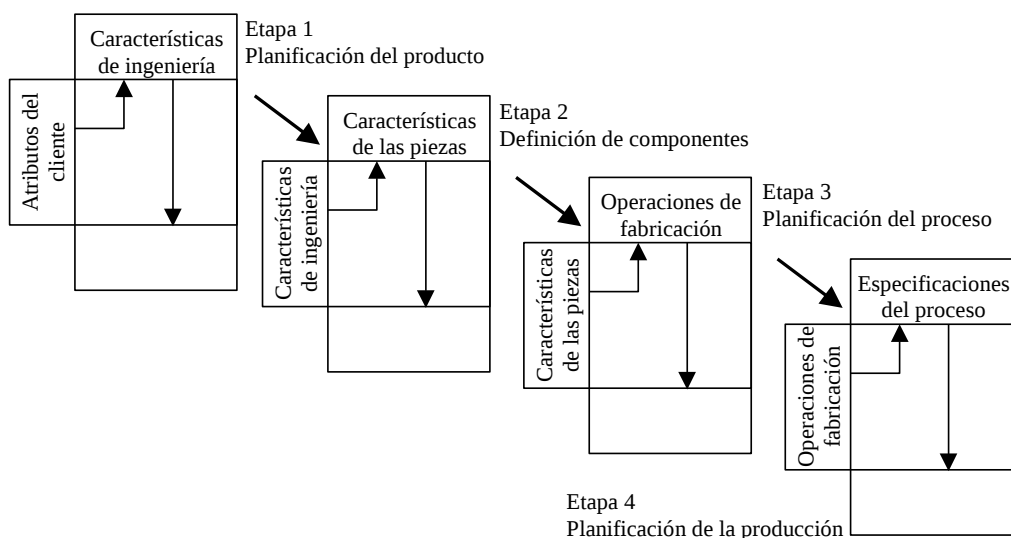
Posteriormente, hay que especificar en el lenguaje técnico interno las características de ingeniería (CI) necesarias para la fabricación del producto, y que van a afectar a uno o más atributos del cliente: indican *cómo* hay que hacer el producto. Las características de ingeniería se representan en la fila primera de la matriz y cada una de ellas ocupa una columna. Cualquier CI puede afectar a más de un AC. Las filas siguientes recogen la importancia ponderada de cada característica de ingeniería, la meta que se pretende alcanzar y, en la última fila, se comparan las características de ingeniería del producto con las características de ingeniería de los productos de la competencia. Se pueden añadir otras dos filas: una que recoja el grado de dificultad para mejorar cada característica de ingeniería y otra más para representar el coste de cada unidad de mejora de las características.

A continuación, un equipo interfuncional rellena el cuerpo de la casa indicando cómo afecta cada característica de ingeniería a cada atributo del cliente. Esta parte de la casa es conocida como *matriz de relaciones*. Esas relaciones se clasifican como fuertes o débiles, para lo cual se utilizan símbolos sencillos.

El techo de la casa de la calidad ayuda a los ingenieros a especificar las características de ingeniería que tienen que mejorarse colateralmente. En ocasiones, la mejora de una característica implica la perturbación de tantas otras que lo más oportuno es no modificarla (Hauser y Clausing, 1988). Esta *matriz de correlaciones*, en la que se comparan los *cómo* entre sí, facilita los intercambios de ingeniería necesarios y también permite localizar requerimientos conflictivos de diseño. Las correlaciones pueden ser positivas o negativas y se representan igualmente mediante símbolos sencillos.

En un equipo multifuncional los *cómo* de una casa se pueden convertir en los *qué* de otra. Por ejemplo, en una primera casa los *qué* pueden ser los atributos del cliente y los *cómo* las características de ingeniería. En la casa siguiente las características de ingeniería serán los *qué* y las características de las piezas serán los *cómo*. En una tercera serán los *qué* las características de las piezas y los *cómo* las operaciones de fabricación, y así sucesivamente (**Figura 16**).

FIGURA 16: DESPLIEGUE DE LA CALIDAD A LO LARGO DEL PROCESO DE DESARROLLO DE UN PRODUCTO



La técnica de despliegue de la calidad proporciona una serie de beneficios para la organización durante el desarrollo del producto. Uno de los más importantes es que logra una mejora sustancial de la comunicación, tanto dentro de las funciones como entre las funciones. Esto lo consigue proporcionando un lenguaje común y un marco dentro del cual los ingenieros de diseño y los agentes comerciales pueden interactuar fructíferamente. En definitiva, mejora el uso eficiente de la información interna y la vincula dentro del equipo. Otros beneficios importantes son: logro de un fuerte enfoque del proceso de desarrollo en el cliente y mejora del trabajo en equipo.

Sin embargo, esta técnica presenta dificultades, entre las que cabe señalar la difícil traducción de las necesidades de calidad expresadas por el cliente en elementos o características de calidad, así como el peligro que se corre en algunas ocasiones al construir gráficos demasiados complejos y poco manejables, con lo cual pierden su utilidad, ya que no facilitan la comprensión del proceso por parte de los trabajadores.

En suma, el despliegue de la función de calidad mediante el uso juicioso de símbolos sencillos reúne gran cantidad de información en forma condensada y conveniente, y es útil para un enfoque sistemático (Juran, 1989).

6.2. Medición de la calidad

Uno de los problemas que hizo que la calidad permaneciera alejada de la alta dirección fue la utilización por los especialistas de un lenguaje demasiado técnico, que resulta difícil de comprender. En consecuencia, términos tales como porcentaje de unidades defectuosas, defectos por unidad y tiempo medio entre fallos han de traducirse a un lenguaje común, unidades monetarias, para hacerlos comprensibles a la alta dirección. Dos herramientas, los costes de la calidad y la función de pérdida, facilitan la tarea de expresar las consecuencias de la mala calidad en unidades monetarias.

6.2.1. Costes de la calidad

La calidad no cuesta (es gratis), pero nadie va a saberlo si no existe algún tipo de sistema de medición (Crosby, 1979). Para resolver este problema, Feigenbaum (1961) desarrolló un sistema de informes denominado costes de la calidad, que persigue recabar la atención de la alta dirección y proveer una base de medición para determinar las ventajas de mejorar la calidad.

Los costes de la calidad constituyen una fuente de información que ayuda a identificar el tipo de acciones prioritarias para mejorar la competitividad y la rentabilidad de un producto. También permite verificar *a posteriori* si las acciones tomadas han sido eficientes o no. Por ello, se puede considerar que la medición de la calidad es una condición necesaria, pero no suficiente, para mejorar la calidad.

Algunos autores consideran que la expresión coste de la calidad no debería usarse jamás, ya que la calidad es rentable, no costosa. El coste de la calidad es cualquier coste que no se hubiese producido si la calidad fuese perfecta. Por tanto, se obtiene sumando todos los costes que desaparecerían si no hubiese problemas de calidad. Dicho en otros términos, es el coste incurrido para ayudar al operario a que haga bien el trabajo todas las veces y el coste de determinar si la producción es aceptable, más cualquier otro en que incurre la empresa y el cliente, porque la producción no cumplió las especificaciones del cliente (Harrington, 1987).

$$\text{coste de la calidad} = \text{coste real} - \text{coste sin fallos}$$

Durante la década de los setenta, el coste de la calidad se utilizaba principalmente para medir los costes de fabricación y de garantía, pero posteriormente los directivos se han dado cuenta de que todos los departamentos cometen errores. La aplicación del coste de la calidad a las áreas administrativas fija actualmente la atención de la dirección en estas pérdidas pasadas por alto. También es necesario aplicar los costes de la calidad al impacto que los errores tienen sobre el cliente (Harrington, 1987). Sin embargo, el sistema existente de contabilidad en la mayoría de las empresas cuantifica sólo algunos –una minoría– de estos costes. La mayoría están dispersos entre los diversos gastos generales y resultan difíciles de medir.

Los costes de la calidad pueden entenderse en términos de costes evitables y costes inevitables. Los costes inevitables son aquéllos sobre los que la dirección tiene control directo para asegurarse de que sólo los productos y servicios aceptables por el cliente se remiten al mismo. De ahí que también se les denomine costes controlables (Harrington, 1987) y pueden ser de dos clases: prevención y evaluación.

Los costes de prevención se llevan a cabo para evitar que se cometan errores o, dicho de otra manera, son todos los costes surgidos por ayudar al empleado a hacer bien el trabajo todas las veces. Si se observan desde el punto de vista financiero, no son realmente un coste sino una inversión de futuro (Harrington, 1987). Entre ellos destacan: la planificación de la calidad, estudios de la capacidad de un proveedor, capacitación y formación para la calidad, rediseño del producto, revisión de las especificaciones, control de herramientas y mantenimiento productivo.

Los costes de evaluación (verificación) son el resultado de la inspección de la producción ya acabada y la auditoría del proceso para medir la conformidad con los criterios y procedimientos establecidos. Es decir, se incurre en los costes de evaluación al determinar

si una actividad se hizo bien todas las veces (Harrington, 1987). En esta categoría se encuentran: inspección en recepción y en origen de material adquirido, auditoría del producto, calibración del equipo de medida y ensayo y análisis del cumplimiento con las especificaciones de producción. También habría que incluir la inversión en los equipos utilizados para medir, aceptar o controlar el producto o servicio, más el coste del espacio que el equipo ocupa.

Las actividades preventivas contribuyen a aumentar la calidad del producto reduciendo el número total de fallos, mientras que las actividades de evaluación tan sólo detectan parte de los fallos en la fabricación, antes de que el producto se expida al cliente.

Los costes evitables incluyen todos los costes en que incurre una empresa como consecuencia de sus errores o, dicho de otra manera, todo el dinero que gasta la empresa como consecuencia de no realizar correctamente todas las actividades. Los elementos de esta clase podrían llamarse, con propiedad, pérdidas en vez de costes, porque ciertamente son pérdidas directas para la empresa (**Figura 17**). También se les denomina costes resultantes o de fallos (Harrington, 1987) y se dividen en dos categorías: costes de fallos internos y costes de fallos externos.

FIGURA 17: COMPONENTES DEL COSTE DE LA CALIDAD

COSTES EVITABLES (costes resultantes o de fallos)	COSTES DE FALLOS INTERNOS • Desechos • Reprocesos • Doble ensayo • Tiempo de paro • Revisión de material COSTES DE FALLOS EXTERNOS • Atención a las reclamaciones • Material devuelto • Indemnizaciones por garantía • Concesiones
COSTES INEVITABLES (costes controlables)	COSTES DE PREVENCIÓN • Planificación de la calidad • Previsión de nuevos productos • Formación de los trabajadores • Control del proceso • Mejora de la calidad de proveedores • Rediseño del producto • Revisión de las especificaciones COSTES DE EVALUACIÓN (VERIFICACIÓN) • Auditoría del producto • Inspección en recepción • Mantenimiento de la precisión del equipo de ensayo • Materiales y servicios consumidos para ensayo • Inversión en equipos de ensayo

La empresa incurre en costes por fallos internos como consecuencia de los errores detectados antes de que el producto sea vendido al cliente. Estos costes acontecen porque no todo el mundo hizo bien su trabajo todas las veces, generándose desechos, reprocesos, revisión de material y tiempo ocioso, entre otros.

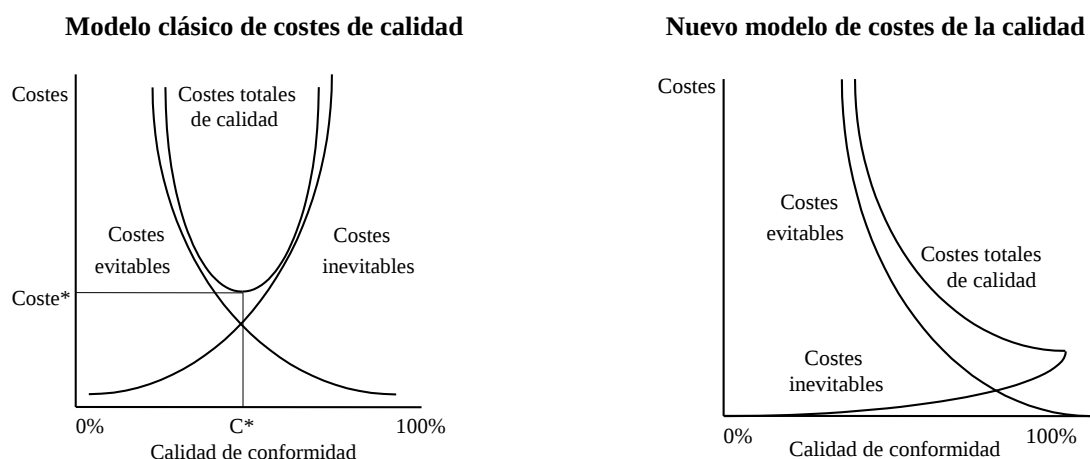
Si el sistema de evaluación no detectó todos los errores y el producto fue vendido al cliente, se incurre en los costes por fallos externos. Tal es el caso de los costes de las

reclamaciones del cliente, indemnizaciones por garantía, retirada del producto y devoluciones del cliente y litigios, entre otros.

La garantía es un compromiso escrito de que el producto defectuoso se sustituirá o se repararán las partes afectadas, realizándose el servicio a entera satisfacción del cliente. Cada vez es mayor el número de países que están adoptando leyes estrictas de responsabilidad sobre productos, que obligan a las empresas a pagar daños (a veces, grandes sumas) a los usuarios perjudicados o a sus herederos, incluso aunque no se logre demostrar que el fabricante fue negligente al diseñar el producto. Lo único que se necesita demostrar es que el producto era defectuoso y que fue la causa de los daños originados al usuario. Los costes del litigio no sólo incluyen los gastos judiciales, sino también el tiempo y el esfuerzo de los empleados que deben comparecer en los tribunales como testigos.

El punto de vista tradicional considera que los costes evitables disminuyen a medida que aumenta la calidad de aceptación del producto, es decir, a medida que el producto se adecua a las especificaciones del diseño. Los costes inevitables evolucionan en sentido inverso. Asimismo, la curva de costes totales tiene forma de U. En consecuencia, una gestión eficiente de la calidad consiste en lograr un coste total mínimo, buscando un equilibrio entre estos dos tipos de costes (**Figura 18**).

FIGURA 18: VISIÓN CLÁSICA Y ACTUAL DE LOS COSTES DE LA CALIDAD



Actualmente se asume que las inversiones en prevención y en evaluación permiten reducir los costes evitables y que, asimismo, las inversiones en prevención reducen los costes de evaluación y los costes totales de calidad (Modarres y Ansari, 1987). No obstante, la reducción no es inmediata, sino que hay un considerable retraso entre las inversiones en prevención y en evaluación y la reducción de costes evitables y, especialmente, los costes de fallos externos (Plunkett y Dale, 1988). En resumen, el nuevo modelo de costes de calidad asume que los costes totales se pueden ir reduciendo a medida que aumenta la calidad de los productos (**Tabla 1**).

**TABLA 1: HISTORIA DE LOS COSTES DE LA CALIDAD EN UNA PLANTA DE ALLIS CHALMERS
Gryna (1988)**

	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Prevención, %	5	9	18	20	24	27	27	26
Valoración, %	13	20	30	30	31	32	33	35
Fallos internos, %	36	34	32	35	35	25	29	33
Fallos externos, %	46	37	20	15	10	16	11	6
Costes de la calidad en % de las ventas	4,5	3,9	2,0	1,9	1,7	1,8	1,7	1,5

Fuente: Kolacek, O. G. (1976): "Quality cost –A place for financial impact", *Transaction of the 1976 Annual Conference of ASQC*, Milwaukee.

La mayoría de las empresas gastan mucho en evaluación y poco en prevención. Por lo tanto, la empresa típica mejoraría sus resultados económicos al reducir sus costes de evaluación y aumentar, simultáneamente, sus costes de prevención. Algunos hechos que explican esta propuesta son (Harrington, 1987):

1. Se pueden reducir los niveles de inspección, ya que el producto que llega al área de inspección tiene mayor calidad.
2. Hace falta menos tiempo para reinspeccionar los lotes rechazados, ya que se rechazan menos lotes.

La relación entre calidad y costes de fallos es muy fuerte. La razón es clara: los fallos son mucho más costosos de corregir después de que una unidad ha sido ensamblada que antes de serlo. El coste de las horas adicionales empleadas en la comprobación previa de un diseño es reducido en comparación con lo que cuesta retirar del mercado las unidades vendidas para proceder a su reparación. Igualmente, los costes de los servicios posventa son mucho más altos que los generados por una inspección realizada antes de la salida de fábrica (Garvin, 1983). Por ejemplo, estudios realizados por Hewlett-Packard revelaron que un reostato defectuoso costaba 2 centavos si se tiraba antes de usarlo, 10 dólares si se detectaba en la línea de montaje y cientos de dólares si no se descubría hasta que llegaba al cliente (Harrington, 1987).

LECTURA 11 : BAXTER ENTONA SU 'MEA CULPA' CON PEROS

La farmacéutica se enfrenta a unas pérdidas iniciales de cerca de 200 millones de euros. Aunque estaba cantado, son muchos los millones de euros los que están en juego. Baxter ha tardado, pero al final ha entonado su 'mea culpa' y asume, eso sí, con ciertas reticencias, que uno de sus fluidos utilizados en la fabricación de los dializadores de serie A y AF podría haber causado la muerte de alrededor de 50 enfermos renales en cinco países: España, Croacia, Colombia, Taiwán y EE.UU. Baxter destinará en el cuarto trimestre de 2001 un gasto extraordinario de entre 112 y 168 millones de euros para enmendar su error. La farmacéutica estima que el impacto de este cargo supondrá 56 millones de euros, después de impuestos. A su pesar, los efectos negativos no se quedarán en estas partidas. Ni clientes ni inversores perdonan. Los primeros van a emprender acciones legales y los segundos ya han castigado las acciones de Baxter en el mercado bursátil. Desde la retirada del mercado de las primeras máquinas a mediados de octubre, el valor ha perdido cerca de un 8 por ciento.

La factura final puede resultar muy cara. Las farmacéuticas deberían prevenir antes que curar y acelerar las investigaciones de posibles fallos antes que retardarlas, si no quieren ser penalizadas aún más.

Fuente: Hita, E. (2001): "Baxter entona su mea culpa con peros", *El Mundo*, 11 de noviembre, p. 5.

Los costes de la calidad representan entre un 15 y un 20 por ciento del total de las ventas. Una empresa con un sistema bien establecido de gestión de la calidad puede reducir el coste de la calidad a un 2,5 por ciento del total de sus ventas. Esta cuantía viene a representar la inversión realizada en las actividades de evaluación y prevención necesarias para asegurar que la empresa continúa manteniendo sus normas de excelencia (Crosby, 1979).

El coste de la calidad nunca llegará a cero porque algunas actividades de prevención (por ejemplo, planificación y formación) siempre deberán formar parte del programa de calidad y, a la par, hacen falta algunos costes de evaluación para proporcionar a la dirección la garantía de que el proceso o servicio puede satisfacer, y satisface, las expectativas del cliente (Harrington, 1987).

Este nuevo planteamiento de los costes cambia la concepción de calidad reactiva (esperar a que algo suceda) a proactiva (hacer algo antes de que ocurra). Cambian de inspección extrínseca (caracterizada por la evaluación) al enfoque del diseño intrínseco (hacerlo bien la primera vez).

6.2.2. Función de pérdida

El control estadístico de proceso implica aceptar la característica de una pieza si está dentro de las especificaciones máximas y mínimas del diseño. Por tanto, se considera que dicha pieza puede utilizarse en ensambles posteriores. Ahora bien, las tolerancias no aseguran la calidad, sólo establecen los límites dentro de los cuales funciona un producto. Esto se ve más claro cuando se tiene en cuenta lo que se denomina *tolerancia acumulada*. Por ejemplo, para que la puerta de un coche cierre herméticamente y tenga buena presentación, los trabajadores deben ensamblar muchas partes. Si una parte está en el límite superior de las especificaciones y la siguiente está en el límite inferior, es posible que dichas partes no se acoplen bien. En consecuencia, hay que afinar ambas partes a fin de que el conjunto funcione correctamente.

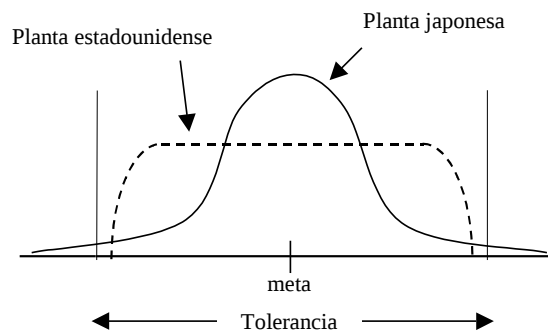
En 1967, el periódico ‘Asahi’ publicó un artículo que hablaba de la preferencia del consumidor americano por los televisores Sony fabricados en Japón. Los productos de las plantas filiales de Sony en San Diego, California, eran aparentemente idénticos a los de Tokio. Ambas fábricas los producían para el mercado de Estados Unidos, usaban los mismos diseños y tenían en cuenta las mismas tolerancias. A pesar de las semejanzas comentadas, el consumidor americano prefería los productos hechos en Japón. Los productos de la planta de San Diego estaban libres de defectos, esto es, no se vendía ningún aparato con la calidad de color fuera de tolerancia. Sin embargo, los televisores japoneses tenían un rango de defectos de 3 por cada 1.000 unidades. ¿Por qué entonces se preferían a los aparatos Sony hechos en Japón?

La razón es que el promedio de los televisores contruidos en Japón, que estaba cerca de la meta o valor central, era mayor que el de los contruidos en EE.UU. En otras palabras, la densidad de color de la mayor parte de los televisores hechos por los japoneses estaba más cerca del valor central. Aunque los japoneses y americanos construían aparatos de las mismas tolerancias, los clientes percibían claramente las diferencias. Por consiguiente, no resulta válida la forma de pensar que considera que no hay pérdida mientras la variación

del proceso no exceda los límites de especificación. Es más exacto afirmar que se da una pérdida en la medida en que la variación se aleja de la meta o valor central.

Taguchi demuestra que la acumulación de tolerancias será peor (costará más) cuando las dimensiones de las piezas estén más distantes del centro que cuando se hallen agrupadas en torno al mismo, incluso aunque algunas de dichas partes queden completamente fuera de la banda de tolerancias. De acuerdo con el enfoque Taguchi, en la **Figura 19**, el proceso de producción japonés es mejor que el norteamericano, aunque algunos de los productos se salgan de los límites de las especificaciones. El enfoque tradicional se inclina por el proceso norteamericano.

FIGURA 19: DENSIDAD DE COLOR DE LOS APARATOS DE TELEVISIÓN



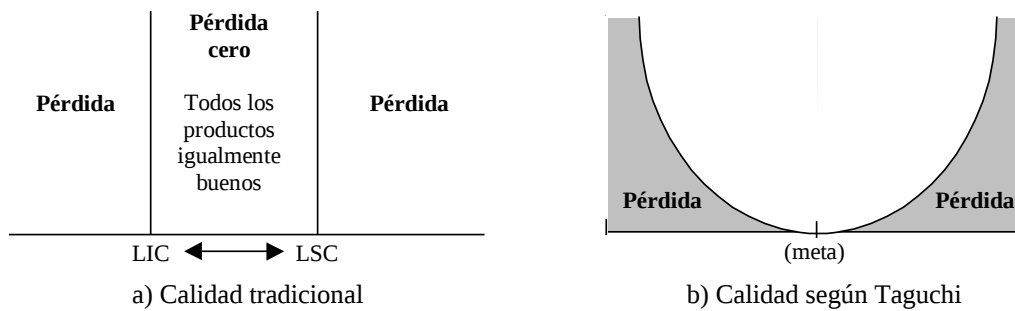
Por tanto, para que un proceso tenga calidad se requiere que la característica esté suficientemente centrada con respecto a una meta o valor central, pues toda desviación de esta meta implica una pérdida, que es el resultado de la insatisfacción de los clientes, del coste adicional por motivos de la garantía del producto y de la pérdida de mercado debida a la mala reputación.

Taguchi utiliza la aproximación a la parábola para evaluar la función de pérdida de la calidad, manejando, por tanto, una fórmula matemática sencilla. La pérdida por deterioro aumenta en el cuadrado de la desviación respecto del valor propuesto, multiplicado por una constante que representa el coste de la contramedida que la fábrica podría utilizar para alcanzar el objetivo (**Figura 20**).

$$L = C (A - X)^2$$

- L Pérdida
- C Constante de coste
- A Valor promedio real del parámetro
- X Valor central (o meta)

FIGURA 20: FUNCIÓN DE PÉRDIDA DE TAGUCHI



Si sabemos lo que hay que hacer para alcanzar la meta, entonces sabemos lo que esta acción cuesta por unidad. Si nos negamos a gastar dinero, por cada desviación estándar respecto a la meta nos arriesgamos a gastar cada vez más. Cuanto mayor es la desviación respecto de la meta, mayores son los costes combinados que genera (Taguchi y Clausing, 1990). Supongamos que un fabricante opta por no gastar, por ejemplo, 20 euros por mejorar cierto componente para conseguir un encaje perfecto. El fabricante terminará gastando 80 euros por dos desviaciones de la meta, 180 euros por tres, y así sucesivamente.

6.3. Inspección preventiva

La inspección preventiva tiene por misión reducir y, a ser posible, eliminar los defectos e incluye tres estrategias (Shingo, 1986):

- Control en la fuente: Controlar los defectos donde ocurren.
- Autoinspección: Los trabajadores son responsables de encontrar y corregir sus defectos.
- Inspección sucesiva: Cada trabajador verifica el trabajo de otros.

Los errores de los trabajadores no se convertirán en defectos si se descubren y eliminan por anticipado. El control en la fuente es un método de inspección que se basa en la idea de descubrir los errores en las condiciones que originan los defectos y realizar el *feedback* y la acción correctiva de inmediato para evitar que esos errores se conviertan en defectos.

La inspección que provee el *feedback* más inmediato es la autoinspección, que ocurre siempre que el propio trabajador inspecciona el producto que procesa. Este método tiene dos inconvenientes. El trabajador puede: a) hacer juicios de compromiso y aceptar unidades que deberían rechazarse y b) cometer errores de inspección no intencionados. Asimismo, éstas han sido las razones por las que siempre se ha enfatizado la necesidad de garantizar la independencia de las inspecciones –en la idea de que las inspecciones tienen que realizarse por inspectores desinteresados– (Shingo, 1986).

La inspección sucesiva se fundamenta en la idea de que el trabajador es el único responsable de la buena o mala calidad del producto en su área de actividad. De esta forma, si una pieza que no cumple con las especificaciones previstas pasa a la siguiente operación, el trabajador que la recibe indicará la existencia del defecto al trabajador que se la suministra, puesto que es el responsable de la aceptación o rechazo de las piezas que le envía su compañero y, si acepta una pieza defectuosa, esto afectará negativamente a la calidad aportada por su área de trabajo.

Los métodos de inspección sucesiva se apoyan en los siguientes principios (Shingo, 1986):

1. Realizar siempre inspecciones al cien por cien.
2. Las evaluaciones sobre defectos se hacen objetivamente por una tercera persona.
3. Cuando ocurre un defecto, la información sobre el mismo se retrodirige inmediatamente al operario en cuyo área de trabajo se ha originado el defecto. En ese momento, este trabajador pasa a ser consciente de la situación y adopta la acción correctiva.
4. En consecuencia, el proceso cesa de generar defectos.

Es inapropiado utilizar la inspección sucesiva para verificar demasiadas cosas, ya que difuminará la efectividad del método y, o bien crecerá el número de cosas que los trabajadores se olvidarán de verificar, o nada se verificará a fondo (Shingo, 1986).

6.4. Calidad de ejecución

La minuciosidad del trabajador japonés no es la razón principal del acentuado sentido del orden que mantiene, sino que más bien es el resultado de unas actitudes, prácticas y sistemas que los directores de fábrica han logrado implantar gradualmente durante un largo período de tiempo (Hayes, 1981). Estas prácticas están comenzando a adoptarse por las empresas occidentales.

6.4.1. 5 S

La fábrica japonesa ha desarrollado un sistema 5 S auto-graduado: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* y *shitsuke*. En este sentido, cada área de trabajo se evalúa a sí misma a intervalos programados (usualmente semanales), utilizando una hoja de chequeo 5 S (**Figura 21**). Las 5 S crean una actitud general en los trabajadores de respeto por un mantenimiento adecuado del lugar de trabajo y desarrollan un conjunto de actividades para conseguirlo (Sugiyama, 1991).

FIGURA 21: HOJA DE 5 S DE CANON

Japan Management Association (1987)

HOJA INSPECCIÓN 5 S		Rango evaluación			Rango A: marca perfecta Rango B: 1-2 problemas Rango C: 3 ó más problemas
	Ítem	A	B	C	Comentarios
Arreglo apropiado (Seiri)	(No considere ítems innecesarios)				
	¿Se colocan las notas uniformemente en panel de noticias?				
	¿Se han retirado todos los elementos innecesarios?				
	¿Hay razones para la presencia de ítems no autorizados?				
	¿Están señaladas claramente las zonas de paso y trabajo?				
Orden metódico (Seito)	¿Están tubos y cables bien arreglados?				
	(Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar)				
	¿Se mantiene cada cosa en su sitio?				
	¿Se retiran las cosas después de usarlas?				
	¿Están desordenadas las áreas de trabajo?				
Aspecto limpio (Seiso)	¿Está cada cosa asegurada como se precisa?				
	¿Están ordenados los estantes, tableros y accesorios de limpieza?				
	(Evitar problemas teniendo todo limpio)				
	¿Está la vestimenta aseada y limpia?				
	¿Son adecuadas la evacuación y ventilación?				
Limpiar (Seiketsu)	¿Están limpias las áreas de trabajo?				
	¿Están limpios equipos, máquinas, útiles y desagües?				
	¿Están limpias y enteras las líneas de señalización?				
	(Mantenimiento y limpieza después del trabajo)				
	¿Está limpia el área de desperdicios y virutas?				
Disciplina (Shitsuke)	¿Se han limpiado todas las máquinas y equipo?				
	¿Se ha limpiado el suelo?				
	¿Están claras las responsabilidades de limpieza?				
	¿Están vacíos los recipientes de basura?				
	(mantener los buenos hábitos de Canon)				
HOJA DE INSPECCIÓN 5S	¿Está vestido cada uno de acuerdo con las reglas?				
	¿Se observan las reglas de área de fumadores?				
	¿Están fuera del área los artículos privados?				
	¿Se abstienen todos de comer y beber en el área de trabajo?				
	¿Evitan todas las conversaciones privadas en el tiempo de trabajo?				
HOJA DE INSPECCIÓN 5S		Rango total			

El arreglo apropiado (*seiri*) consiste en seleccionar y clasificar las cosas de acuerdo con lo que es necesario y lo que no lo es en el área de trabajo. Posteriormente, se retira lo que no se necesita. Para ello, resulta de utilidad el sistema de clasificación denominado ‘fichas rojas’. Consiste en pegar una ficha roja sobre aquel objeto que no sea necesario. Esta operación hay que llevarla hasta el extremo, aunque la fábrica entera se cubra de fichas rojas. Si alguno de estos objetos se utiliza en alguna tarea, se anota la fecha y veces que se ha utilizado. Después, periódicamente se estudia la necesidad real de los artículos con fichas rojas y se eliminan los innecesarios (Suzaki, 1987).

El orden metódico (*seiton*) tiene que ver con colocar las cosas eficientemente, de forma que se pueda coger fácilmente lo que se necesita. Poniendo en práctica el principio ‘un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio’, se desarrolla un estilo de funcionamiento estandarizado. Para ello, por ejemplo, se dibujan las siluetas de las herramientas sobre el tablero, de forma que cada operario perciba dónde colocar cada una de ellas y qué herramientas se están usando.

El aspecto limpio (*seiso*) significa evitar que cualquier superficie en el área de trabajo permanezca sucia o manchada de aceite y emplear maquinaria y equipo para mantener todo brillante, de forma que el lugar de trabajo permanezca en una condición de operación regular. La limpieza es un factor motivador del trabajador. Por otra parte, durante la

limpieza de las máquinas se pueden detectar indicios de posibles averías, por lo que de esta forma se pueden corregir posibles fallos.

Limpiar (*seiketsu*) significa remover gérmenes y manchas y mantener una situación de gran limpieza. La limpieza y el mantenimiento de la pureza son actualmente inseparables: mantener una significa mantener la otra. Limpiar es especialmente significativo en el trabajo con productos alimenticios, farmacéuticos, de biotecnología y componentes electrónicos.

La disciplina (*shitsuke*) conlleva la aplicación escrupulosa de las normas, haciendo de ello un hábito.

6.4.2. *Jidoka*

La autonomación (*jidoka*) significa añadir características ‘inteligentes’ a las máquinas. *Jidoka* es la automatización con un toque humano (Ohno, 1988), y consiste en instalar un mecanismo (sensor) en la máquina que le permita ‘darse cuenta’ de su propio mal funcionamiento. El *jidoka* puede utilizarse para corregir errores de dos modos diferentes (Shingo, 1989):

- *Tipo control*: Cuando el *jidoka* se activa, la máquina o la línea de proceso se para, de forma que el problema puede corregirse.
- *Tipo aviso*: Cuando el *jidoka* se activa, suena un timbre o se enciende una luz que alerta al trabajador.

La autonomación ofrece una doble ventaja. Por una parte, permite que la máquina se detenga por sí misma en caso de anomalías y que se solicite la intervención del operario. Por otra parte, durante el período de normalidad, libera al operario y le proporciona, por consiguiente, la posibilidad de detectar irregularidades que puedan afectar a otras fases del proceso.

6.4.3. *Poka yoke*

Las personas son seres humanos y, como tales, pueden cometer errores. El mecanismo *poka-yoke* es un método de detectar defectos o errores que se puede utilizar para cumplir una función de inspección particular. La inspección es el objetivo, el *poka-yoke* es meramente el método. Es la ruta más rápida para conseguir el cero defectos (Shingo, 1986) y cumple una función de control que complementa la función de ejecución. En los primeros tiempos, se utilizaba el término *baka-yoke* (a prueba de tontos), después se utilizó el término *poka-yoke* (error-prueba) para designar estos mecanismos, que sirven para prevenir esa clase de errores inadvertidos que cualquiera puede cometer (Shingo, 1986). Por ejemplo, si un trabajador está realizando una operación que requiere la colocación de 10 tornillos en un artefacto, en lugar de suministrarle cajas de 500 tornillos, un mecanismo *poka-yoke* muy simple consiste en suministrar los tornillos en recipientes de 10 unidades. Así, el operario, sin necesidad de contar los tornillos al final de la operación, sabrá si realmente colocó o no el número exacto con sólo observar si el recipiente está vacío. De esta manera, no sólo se eliminan los errores sino que se hace innecesaria la tarea de contar.

6.4.4. Control visual

El control visual hace posible que cada operario conozca información reservada acerca de la ejecución de las tareas. Para el control visual se utilizan luces, tableros de control, hojas de trabajo y gráficos de calidad.

El *andon* (significa linterna en japonés) es una luz que se enciende cuando surge algún problema. Se trata de un instrumento de control visual o de dirección con la vista. Permite el envío rápido y expresivo de la información relativa a un problema desde el lugar en que este surge hasta el supervisor cuya intervención es necesaria para resolverlo. Cuando se producen irregularidades (tales como defectos, falta de piezas o mal funcionamiento de una máquina) en las operaciones de montaje, el operario aprieta un botón para pedir ayuda: se enciende una luz amarilla por encima del puesto de trabajo. Si el remedio no se encuentra a tiempo, hay que detener la cadena y entonces se enciende automáticamente una luz roja (Suzaki, 1987).

Así como las luces se emplean para indicar situaciones anómalas, un tablero de control de la producción sirve para informar visualmente del plan de producción realizado y del previsto, así como su evolución a lo largo del último período.

La hoja de trabajo estándar combina eficazmente materiales, trabajadores y máquinas para que actúen eficientemente. En ella se observan con gran claridad los tres elementos del procedimiento del trabajo estándar, a saber: 1) tiempo del ciclo, 2) secuencia del trabajo y 3) *stock* estándar (Ohno, 1988).

Los gráficos de la calidad recogen la evolución a lo largo del tiempo de los parámetros que se utilizan para medir la calidad. Estos gráficos se colocan en lugares bien visibles en el área de trabajo para que todo el mundo los utilice como referencia.

6.4.5. Paralización de la cadena

En un contexto de fabricación, se necesita una acción decisiva cuando ocurren situaciones anormales de cierta gravedad. Se debe responder con prontitud parando la línea de producción o la máquina y no restableciendo el funcionamiento hasta que la causa de la anomalía ha sido eliminada (Shingo, 1989).

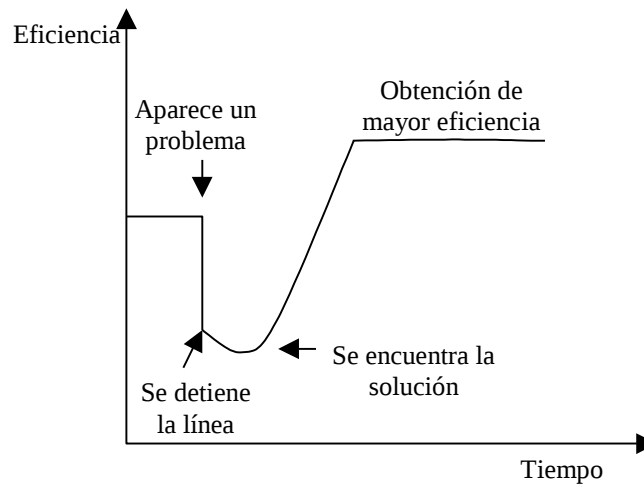
La paralización de la cadena se denomina sistema TSS (*tomete* –pare–, *sugu* –inmediatamente–, *shochi* –tome medidas–), que significa: cuando ocurre un problema, T (pare la línea o la máquina), S (inmediatamente), S (tome medidas para corregirlo) (Japan Management Association, 1987).

En general, los directores y trabajadores son reacios a parar las líneas, pero hay tres razones para que se adopten tal medida (Shingo, 1986):

1. Parar una línea posibilita que los supervisores identifiquen rápida y claramente el defecto. Puede entonces ejercitar un liderazgo efectivo para aplicar rápida y eficientemente las mejoras.
2. Cualquier trabajador estará mucho más atento a su tarea en el futuro ante la responsabilidad que siente por las paradas de la línea de montaje.

3. Las pérdidas ocasionadas por la parada de la línea se compensarán en exceso, pues los defectos dejarán de generarse después de una parada temporal (**Figura 22**).

FIGURA 22: AUMENTO GRADUAL DE LA EFICIENCIA
O'Grady (1988)



6.5. Mantenimiento productivo total

El mantenimiento productivo total (*Total Productive Maintenance*, TPM) se basa en el seguimiento regular de un equipo durante su funcionamiento, con el fin de identificar su deterioro y predecir las necesidades de intervención en él (Nakajima, 1991).

Las actividades relacionadas con el TPM se derivan de la experiencia real y las observaciones directas realizadas en los puestos de trabajo y son responsabilidad del operario. Éste, al pasar más tiempo que nadie junto a la máquina, si está bien informado acerca de las funciones básicas de la misma, podrá detectar los síntomas iniciales de un problema (Suzaki, 1987). Por otra parte, la asignación de tareas de mantenimiento al operario facilita que dedique más atención al equipo por lo que puede detectar posibles mejoras.

El departamento de mantenimiento debe, pues, formar a los operarios en tareas específicas relacionadas con el mantenimiento productivo total, tales como (Suzaki, 1987):

- a) Lubricado, limpieza, ajustes e inspecciones para prevenir el deterioro y advertir los fallos potenciales del equipo por razones inesperadas (bajo nivel de aceite o indicadores luminosos que no funcionan, entre otros).
- b) Normas e instrucciones referentes a los procedimientos adecuados para el manejo del equipo.
- c) Desarrollo de una capacidad más perfeccionada de detección de los signos de deterioro precoz en las máquinas, llevando a cabo tareas sencillas de mantenimiento, comprobaciones diarias y puestas a punto, entre otras.

En consecuencia, el camino a seguir para corregir negligencias y evitar los despilfarros consiguientes no puede pasar sino por una estrecha colaboración entre los operarios y el departamento de mantenimiento. A su vez, el diseño y fabricación internos de equipos y útiles, además de ayudar a pulir y perfeccionar las técnicas y capacidades de una empresa, proporciona importantes ventajas competitivas y permite incrementar las habilidades técnicas necesarias para un mantenimiento efectivo (Nakajima, 1991).

7. HERRAMIENTAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En este apartado se describen las siete herramientas básicas necesarias para la solución de problemas, así como la técnica de creatividad más utilizada: la tormenta de ideas.

7.1. Las siete herramientas básicas

Los trabajadores que se involucran en la mejora de la calidad han de conocer, como mínimo, las siete herramientas básicas (**Figura 23**). Estas herramientas facilitan una mejor utilización de los datos disponibles para ayudar en la toma de decisiones. Algunas de las herramientas no requieren métodos estadísticos, sino que simplemente indican a los trabajadores cómo organizar sus ideas.

FIGURA 23: SIETE HERRAMIENTAS ÚTILES

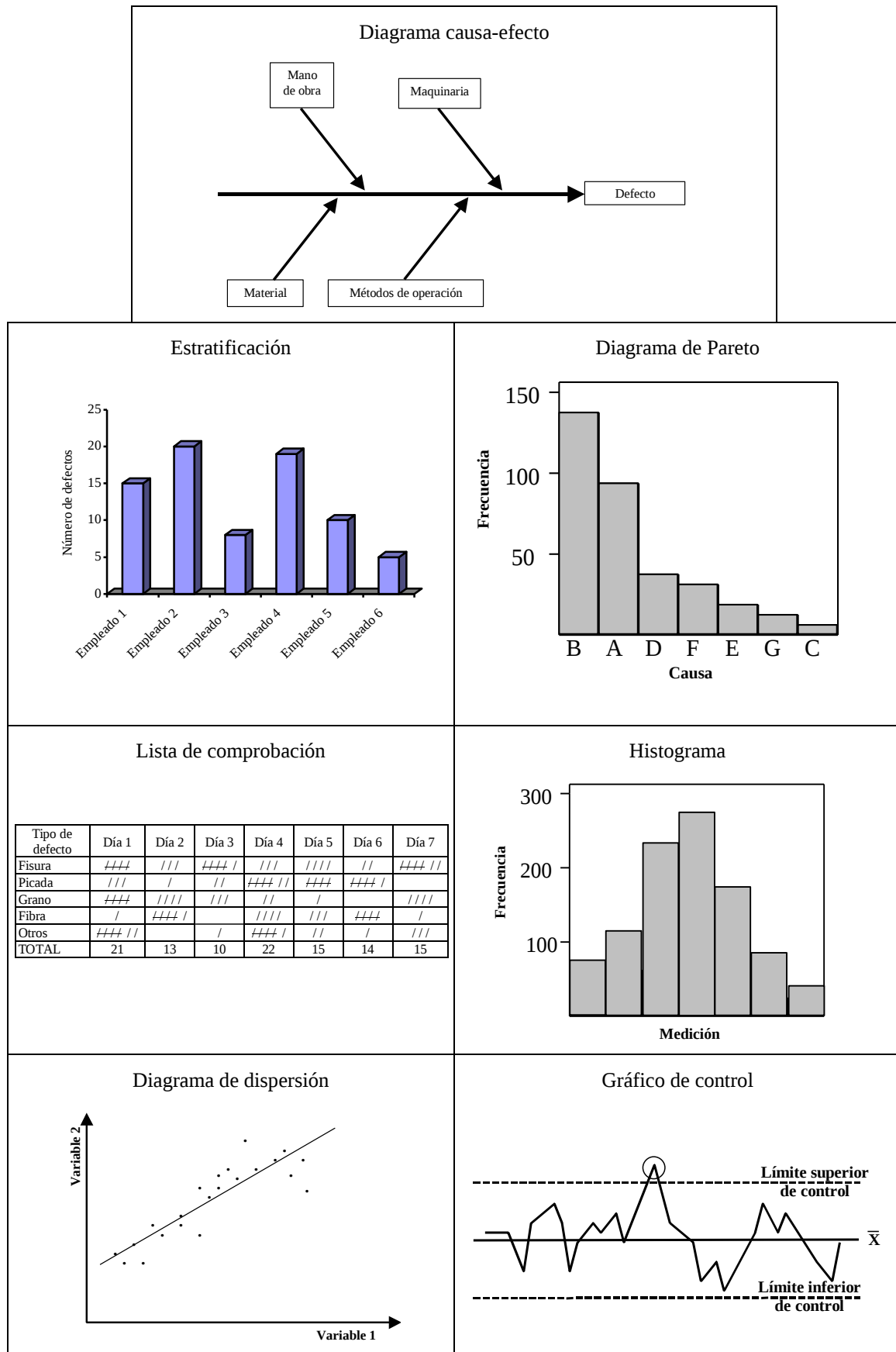


Diagrama causa-efecto. La mejora de la calidad requiere distinguir entre el efecto y las causas que lo originan. Para ello es útil el uso del denominado diagrama causa-efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa. Cada espina representa una posible fuente de error. El efecto es una característica de calidad, que se está observando y las causas son los factores que la provocan.

El efecto debe definirse con precisión y los factores que lo ocasionan deben describirse de la forma más detallada posible para hacer el diagrama útil y práctico. Las etapas a seguir en la construcción del diagrama son las siguientes (Ishikawa, 1985):

1. Definir la característica de la calidad que se pretende mejorar y controlar (el efecto).
2. Escribir sobre un recuadro la característica a examinar y trazar una larga flecha horizontal que termine en el cuadro.
3. Escribir los principales factores (causas) que pueden provocar el efecto y trazar una flecha –denominada rama– en dirección a la flecha principal. Normalmente se consideran cuatro factores: mano de obra, maquinaria, material y métodos de operación.
4. Sobre cada rama de la flecha principal describir los factores que se pueden considerar como sus causas, repetir el procedimiento para las nuevas subramas y así sucesivamente.
5. Todos los elementos que pueden causar una disminución de la calidad deben estar representados en el diagrama.

Un diagrama de causa-efecto organiza todo lo que los trabajadores han observado o saben acerca de un problema determinado. Pero esto no implica que las causas de los defectos del producto resulten obvias inmediatamente.

Estratificación de los datos. Es una técnica que consiste en separar los problemas por causas o condiciones o áreas o rango de resultados, es decir, por alguna característica que implique una incidencia separada en resultados. Así, pues, la obtención de datos debe estar organizada por secciones, departamentos, productos, etc. De esta forma, al analizar las causas de los defectos todo será más sencillo.

Por ejemplo, un grupo de operarios que trabajan simultáneamente producen un cierto número de piezas defectuosas. Ahora bien, al estratificar las piezas defectuosas por operario, resulta claro que el operario 2 produce más defectos que los otros operarios. Llegado a este punto, no se sabe si la causa del problema es el operario, la máquina o algún otro factor. La estratificación, no obstante, ha permitido reducir el campo de investigación.

Diagrama de Pareto. Clasifica errores, problemas o defectos para ayudar al personal de producción a enfocar sus esfuerzos en la resolución de problemas. Se basa en la regla 80/20, según la cual el 80 por ciento de los problemas se puede atribuir al 20 por ciento de las causas, lo que permite separar los aspectos ‘pocos y vitales’ de los ‘muchos y triviales’. Esta regla está inspirada en los trabajos de Vilfredo Pareto, economista del siglo XIX. El diagrama muestra la frecuencia relativa de las categorías de elementos considerados: presenta la información en orden descendente desde la categoría mayor a la más pequeña. Se trata de un instrumento de análisis cuantitativo y consta de tres etapas:

1. Recoger los datos. Se consideran aquí los datos y el período de recogida.
2. Clasificar los datos. Se clasifican las categorías de elementos en orden decreciente. Después, se calcula la frecuencia relativa y se representa en un gráfico de barras.
3. Construir el gráfico. Dibujar una curva acumulativa.

Listas de comprobación. Es un formulario que se usa para registrar la frecuencia con que se presentan las características de cierto producto o servicio relacionadas con la calidad. Se trata de un documento base para el seguimiento y control de una secuencia de trabajos en el proceso de solución de problemas. Por ejemplo, una tabla de tests a realizar con diferentes criterios, una lista de cuestiones a estudiar o a experimentar.

Histograma. Es un gráfico que muestra la distribución de los datos y se construye a partir de la información recogida en una tabla de frecuencias, que es un cuadro que divide todos los datos disponibles en intervalos para comparar su grado de ocurrencia.

Diagrama de dispersión. Consiste en representar en un diagrama de coordenadas cartesianas pares de datos que nos darán idea de la relación que pueden tener ambas variables en función de cómo sea la nube de puntos resultante. Así, los diagramas de dispersión representan de forma gráfica las observaciones pareadas de las variables x e y . Si y aumenta o disminuye cuando, a su vez, lo hace x , la correlación entre ellas es positiva. Si se mueven en sentido contrario, la correlación es negativa.

Gráfico de control estadístico de proceso (CEP). El control estadístico del proceso se basa en dos suposiciones: a) la existencia de cierta variabilidad en las características de la calidad, ya que es muy difícil que todas las características sean idénticas (por lo tanto, el objetivo del CEP es encontrar el rango de variación natural del proceso productivo y asegurar que la medida de la característica permanece en ese rango) y b) los procesos usualmente no se encuentran en estado de control (ver **epígrafe 3.2** para mayor detalle).

7.2. Las 5W y 1H y los cinco por qué

Cuando se intenta resolver un problema, las 5W y 1H (*what, why, when, who, where, how*) es una técnica sencilla que permite obtener datos e informaciones útiles para resolverlo. La misma consiste en preguntarnos reiteradamente:

Qué (objeto)
 Por qué (objetivo)
 Cuándo (fecha y plazo)
 Quién (persona)
 Dónde (lugar)
 Cómo (método)

Por otra parte, respondiendo cinco veces ‘por qué’ existe el problema es posible identificar las verdaderas causas que están en su raíz. De este modo, se pretende evitar la tendencia a considerar que el primer elemento descubierto sea la causa original del problema. Si no se hace esa pregunta repetitiva, se puede uno conformar con una contramedida intermedia. En este sentido, Taichi Ohno (1988) proporciona el siguiente ejemplo:

Pregunta 1: ¿Por qué se paró la máquina?

- Respuesta 1: Porque se quemó el fusible debido a una sobrecarga
Pregunta 2: ¿Por qué hubo una sobrecarga?
Respuesta 2: Porque la lubricación del balero fue inadecuada
Pregunta 3: ¿Por qué fue inadecuada la lubricación?
Respuesta 3: Porque la bomba de lubricación no funcionó bien
Pregunta 4: ¿Por qué no estaba funcionando bien la bomba de lubricación?
Respuesta 4: Porque el eje de la bomba estaba desgastado
Pregunta 5: ¿Por qué estaba desgastado?
Respuesta 5: Porque le penetró sedimento

7.3. Brainstorming (tormenta de ideas)

El *brainstorming* es una de las técnicas de generación de ideas más utilizada y ha sido desarrollada por Alex Osborn.

Las sesiones de ‘tormenta de ideas’ se desarrollan cuando un grupo tiene que generar muchas ideas en relación con un problema o unos hechos. Se convoca una reunión del grupo, y se les pregunta qué es lo que está ocasionando el problema y si han observado algo inusual. Previamente, el coordinador del grupo recuerda a los asistentes que lo importante es lograr el mayor número de ideas, lo más novedosas posibles y sin que haya ningún proceso de valoración. En esas sesiones está absolutamente prohibido hacer observaciones del tipo ‘no, eso no sirve’ o ‘ya fue ensayado y no dio resultado’, tampoco se deben realizar gestos que signifiquen desaprobación. No debe tolerarse nada que pueda inhibir el libre fluir de las ideas. Todo el mundo debe sentirse libre de expresar su idea para solucionar el problema planteado. El coordinador de la reunión anotará todas las sugerencias que surjan en una pizarra, a la vista de todos. Es importante recordar que en este estadio no se intente resolver el problema, sino simplemente encontrar pistas. Una atmósfera adecuada puede ayudar a encontrar estas pistas.

Así pues, la característica principal de la tormenta de ideas es la ausencia total de crítica y el juicio aplazado. Se aceptan todas las ideas que surjan, cualesquiera que sean, pero nunca se juzgan al mismo tiempo. Por ello, con frecuencia es más positivo que la reunión sea informal y sin turnos de intervención establecidos, para que la gente no tema decir lo que se le ocurra. Si piensan que se les contradirá, la participación será escasa. Cuando todo el mundo habla libremente, pueden aparecer docenas de opiniones distintas.

El siguiente paso es crear un diagrama que reúna y organice las opiniones: por ejemplo, un diagrama causa-efecto. Finalmente, se analizan las diferentes alternativas con objeto de seleccionar la mejor solución.

8. PALANCAS DE LA CALIDAD

En este apartado se describen tres actuaciones que potencian el logro de la calidad total. Así, la certificación contribuye a que la empresa implante sistemas de gestión que refuercen la calidad de los productos y servicios que proporciona. Igualmente, perseguir el Premio Europeo de la Calidad centra a la empresa en desarrollar aquellas actuaciones que contribuyen a la satisfacción de los diferentes agentes sociales de la empresa.

8.1. Certificación de la calidad

La implantación de un sistema de calidad en las empresas y la posibilidad de certificar el cumplimiento de las normas que subyacen al sistema adoptado constituyen una base para avanzar hacia la Gestión Integral de la Calidad o Gestión de la Calidad Total (TQM). Existen diversos modelos de sistemas de calidad, destacando por su uso universal los establecidos por la normativa ISO 9000.

La Organización Internacional de Normalización (*International Organization for Standardization*, IOS), fundada en 1946 y de la que forman parte más de 90 países, es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, que adoptó en 1987 una serie de normas de calidad, que se conocen como las normas ISO 9000 y que han tenido dos revisiones, la primera en 1994 y la segunda en 2000. El IOS usó un procedimiento único para adoptar el prefijo ‘ISO’ en la identificación de las normas. *Iso* es un término científico, que significa *igual*, por lo que las organizaciones que se certifican bajo la norma ISO 9000 se aseguran de tener los mismos requisitos en sus sistemas de gestión de la calidad. Las normas han sido adoptadas en España y se identifican oficialmente como normas UNE-EN ISO 9000.

Las normas ISO 9000 se basan en la premisa de que ciertas características genéricas de las prácticas administrativas pueden ser motivo de normalización, y que un sistema de gestión de la calidad bien diseñado, correctamente implantado y cuidadosamente administrado proporciona confianza en que los resultados satisfarán las expectativas y las necesidades de los clientes.

La familia de normas ISO 9000 del año 2000 citadas a continuación se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación de sistemas de calidad eficaces.

1. La Norma ISO 9000 describe los fundamentos y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
2. La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción de los clientes.
3. La Norma ISO 9004 proporciona directrices que consideran la eficacia y la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas.
4. La Norma ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

Aparte de estas cuatro normas también forman parte de la familia ISO las siguientes: ISO 10012 (Aseguramiento de la calidad para equipos de medida), ISO 10006 (Gestión de la calidad – Directrices para la calidad de la gestión de proyectos), ISO 10007 (Gestión de la calidad – Directrices para la gestión de la configuración), ISO 10013 (Directrices para desarrollar manuales de la calidad), ISO/TR 10014 (Directrices para la gestión de las economías de la calidad), ISO 10015 (Gestión de la calidad – Directrices para la formación) y ISO/TR 10017 (Directrices sobre técnicas estadísticas para la norma ISO 9001:1994).

La nueva y única norma UNE-EN ISO 9001:2000 elimina el problema de elegir entre las normas UNE-EN ISO 9001, 9002 y 9003 del año 1994. El sistema de Gestión de la Calidad cubre, con la nueva norma UNE-EN ISO 9001, todas las actividades de una organización y esto proporciona a los clientes la seguridad de que todos los procesos de una organización se han tratado.

Debido a que la norma internacional UNE-EN ISO 9004:2000 es un documento de directrices, su finalidad no es la utilización por terceros con el objeto de certificar. Al contrario, un elemento clave de esta nueva norma será la posibilidad de realizar una auto-evaluación.

Para obtener una certificación ISO 9001:2000 una tercera parte independiente debe acreditar a través de una auditoría *in situ* el cumplimiento de los requerimientos de la norma.

Las normas ISO 9001:2000 e ISO 9004:2000 se basan en 8 principios de gestión de la calidad que reflejan las mejores prácticas de gestión y fueron preparadas como directrices que pueden ser utilizadas por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

1. *Enfoque al cliente.* Las organizaciones dependen de sus clientes y, por lo tanto, deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los mismos, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.
2. *Liderazgo.* Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
3. *Participación del personal.* El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades se usen para el beneficio de la organización.
4. *Enfoque basado en el proceso.* Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
5. *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.
6. *Mejora continua.* La mejora continua del desempeño global debería ser un objetivo permanente de la organización.
7. *Enfoque basado en hechos para la toma de decisión.* Las decisiones eficaces se basan en el análisis de datos y en la información.
8. *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.

Es destacable la existencia de otros sistemas de certificación. Por ejemplo, en 1994 los Tres Grandes de Detroit –Chrysler, Ford y General Motors– desarrollaron QS-9000, definiendo sus exigencias fundamentales de calidad para todos sus suministradores internos y externos. QS-9000 es un estándar más riguroso que la serie ISO 9000. A la misma se han adherido otras empresas del sector de automoción.

8.2. Certificación medioambiental

Las empresas con un certificado para su sistema de gestión medioambiental son aquellas que están respondiendo a las exigencias medioambientales de una forma más activa. La obtención del certificado de gestión medioambiental se está convirtiendo en un factor diferenciador en la competitividad de las empresas en la actualidad y, en ocasiones, también en una condición cada vez más impuesta por los clientes.

No obstante, esta forma de abordar el tema medioambiental es todavía muy reciente. De hecho, la norma ISO 14001, por la que están optando la mayoría de las empresas que desean certificarse en España, entró en vigor en 1996 y el Reglamento de Ecogestión y Ecoauditoría 1836/93 o Reglamento EMAS, que es la segunda norma internacional para certificar un sistema de gestión medioambiental, entró en vigor en 1995 como muestra del deseo comunitario de potenciar la participación voluntaria de las empresas para que mejoren los resultados de sus actividades en relación con el medio ambiente y faciliten la correspondiente información al público (en España entró en vigor en 1996).

La principal característica de estas normas es su carácter voluntario. Por otro lado, pretenden servir de guía para que las empresas establezcan y apliquen políticas y sistemas de gestión medioambiental en sus centros productivos, que evalúen de forma sistemática, objetiva y periódica el funcionamiento del sistema y que puedan garantizar su comportamiento medioambiental al público.

LECTURA 12: CRECE LA CERTIFICACIÓN ‘VERDE’

El año 1998 ha sido el ejercicio en el que más empresas han implantado un sistema de gestión medioambiental y lo han certificado. Según los datos de Aenor, actualmente se han certificado 126 empresas siguiendo los criterios establecidos en la norma ISO 14001, y más de 150 se encuentran en proceso de tramitación para obtener la marca Aenor Gestión Ambiental. Los sectores más activos hasta el momento en consecución de la certificación ambiental son el energético, químico y farmacéutico, electrónica y telecomunicaciones, construcción y consultoría.

Atlantic Cooper ha sido la primera empresa del sector siderometalúrgico español en obtener la certificación ISO 14001, otorgada a su planta de Huelva. Desde que se aplican criterios de calidad medioambiental, la empresa ha detectado una mayor dedicación y atención del personal y una mejora en los controles.

Otra empresa pionera en su sector es Casa Tarradellas. Hasta ahora sólo cuatro empresas del sector de la alimentación poseían el certificado de gestión ambiental, pero Casa Tarradellas es la única del sector cárnico que lo ha conseguido. En 1995 esta empresa catalana fue también la primera empresa cárnica española en conseguir el certificado ISO 9001, que garantiza y asegura la calidad total en todos sus productos y procesos productivos.

En 1998 también ha obtenido la certificación medioambiental la refinería Gibraltar que el Grupo Cepsa tiene en Cádiz. Esta certificación se suma a las ya conseguidas el año pasado por las refinerías de Palos de la Frontera y Tenerife, de forma que actualmente todas las instalaciones de refino Cepsa tienen la certificación ISO 14001. Además, Cepsa es la única compañía del sector que tiene el certificado ISO 9000 en sus tres refinerías para la totalidad de sus productos.

La planta de Solvay en Martorell es una de las primeras empresas españolas certificadas según la norma ISO 14001, y la primera fábrica integrada de PVC que obtiene dicha homologación. Desde la compañía se afirma que la consecución de este objetivo contribuye a la mejora de la competitividad de la fábrica, convirtiéndose en una de las mejores del grupo a nivel mundial.

Fuente: Expansión (1998): “Crece la certificación verde”, *Expansión* (Calidad, Páginas Especiales), 19 de noviembre, p. VIII.

Para obtener el certificado, las especificaciones de ISO 14001 están basadas en los principios tradicionales de gestión medioambiental. Esto es, en primer lugar, es necesario

que la alta dirección implante una política que demuestre su responsabilidad medioambiental, donde se incluya el compromiso de prevenir la contaminación, la conformidad regulatoria y la mejora continua.

En segundo lugar, la empresa debe definir sus planes y objetivos, basándose en la valoración de la situación medioambiental. Posteriormente, el personal debe recibir formación e información, en especial aquellos empleados cuyo trabajo pueda ejercer un impacto medioambiental significativo. La norma exige documentar los procedimientos de ejecución de actividades y las responsabilidades de los trabajadores. En cuarto lugar, las especificaciones indican que se deben medir periódicamente las emanaciones al medio y compararlas con las metas y, si se detectan discrepancias, deben ser rectificadas mediante la acción correctiva. Finalmente, se deben realizar auditorías regulares, y el sistema debe revisarse periódicamente por los gestores de la empresa.

La norma ISO 14001 tiene reconocimiento internacional y, además, es aplicable a empresas de todos los tipos y tamaños, situaciones geográficas, culturales y económicas. Es conveniente aclarar que la norma ISO 14001 no establece, por sí misma, criterios de actuación medioambiental específicos, los cuales deben describirse por la organización que los está implantando. Por esta razón, se ha criticado su validez. Ahora bien, sí exige en su implantación el compromiso de cumplir con la legislación aplicable, de prevenir la contaminación, de fijar metas y de cumplirlas mediante la mejora continua del proceso. Además, para la obtención del certificado, el auditor, antes de otorgarlo, va a comprobar y a exigir que se esté cumpliendo la legislación.

La gestión de la calidad y del medio ambiente presentan gran cantidad de elementos comunes. De hecho, existen ciertas similitudes entre la ISO 9000:2000 y la ISO 14001.

8.3. Premio Europeo a la Calidad

En octubre de 1991 la *European Foundation for Quality Management* (EFQM: <http://www.efqm.org>), en asociación con la Comisión Europea y la Organización Europea de la Calidad, anunció la creación del Premio Europeo a la Calidad, diseñado para resaltar la creciente importancia de la calidad en la competitividad en un mercado cada vez más global. El Premio Europeo a la Calidad está formado por dos secciones: el premio a empresas que demuestran excelencia en las prácticas de la gestión de la calidad al cumplir con los criterios del premio y el galardón a la calidad europea, otorgado al candidato de mayor éxito. En 1992 se otorgaron por primera vez cuatro premios y un galardón.

Los candidatos deben demostrar que su procedimiento para la gestión de la calidad total ha contribuido de manera significativa a la satisfacción de las expectativas de los clientes, empleados y otras partes interesadas. El proceso del premio es similar al Premio Deming⁴ (Japón) y al Premio Baldrige⁵ (EE.UU). La evaluación se basa en los

⁴ El Premio de Aplicación Deming se instituyó en 1951 por la *Japanese Union of Scientists and Engineers* (JUSE) en reconocimiento y aprecio a los logros de W. Edward Deming en el control estadístico de la calidad y por su amistad con los japoneses. El Premio Deming tiene varias categorías, incluyendo premios para individuos, empresas y empresas pequeñas, además del Premio de Aplicación Deming, un reconocimiento anual concedido a una empresa o a una división que haya logrado mejoras distintivas en su rendimiento a través de la aplicación del control de calidad en toda la empresa (CWQC) durante al menos cinco años.

resultados de la empresa, la satisfacción del cliente y del personal, el impacto sobre la sociedad, los procesos, el liderazgo, los recursos, la gestión del personal, las políticas y la estrategia. La **Figura 24** muestra el marco integrado de gestión para el Premio Europeo de la Calidad, lo que ahora se conoce como Modelo de Excelencia Empresarial. Los resultados representan un elevado porcentaje en la calificación total, y los promueven ‘agentes facilitadores’, que son los medios con los cuales una organización afronta sus responsabilidades empresariales. Las categorías son aproximadamente equivalentes a las del Baldrige (**Figura 25**). Sin embargo, son algo distintos los criterios de resultados: satisfacción del personal, satisfacción de los clientes e impacto sobre la sociedad y los resultados de la empresa. La categoría de resultados del impacto sobre la sociedad se enfoca a la percepción de la empresa por parte de la comunidad en general y la filosofía de la empresa hacia la calidad de la vida, el entorno y la conservación de los recursos globales. Los criterios del Premio Europeo de la Calidad ponen un mayor énfasis en esta categoría que la dada a elementos de responsabilidad pública en los criterios del Premio Baldrige.

FIGURA 24: MODELO DE EXCELENCIA DEL PREMIO EUROPEO DE LA CALIDAD
Nakhai y Neves (1994)

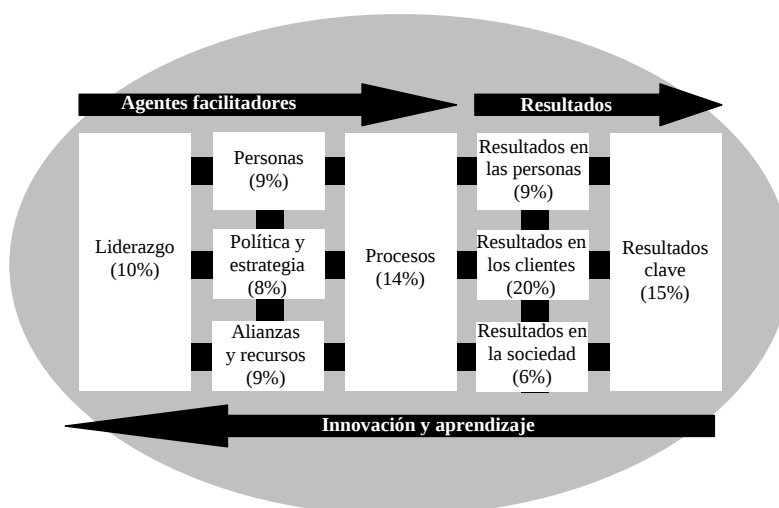


FIGURA 25: LOS CRITERIOS DEMING, BALDRIGE Y EUROPEO PARA LA EXCELENCIA DE LA CALIDAD
Nakhai y Neves (1994)

Premio Deming (1951)	Baldrige (1987)	Modelo Europeo (1991)
1. Políticas y planificación	1. Liderazgo	1. Liderazgo
2. Organización y gestión	2. Información y análisis	2. Política y estrategia
3. Formación para el control de calidad y su difusión	3. Planificación estratégica de la calidad	3. Personas
4. Recogida, transmisión y	4. Desarrollo y gestión de los	4. Alianzas y recursos
		5. Procesos

⁵ El Premio Malcolm Baldrige se hizo ley (Public Law 100-107) el 20 de agosto de 1987 y debe su nombre al secretario de comercio del presidente Reagan, quien murió en un accidente poco antes de que el Senado de su país aprobara la ley. El premio Baldrige reconoce a empresas estadounidenses que destacan en la práctica y desempeño de la administración de la calidad. La página web del Premio Malcolm Baldrige, www.quality.nist.gov, brinda información actualizada sobre el premio, sus criterios de desempeño y ganadores.

Premio Deming (1951)	Baldrige (1987)	Modelo Europeo (1991)
utilización de la información sobre calidad 5. Análisis 6. Estandarización 7. Control 8. Aseguramiento de la calidad 9. Efectos 10. Planes de futuro	recursos humanos 5. Gestión de procesos de calidad 6. Calidad y resultados operativos 7. Centrarse en el cliente y su satisfacción	6. Resultados en los clientes 7. Resultados en las personas 8. Resultados en la sociedad 9. Resultados clave

CUESTIONES TEÓRICO-PRÁCTICAS

1. Teniendo en cuenta los diferentes enfoques y dimensiones de la calidad, así como la diferencia entre calidad interna y calidad externa, identifique, con sus propias palabras, qué entiende por calidad.
2. Analice la relación que, en su opinión, existe entre calidad y competitividad. ¿Considera que la calidad es una condición necesaria para la competitividad?
3. Analice las diferencias existentes entre los enfoques de calidad basados en: (a) la inspección, (b) el control estadístico de proceso y (c) la calidad total.
4. ¿Cuáles son los pilares fundamentales de la Gestión de Calidad Total?
5. Identifique los costes evitables e inevitables de la calidad de: a) un fabricante de ascensores y b) un fabricante de alimentos en conserva.
6. Justifique razonadamente que “la calidad no cuesta”, sino que, al contrario, es rentable para las empresas.
7. Con la mejora continua, ¿se consigue que una empresa poco competitiva alcance una ventaja competitiva sostenible? Razone su respuesta.
8. Analice los principales obstáculos o dificultades a los que deben hacer frente las organizaciones que desean implantar la Gestión de Calidad Total.
9. ¿Por qué es importante el mantenimiento productivo total?
10. Busque información acerca de empresas que estén implantando en la actualidad equipos para la calidad (equipos *ad hoc* o círculos de calidad). Analice las razones que llevaron a estas empresas a su implantación.
11. Analice las ventajas que en su opinión proporciona a una empresa el hecho de poseer la certificación ISO.
12. ¿Cree que la certificación es un paso para lograr la calidad total?
13. Imagine que usted es el director gerente de una empresa dedicada a la fabricación de estanterías metálicas, integrada por 50 trabajadores. La empresa ha venido teniendo problemas graves de calidad de los productos entregados a sus clientes. Usted está valorando la posibilidad de implantar la filosofía de Gestión de Calidad Total. Analice las etapas que seguiría con el fin de alcanzar la Calidad Total. ¿Cómo iniciaría el proceso? ¿A qué agentes involucraría? ¿Qué técnicas aplicaría? ¿Cuánto tiempo cree que duraría el proceso de implantación? ¿Qué resultados espera obtener?

RECURSOS EN INTERNET

- Recursos de Gestión de la Calidad y Excelencia Empresarial (*On-line Resources about Quality Management & Performance Excellence*): <http://www.gslis.utexas.edu/~rpollock/tqm.html>
- Diccionario de Términos de TQM (*Dictionary of TQM Terms*): <http://www.mazur.net/tqm/tqmterms.htm>
- Organización Internacional para la Estandarización (*International Organization for Standardization-ISO*): <http://www.iso.ch/iso/en/ISOOnline.openpage>
- Asociación Española de Normalización y Certificación (*AENOR*): <http://www.aenor.es>
- Club Excelencia en Gestión: <http://www.clubexcelencia.org/>
- Fundación Europea para la Gestión de la Calidad-Premio Europeo de Calidad (*European Foundation for Quality Management, EFQM- EFQM European Award*): <http://www.efqm.org/>
- Premio Malcom Baldrige de Calidad (*Malcom Baldrige National Quality Program*): <http://www.quality.nist.gov/>
- Premio Deming de Calidad (*Deming Prize*): <http://www.deming.org/demingprize/index.html>
- Six Sigma-Motorola: <http://www.motorola.com/motorolauniversity/>
- Six Sigma-General Electric: <http://www.ge.com/sixsigma/>
- Instituto Juran: <http://www.juran.com>
- Quality Digest: Actualidad sobre Calidad: <http://www.qualitydigest.com>
- Brainstorming: <http://www.brainstorming.co.uk/contents.html>

REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE ESPERA TELEFÓNICA DEL CLIENTE

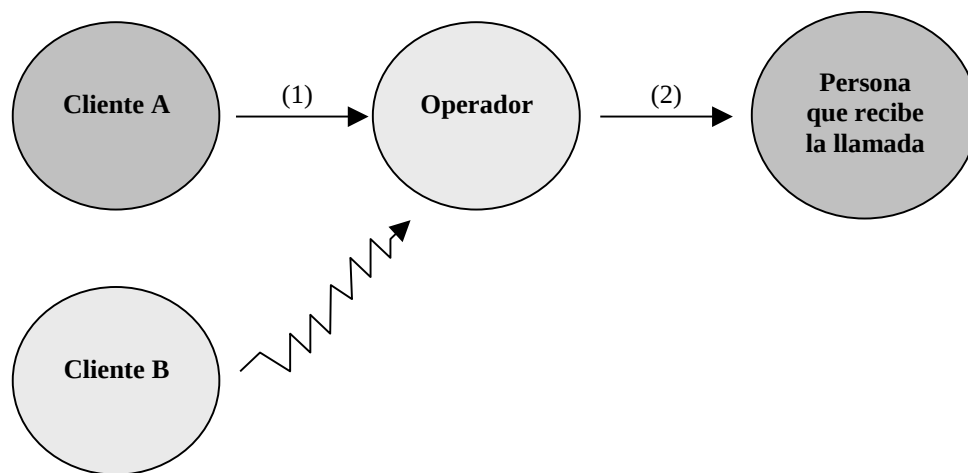
Esta es la historia de un programa de Círculos de Calidad (CC) puesto en práctica en la oficina central de un gran banco. Un promedio de 500 clientes llaman todos los días a esta oficina. Las encuestas indican que los que llaman se molestan si el teléfono suena más de cinco veces antes de que contesten y, a menudo, no vuelven a llamar a la compañía. Por el contrario, una respuesta rápida, después de que el teléfono suena dos veces, tranquiliza a los clientes y los hace sentirse más cómodos al hacer negocios por teléfono.

1. Selección del tema. La recepción telefónica fue elegida como tema por el Círculo de Calidad por las siguientes razones: 1) la comunicación telefónica es la primera

impresión que un cliente recibe de la compañía; 2) este tema coincidía con el lema de recepción telefónica de la compañía: ‘No hacer esperar a los clientes y evitar transferencias innecesarias de una extensión a otra’ y 3) también reforzaba la campaña de la compañía que promovía en esa época que se fuera amable con todo el mundo.

En primer lugar, el personal analizó por qué el método actual de contestar las llamadas hacía esperar a los clientes. La **Figura 1** muestra una situación frecuente, en donde entraba la llamada del cliente **B** mientras la operadora estaba hablando con el cliente **A**. Veamos por qué tenía que esperar el cliente **B**.

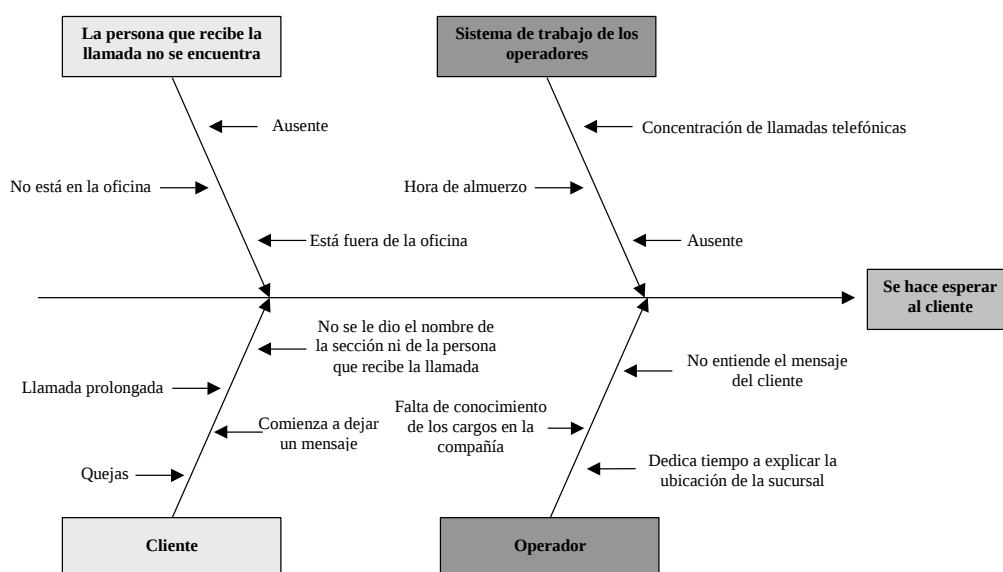
FIGURA 1. ¿POR QUÉ TUVIERON QUE ESPERAR LOS CLIENTES?



En (1), la operadora recibía la llamada del cliente, pero, debido a su falta de experiencia, no sabe dónde conectar la llamada. En (2) la persona que recibe la llamada no puede contestar al teléfono con prontitud, quizá porque está ausente y nadie puede contestar la llamada por ella. En este caso, la operadora tiene que transferir la llamada a otra extensión en tanto se disculpa por la demora.

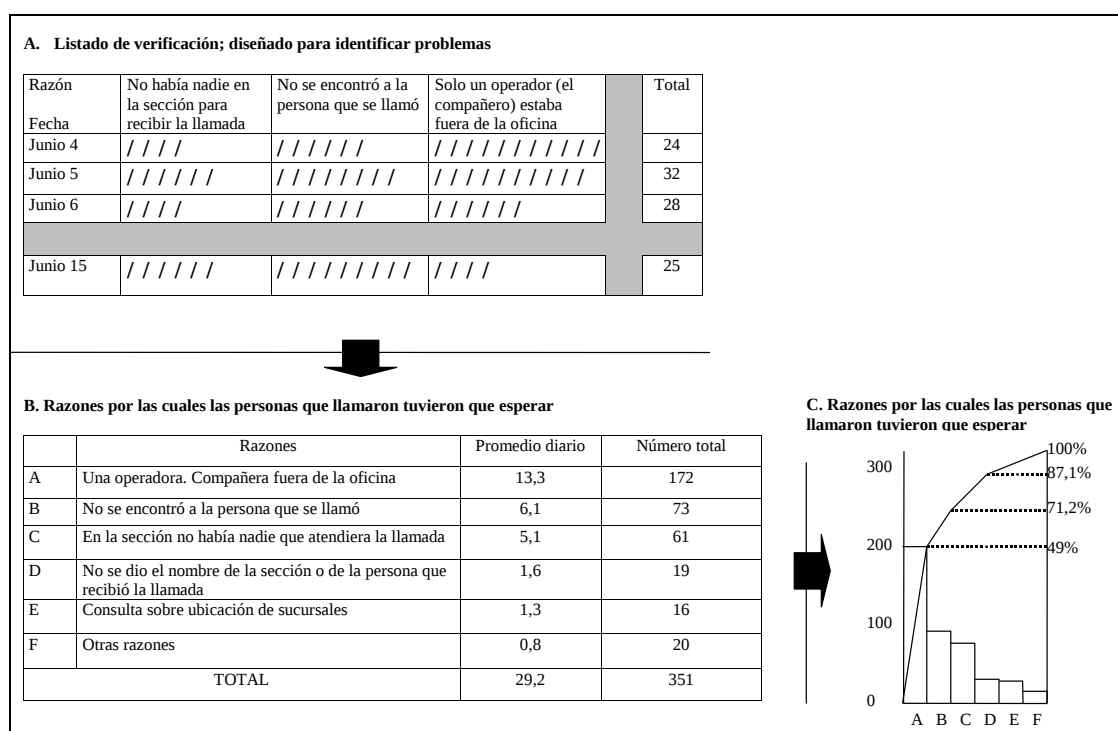
2. Diagrama causa-efecto y análisis de la situación. Para entender por completo la situación, los miembros del círculo de calidad deciden hacer un estudio respecto a los clientes que llamaron y tuvieron que esperar mientras el teléfono sonaba más de cinco veces. Los miembros del círculo utilizaron una ‘tormenta de ideas’ para clasificar los factores y, posteriormente, los representaron en un diagrama causa-efecto (véase la **Figura 2**).

FIGURA 2. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO



Las operadoras llevaron entonces listas de comprobación para totalizar los resultados durante un período de 12 días, del 4 al 15 de junio (véase **Figura 3A**).

FIGURA 3: CAUSAS POR LAS CUALES LA PERSONA QUE LLAMA DEBE ESPERAR



3. Resultados del análisis de la situación de la lista de verificación. Los datos que se registraron en la lista de verificación revelaron de forma inesperada que ‘una operadora (compañera fuera de la oficina)’ encabezaba la lista con un amplio margen, ocurriendo un total de 172 veces. En este caso, la operadora en turno tuvo que atender un gran

número de llamadas cuando los teléfonos estaban ocupados. El promedio diario de clientes que tenían que esperar era 29,2, lo que representaba el 6 por ciento de las llamadas recibidas cada día (véase las **Figuras 3B y 3C**).

4. Establecer el objetivo. Después de una discusión intensa, pero productiva, el personal decidió establecer un objetivo para el programa de Círculos de Calidad, con objeto de reducir a cero el número de clientes en espera. Es decir, que las llamadas de entrada se atenderían con rapidez, sin causar inconvenientes al cliente.

5. Medidas de ejecución. a) Tomar el almuerzo en tres turnos distintos, dejando por lo menos dos operadoras en el puesto todo el tiempo. Antes de tomar esta solución, se empleaba un sistema de dos turnos para el almuerzo, dejando sólo una operadora en el puesto, mientras la otra almorzaba. Sin embargo, desde que el estudio reveló que ésta era la causa principal de que los clientes esperaran en la línea, la compañía designó a una operadora auxiliar para la sección de oficina.

b) Pedir a todos los empleados que dejaran mensajes cuando abandonaran sus puestos. El objetivo de esta norma era simplificar la labor de la operadora cuando la persona solicitada no estaba en su puesto. Se explicó el nuevo programa a todos los empleados en las reuniones matutinas regulares y se solicitó el apoyo de toda la compañía. Para ayudar a la implantación de esta práctica, se colocaron carteles en las oficinas para difundir las nuevas medidas.

c) Elaborar un directorio del personal y sus puestos respectivos. El directorio fue diseñado en especial para ayudar a las operadoras, quienes no podían conocer todos los detalles del puesto de cada empleado ni a dónde transferir las llamadas.

6. Confirmar los resultados. Aunque no se pudo reducir a cero el número de llamadas en espera, las pruebas presentaron una clara mejoría, según se muestra en las **Figuras 4A y 4B**. La principal causa de demoras, ‘una operadora (la compañera fuera de la oficina)’, bajó de 172 incidentes durante el período de control a 15, en la encuesta de seguimiento.

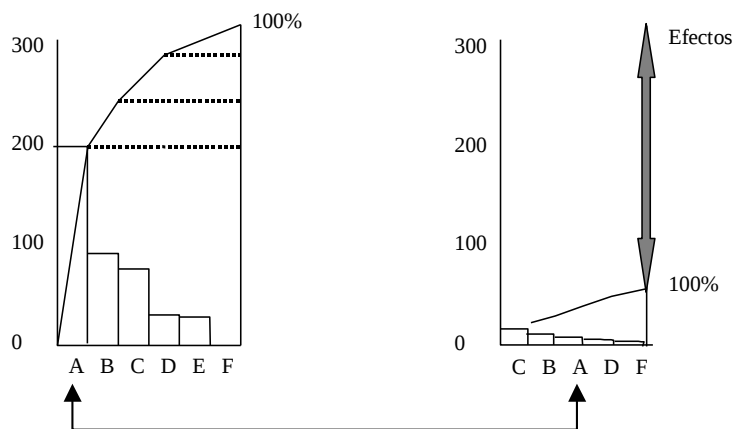
FIGURA 4. EFECTOS DEL CONTROL DE CALIDAD

A. Efectos del control de calidad (comparación antes y después)

Razones por las cuales las personas que llamaron tuvieron que esperar		Número Total		Promedio diario	
		Antes	Después	Antes	Después
A	Una operadora. Compañera fuera de la oficina	172	15	14,5	1,2
B	No se encontró a la persona que se llamó	73	17	6,1	1,4
C	En la sección no había nadie que atendiera la llamada	61	20	5,1	1,7
D	No se dio el nombre de la sección o de la persona que recibió la llamada	19	4	1,6	0,3
E	Consulta sobre ubicación de sucursales	16	3	1,3	0,2
F	Otras razones	10	0	0,8	0
Total		351	59	29,2	4,8

Período: 12 días, entre el 17 y el 30 de agosto

B. Efectos del control de calidad (diagrama de Pareto)



Fuente: Este ejemplo se tomó de Imai, M. (1986): *Kaizen – The Key to Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill, Nueva York.

CUESTIONARIO

1. Reflexione acerca de los diferentes pasos que ha seguido el equipo para solucionar el problema de calidad.
2. ¿Considera que el equipo debe seguir reuniéndose o que debe dar por solucionado el problema?
3. ¿Qué otras posibilidades existen para solucionar los problemas de calidad?

EMPRESA ENGRASES

El señor Rodríguez fue contratado como director del departamento de control de la calidad de la empresa ENGRASES. La contratación la realizó el presidente de la empresa, el señor Parellada, ya que consideraba que la calidad debería ser un asunto prioritario para los próximos años. Durante la entrevista personal, el señor Parellada le comentó: “Tenemos un problema con la calidad que nos cuesta mucho dinero. De ello estoy seguro, aunque no sé cómo solucionarlo. Por tanto, necesito que haga algo al respecto. Y, para ello, tiene usted toda mi confianza y apoyo. Espero unos resultados tangibles a medio plazo”.

La empresa ENGRASES fabrica un aceite engrasador que vende en un envase con spray. Este producto es muy novedoso, lo que le ha proporcionado a la empresa una ventaja competitiva y bastante éxito en el mercado. No obstante, en los últimos años han surgido nuevos competidores con productos similares.

El señor Rodríguez dedicó la primera semana a estudiar la situación interna de la empresa, con objeto de comprender su funcionamiento y conocer los mecanismos internos de comunicación. También se preocupó por leer revistas divulgativas relacionadas con el sector de la empresa ENGRASES, para familiarizarse con la tecnología y la estrategia competitiva que utilizan los rivales en el mercado.

En el ámbito interno le llamó particularmente la atención un hecho bastante recurrente, al que apenas se le otorgaba importancia. Observó que, durante el llenado de los envases, algunos resultaban defectuosos y, en lugar de retirarse para reprocesarse mecánicamente de forma correcta, un supervisor de primera línea, el señor Gutiérrez, al finalizar el turno de trabajo, se encargaba de hacer manualmente la rectificación de los mismos. El señor Rodríguez creía que estos productos tenían una calidad inferior a los procesados mecánicamente, como así se lo confirmó uno de los especialistas en ingeniería. Se creía que los defectos aparecían por forzar el ritmo de producción de las máquinas con objeto de satisfacer la alta demanda que el producto tenía en ese momento en el mercado. Además, con objeto de incrementar el volumen de producción, hubo que desplazar operarios de otras funciones a la de producción, sin que se les formara previamente. El director de producción necesitaba a todos los trabajadores durante la jornada laboral para cumplir con la cuota de producción prevista, ya que lo presionaba tanto el presidente de la empresa como el director de marketing. El director de marketing no le daba mucha importancia a los productos rectificados a mano, ya que la calidad era muy similar a la de los productos fabricados mecánicamente. Además, solamente unos pocos clientes, los que utilicen asiduamente el producto, se darían cuenta de la diferencia. En ese caso, si reclamaban, se les cambiaría el producto por uno fabricado mecánicamente y se les daría una disculpa.

El director de producción consideraba que el señor Gutiérrez era uno de sus mejores trabajadores, ya que siempre cumplía con la cuota de producción y estaba pensando en promocionarle a capataz.

El presidente de la empresa, con objeto de atender la demanda creciente de los productos en los últimos años, había diseñado un sistema de incentivos para premiar a los directores y a los trabajadores de los departamentos de producción y marketing por la producción obtenida y las ventas realizadas por período.

El director de producción, al ser consciente de la importancia que el señor Parellada le daba a la calidad, acudió a algunos seminarios sobre gestión de calidad total. En concreto, le llamó la atención el funcionamiento de los “círculos de control de calidad”. Por ello, hace dos días reunió a los 25 trabajadores de una sección, les habló de la importancia de los círculos de calidad y les propuso que se reunieran durante el tiempo que consideraran oportuno para discutir los estándares de producción de ese área. Él consideraba que los estándares eran muy bajos y creía que los trabajadores iban a proponer un aumento de los mismos. Para su sorpresa, la propuesta de los trabajadores fue bajar aún más los estándares. Ante esta situación, no sabía si abandonar la idea de los círculos, decirle al círculo que no aceptaba la propuesta y que se reuniese de nuevo para hacer una mejor o plantearle al círculo un problema alternativo. Ante este cúmulo de alternativas, y no sabiendo muy bien qué hacer, el director de producción solicita ayuda al señor Rodríguez.

Por otro lado, el director de marketing considera que la mejora de la calidad cuesta dinero, ya que requiere la contratación de inspectores y la compra de maquinaria para verificar que los productos reúnen los requisitos de calidad, lo que contribuirá a encarecer el producto y a empeorar la competitividad de la empresa. No obstante, el señor Rodríguez opina que ese planteamiento es falso, ya que los costes de la calidad disminuyen cuando ésta aumenta. También considera que la forma de incrementar la calidad es llevando a cabo una inspección preventiva y desarrollando una calidad de ejecución.

Fuente: Este ejemplo se redactó a partir de Leonard, F. S. (1981): “Hank Kold, Director Quality Assurance”, Harvard Business School, Case 9-681-083; Champion, J. M. y James, J. H. (1989): *Critical Incidents in Management: Decision and Policy Issues* (6th Edition), Irwin, Homewood.

CUESTIONARIO

1. Reflexione acerca de los problemas que debe resolver el señor Rodríguez para mejorar la calidad de los productos de la empresa.
2. Elabore un informe que incluya los errores que cometió el director de producción al implantar los círculos de calidad, así como la propuesta que piensa aplicar para solucionar los graves problemas de calidad de la empresa.
3. Analice la posición del director de marketing de esta empresa, acerca de los elevados costes de la calidad. En su opinión, ¿esta valoración es correcta o, por el contrario, es el Sr. Rodríguez quien tiene un planteamiento acertado?

BIBLIOGRAFÍA

- BUZZELL, R. D. (1983): "Product quality", en Kerin, R. y Peterson, R. A. (Eds.): *Perspectives on Strategic Marketing Management*, Allyn and Bacon, Boston.
- BUZZELL, R. D. y WIERSEMA, F. D. (1981): "Successful share-building strategies", *Harvard Business Review*, enero-febrero, pp. 135-144.
- CROSBY, P. (1979): *Quality is Free. The Art of Making Quality Certain*, McGraw-Hill, Nueva York.
- DALE, B. G. y LEES, J. (1987): "Quality circles: From introduction to integration", *Long Range Planning*, vol. 20, n° 1, pp. 78-83.
- DEMING, W. E. (1986): *Out of the Crisis*, MIT Press, Cambridge.
- DENTON, D. K. (1991): "Lessons on competitiveness: Motorola's approach", *Production and Inventory Management Journal*, n° 3, pp. 22-25.
- EVANS, J. R. y LINDSAY, W. (1999): *The Management and Control of Quality (4th Edition)*, South Western College Publishing, Cincinnati.
- FEIGENBAUM, A. V. (1961): *Total Quality Control*, McGraw Hill, Nueva York.
- GARVIN, D. (1983): "Quality on the line", *Harvard Business Review*, vol. 61, n° 5, pp. 64-75.
- GARVIN, D. (1984): "What does product quality really mean?", *Sloan Management Review*, vol. 26, n° 1, otoño, pp. 25-43.
- GARVIN, D. (1987): "Competing on the eight dimensions of quality", *Harvard Business Review*, vol. 65, n° 6, pp. 101-109.
- GARVIN, D. (1988): *Managing Quality*, Free Press, Nueva York.
- GITLOW, H. S. y GITLOW, S. J. (1987): *The Deming Guide to Quality and Competitive Position*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- GRIFFIN, A. y HAUSER, J. R. (1993): "The voice of customer", *Marketing Science*, vol. 12, invierno, pp. 1-27.
- GRYNA, F. M. (1988): "Quality costs", en Juran, J. M. y Gryna, F. M. (eds.): *Juran's Quality Control Handbook (4th Edition)*, McGraw-Hill, Nueva York.
- HARRINGTON, H. J. (1987): *Poor-Quality Cost*, ASQC Quality Press, Milwaukee.
- HAUSER, J. R. y CLAUSING, D. (1988): "The house of quality", *Harvard Business Review*, vol. 66, n° 3, pp. 62-73.
- HAYES, R. H. (1981): "Why Japanese factories work", *Harvard Business Review*, vol. 59, n° 4, pp. 56-66.
- HAYES, R. H. (1985): "Strategic planning –Forward in reverse", *Harvard Business Review*, vol. 63, n° 6, pp. 111-119.
- IMAI, M. (1986): *Kaizen – The Key to Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill, Nueva York.
- ISHIKAWA, K. (1985): *What is Total Quality Control? The Japanese Way*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- IVANCEVICH, J. M.; LORENZI, P.; SKINNER, S. J. y CROSBY, P. B. (1994): *Management quality and competitiveness*, Irwin, Homewood.
- Japan Management Association (1987): *Canon Production System*, Productivity Press, Cambridge.
- JURAN, J. M. (1986): "The quality trilogy", *Quality Progress*, agosto, pp. 19-24.
- JURAN, J. M. (1989): *Juran on Leadership for Quality*, Free Press, Nueva York.

- LAWLER, E. E. (1993): *The Ultimate Advantage*, Jossey Bass Publishers, San Francisco.
- JURAN, J. M. (1993): "Why quality initiatives fail", *Journal of Business Strategy*, vol. 14, nº 4, julio-agosto, pp. 35-38.
- LAWLER, E. E. y MOHRMAN, S. A. (1985): "Quality circles after the fad", *Harvard Business Review*, vol. 63, nº 1, pp. 65-71.
- LEONARD, F. S. y SASSER, W. E. (1982): "The incline of quality", *Harvard Business Review*, vol. 60, nº 5, pp. 163-171.
- MODARRES, B. y ANSARI, A. (1987): "Two new dimensions in the cost of quality", *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 4, nº 4, pp. 9-20.
- NAKAJIMA, S. (1991): *Introducción al Mantenimiento Productivo Total*, Tecnología de Gerencia y Producción, Madrid.
- NAKHAI, B. y NEVES, J. S. (1994): "The Deming, Baldrige, and European Quality Awards", *Quality Progress*, abril, pp. 33-37.
- O'GRADY, P. J. (1988): *Putting the Just-In-Time Philosophy Into Practice*, McGraw-Hill,
- OHNO, T. (1988): *Toyota Production System: Beyond Large-scale Production*, Productivity Press, Cambridge.
- ONNIAS, A. (1993): *El Lenguaje de la Calidad Total*, TPOK Publications on Quality, Castellomonte, Torino.
- PLUNKETT, J. J. y DALE, B. E. (1988): "Quality cost: A critique of some economic cost of quality models", *International Journal of Production Research*, vol. 26, nº 1, pp. 1713-1726.
- RICARD, A. (1987): "Un styling otra vez", *El País*, 4 de julio, pp. 12-13.
- ROBERTS, H. V. y SERGESKETTER, B. F. (1993): *Quality is Personal: A Foundation for Total Quality Management*, The Free Press, Nueva York.
- ROSS, J. E. y SHETTY, Y. K. (1985): "Making quality a fundamental part of strategy", *Long Range Planning*, vol. 18, nº 1, pp. 53-58.
- SHINGO, S. (1985): *A Revolution in Manufacturing. The SMED System*, Productivity Press, Stamford.
- SHINGO, S. (1986): *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*, Productivity Press, Cambridge.
- SHINGO, S. (1989): *A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint*, Productivity Press, Cambridge.
- SUGIYAMA, T. (1991): *El Libro de las Mejoras*, Tecnología de Gerencia y Producción, Madrid.
- SULLIVAN, L. P. (1986): "Quality function deployment", *Quality Progress*, junio, pp. 39-50.
- SUZAKI, K. (1987): *The New Manufacturing Challenge: Techniques for Continuous Improvement*, The Free Press, Nueva York.
- TAGUCHI, G. y CLAUSING, D. (1990): "Robust quality", *Harvard Business Review*, vol. 68, nº 1, pp. 65-75.
- TAKEUCHI, H. y QUELCH, J. A. (1983): "Quality is more than making a good product", *Harvard Business Review*, vol. 61, nº 4, pp. 139-145.