



“Trabajamos para brindar productos y servicios de buena calidad a un precio razonable, a la vez que creamos un mundo mejor para la humanidad y una vida más feliz para cada uno de nosotros”.

## ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

Estas palabras de Kaoru Ishikawa, en su “Introduction of Quality Control Circle Koryo”, definen perfectamente el cometido principal de la calidad en el mundo empresarial. La función de calidad de una empresa está integrada por el conjunto de responsabilidades destinadas a asegurar que los productos se obtienen con los niveles óptimos de calidad.

**Roberto CARRO PAZ**  
**Daniel GONZÁLEZ GÓMEZ**



## **El Sistema de Producción y Operaciones**

### **CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS:**

La totalidad de las fotografías incluidas en este trabajo han sido tomadas por los autores.

Ni la totalidad ni parte de este trabajo pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los autores.

# ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TQM - Total Quality Management)



*“Trabajamos para brindar productos y servicios de buena calidad a un precio razonable, a la vez que creamos un mundo mejor para la humanidad y una vida más feliz para cada uno de nosotros”. Estas palabras de Kaoru Ishikawa, en su “Introduction of Quality Control Circle Koryo”, definen perfectamente el cometido principal de la calidad en el mundo empresarial.*

*La función de calidad de una empresa está integrada por el conjunto de responsabilidades destinadas a asegurar que los productos se obtienen con los niveles óptimos de calidad.*

Continuamente escuchamos comentarios tales como: “no hay asunto más importante en los negocios de hoy que la calidad”, “el futuro depende de nuestra habilidad para ofrecer los bienes y servicios de más alta calidad tanto para consumo nacional como internacional”, o frases similares. Es evidente, y así lo ha establecido el mercado, que determinar las expectativas de calidad es crítico para construir y administrar la función de Producción/Operaciones. La calidad impacta a la organización entera, desde el proveedor hasta el consumidor, y desde el diseño del producto hasta el mantenimiento.

## DEFINICIÓN DE CALIDAD

Se acepta la definición de calidad como “la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas” (*American Society for Quality Control*) y la bastante similar planteada en la norma internacional ISO9000 que indica que calidad es “la totalidad de las características de una entidad (proceso, producto, organismo, sistema o persona) que le confieren aptitud para satisfacer las necesidades establecidas e implícitas”.

Una característica del llamado TQM (por sus siglas en inglés de *Total Quality Management*, Administración de la Calidad Total) es la prevención, de manera de eliminar los problemas antes que estos aparezcan. Se trata de crear un medio ambiente en la empresa que responda rápidamente a las necesidades y requerimientos del cliente. Por eso es que todos los integrantes de la organización deben conocer la manera de crear valor y cuál es su rol en este proceso. Esto incluye a todos con quien interactúa la empresa dentro y fuera de la organización, ampliando los límites de análisis.

El TQM se focaliza en las necesidades del cliente y en la mejora continua de los procesos. Cada proceso sea operacional, administrativo o interdepartamental, es continuamente definido y mejorado (Bates, 1993). Esto hace que a veces las salidas superen las expectativas que tienen los clientes de una organización.





*El concepto del laboratorio de control de calidad de productos alimenticios de la fotografía consiste en comprobar que los alimentos cumplan las especificaciones exigidas por la legislación vigente.*

Siempre existió el concepto de control de calidad, pero la diferencia con éste es que el control depende o se fundamenta en la inspección al final del proceso cosa que no es la filosofía del TQM. Cuando se fabricó una cosa mal, el control evita que ese producto llegue al cliente, pero no puede evitar el desperdicio en que incurrió la organización y por ende en el costo que ya fue pagado por la misma o la sociedad en su conjunto.

Es cierto que las ideas sobre el TQM han variado desde que en sus inicios fue considerado como una panacea o la herramienta competitiva allá por los años 1980, hasta convertirlo en una moda por los 90. Algunos autores plantean que esta confusión se debe a la falta de una fuerte teoría académica. Nosotros, si bien compartimos parte de esta aseveración, pensamos que también es producto de una mala comprensión de sus ideas fundamentales.

Veamos algunas definiciones de calidad brindadas por autores reconocidos:

- Un grado predecible de uniformidad y dependencia a un bajo costo y de acuerdo al mercado (*Deming*)
- Adecuado a su uso (*Juran*)
- La mínima pérdida provocada por el producto a la sociedad desde que se envía el mismo (*Taguchi*)
- Una manera de gestionar la organización (*Feigenbaum*)
- Corregir y prevenir fallas. No convivir con ellas (*Hoshin*)
- Adecuación a los requerimientos. Concordancia con los requisitos (*Crosby*)
- Hallar los requerimientos del cliente, los formales e informales al menor costo, a la primera y siempre (*Flood*)

## IMPORTANCIA DE LA CALIDAD

Particularmente, la calidad afecta a una empresa de cuatro maneras:

- 1) *Costos y participación del mercado:* las mejoras en calidad llevan a una mayor participación en el mercado y ahorros en los costos por disminución de fallas, reprocesos y garantías por devoluciones.
- 2) *Prestigio de la Organización:* la calidad surgirá por las percepciones que los clientes tengan sobre los nuevos productos de la empresa y también por las prácticas de los empleados y relaciones con los proveedores.
- 3) *Responsabilidad por los productos:* las organizaciones que diseñan y elaboran productos o servicios defectuosos pueden ser responsabilizadas por daños o lesiones que resulten de su uso. Esto lleva a grandes gastos legales, costosos arreglos o pérdidas y una publicidad que no evita el fracaso de la organización entera.

- 4) *Implicaciones internacionales*: en este momento de globalización, la calidad es un asunto internacional. Tanto para una compañía como para un país. En la competencia efectiva dentro de la economía global, sus productos deben cumplir con las expectativas de calidad y precio.

La American Society for Quality (Sociedad Americana para la Calidad) indica que el Total Quality Management es un término que inicialmente ha sido utilizado por el Comando de Sistemas Aéreos Navales de la Marina de los Estados Unidos para describir el estilo de gerenciamiento japonés, pero cuenta con varias definiciones que apuntan, en general, a mejorar la competitividad. Para la puesta en marcha del TQM se necesitan de varias herramientas que están asociadas a una manera de gestión originalmente exitosa como el modelo japonés. En este sistema caben además los principios básicos ya establecidos por Shewart sobre control de calidad estadístico.

El nombre de Total en la sigla TQM plantea que este sistema no está limitado al área de producción/operaciones de una organización, como originalmente todas las técnicas de control enfatizaban, sino a toda la organización

	<i>Crosby</i>	<i>Deming</i>	<i>Jurán</i>
<b>Definición de calidad</b>	Concordancia con los requisitos.	Un grado previsible de uniformidad y confiabilidad a bajo costo y adecuado para el mercado.	Adecuado para el uso.
<b>Grado de responsabilidad de la gerencia superior</b>	Responsabilidad de la calidad.	Responsable del 94% de los problemas de calidad.	Menos del 20% de los problemas de calidad se deben a los trabajadores.
<b>Norma de desempeño y motivación</b>	Cero defectos.	La calidad tiene escalas, use las estadísticas para medir el desempeño de todas las áreas. Crítica el concepto de cero defectos.	Evitar campañas para realizar trabajo perfecto.
<b>Enfoque general</b>	Prevención, no impresión.	Reducir las varianzas por medio de la mejora continua. Crear inspecciones en masa.	Enfoque de dirección general para la calidad, en especial con respecto a los elementos humanos.
<b>Estructura</b>	14 pasos para mejorar la calidad.	14 puntos para la gerencia.	10 pasos para mejorar la calidad.
<b>Control Estadístico de Procesos (SPQ)</b>	Rechaza los niveles estadísticos de calidad aceptable.	Deben usarse métodos estadísticos para control de calidad.	Recomienda el SPC, pero advierte que puede llevar a un enfoque basado en herramientas.
<b>Base de mejoras</b>	Un proceso, no un programa meta de mejoras.	Continua, para reducir las varianzas. Eliminar objetivos sin métodos.	Enfoque de equipo de proyecto. Establece metas.
<b>Trabajo en equipo</b>	Equipos de mejora de la calidad. Consejos de calidad.	Participación de los empleados en la toma de decisiones. Eliminar las barreras entre departamentos.	Enfoque de equipo y Círculo de Calidad.



	<i>Crosby</i>	<i>Deming</i>	<i>Jurán</i>
<b>Costos de la calidad</b>	Costo de la no concordancia. La calidad es gratuita.	Mejora continua sin puntos óptimos.	La calidad no es gratuita. Existe un punto óptimo.
<b>Compras y bienes recibidos</b>	Declarar necesidades. El proveedor es una extensión de la empresa. la mayoría de los defectos se deben a los compradores, no a los proveedores.	La inspección es demasiado tardía, permite que entren defectos al sistema por los AQL. Se requieren diagramas de control y pruebas estadísticas.	Los problemas son complejos. Realizar estudios formales.
<b>Calificación de proveedores</b>	Si. También de los compradores. Son útiles las auditorías de calidad.	No. Critica a la mayoría de los sistemas.	Si. Pero ayudar al proveedor a mejorar.
<b>Fuente de provisión única</b>		Si.	No. Puede omitirse para mejorar la ventaja competitiva.

Al contrario que el pensamiento tayloriano, el TQM plantea que la persona que comúnmente está más cerca de la operación es la que más conoce sobre la misma, por lo que, sin la participación de ésta en la mejora, nunca se podrá llevar a cabo. Este es un concepto simple pero al igual que los de mejora continua y el de focalización en el cliente cambiaron la manera de gerenciar un negocio en los últimos años. Reemplaza además el estilo de gerenciamiento de arriba hacia abajo (*top down management*), con decisiones más descentralizadas que apuntan a la satisfacción del cliente. Se asume que el 90% de los problemas son generados por los procesos y no por el personal.

### Evolución histórica de la gestión de la calidad

En los años anteriores a la Segunda Guerra Mundial, la calidad era responsabilidad de los propios mandos intermedios que tenían a su cargo la fabricación. La utilización de la inferencia estadística y de la teoría de la probabilidad en aplicaciones empresariales para el control de la calidad fue potenciada por los trabajos de *H. F. Dodge* y *H. G. Roming* en los laboratorios de la compañía telefónica Bell, quienes desarrollaron la teoría del muestreo estadístico y publicaron las primeras tablas para aplicar esta técnica al control de calidad. Las tablas fueron lentamente aceptadas en aquellos tiempos, aunque son de uso generalizado hoy en día.

También tuvo gran influencia en el pensamiento científico - más que en las aplicaciones prácticas-, el trabajo de *Ronald Fisher*, que facilitó el avance de la estadística bayesiana, la teoría del muestreo y el diseño de experimentos.

En la posguerra, destacan los trabajos de *W. E. Deming* y *J. M. Juran*, que son los autores que más influencia han tenido en el mundo a lo largo del siglo XX en el tema de la calidad.

Deming viajó a Japón para continuar sus prédicas realizadas desde el gobierno americano durante la Segunda Guerra Mundial, donde tuvo una gran influencia en la difusión en aquel país de las aplicaciones estadísticas al control de la calidad. Juran publicó en 1951 la primera edición de su Manual

de Control de Calidad.

Aunque autores como Deming y Juran ya hablaban en su época de la distinción entre fabricar calidad y detectar mala calidad, la realidad es que en los años cincuenta y sesenta se separaron las funciones de fabricación y control, creciendo el control de calidad dentro de las empresas. Los inspectores tomaban muestras, hacían cálculos e informaban de los resultados a sus superiores. El operario al pie de la máquina no era consciente de si la calidad que estaba produciendo era buena o inaceptable. La realimentación era lenta e insuficiente. En aquellos tiempos prevalecía el concepto de productividad y la calidad era algo secundario. Era normal fabricar una cantidad superior a la necesaria para compensar las unidades que saldrían defectuosas.

En los años sesenta, aparecieron distintos planteos en el campo de la calidad. Se pretendió utilizar conceptos cuyo origen se hallaba en el área de recursos humanos, como la motivación, la comunicación o la participación, para conseguir la calidad exigida. Se buscó un mayor grado de responsabilidad de los obreros para evitar la producción de unidades defectuosas. De esos años distan los programas de cero defectos americanos, los círculos de calidad japoneses o el sistema Saratov de los países del bloque comunista.



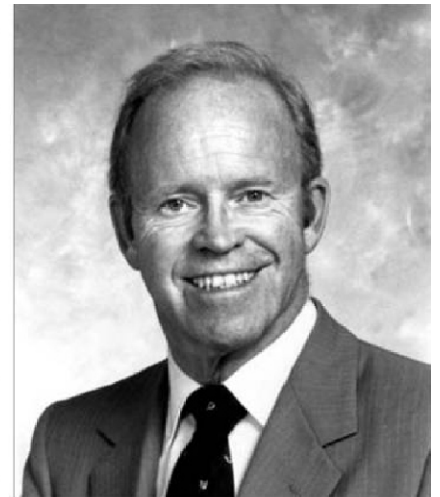
En los años setenta, la incidencia de la tecnología en el campo de la calidad se hizo evidente. La tecnología influyó a través de la sustitución de los materiales y de los componentes por otros mejores como la automatización de los procesos que imprimieron mayor regularidad a las producciones, automatización del control de calidad mediante sensores que ajustaban de nuevo los equipos o avisaban de que es necesario realizar algún ajuste y una rápida y precisa instrumentación para el análisis de los productos. Al mismo tiempo entran una serie de conceptos como fiabilidad (garantía de que el producto cumplirá con sus prestaciones durante un determinado periodo), responsabilidad del producto y la obligación de hacer frente a las responsabilidades derivadas de un fallo en las prestaciones del producto.

Los años ochenta han visto el desbordamiento del concepto de calidad fuera de la planta de producción. La calidad se percibe como un arma competitiva que comienza en el diseño del proceso. Acompaña al producto durante su estancia en la casa del cliente. La calidad ha de mejorarse siempre hasta conseguir la perfección. La calidad ha de alcanzar a todos los

niveles y grados de la organización (calidad corporativa). La calidad se produce y ello se consigue mediante la formación, la información y la participación de los operarios.

Quizás el avance más notable consiste en que, así como antes se consideraba que cualquier mejora de la calidad entrañaría un costo (a mejor producto, producto más caro), actualmente se considera que es posible perseguir simultáneamente los objetivos de mejor calidad y menor costo.

En los años ochenta los grandes cambios conseguidos por las empresas industriales japonesas en cuanto a calidad han servido de incentivo en todo el mundo industrializado para el lanzamiento de programas de mejora de la calidad. Con mercados que crecen lentamente, la mejora de la calidad y del costo son importantes herramientas para penetrar y para mantenerse en ellos. Durante los últimos años de esa década, las ideas de *Philip Crosby* (*Quality is Free*, 1979 y *Quality Without Tears*, 1984) han tenido gran impacto en la idea de conseguir una mejor calidad -junto con otros aspectos de la eficiencia- mediante el adecuado adiestramiento de la responsabilidad de todas las personas que integran la organización.



### Los líderes en la lucha por la calidad

**W. Edward Deming** (izquierda). El *Deming Prize* para el control de calidad es un acontecimiento nacional para la televisión japonesa. Después de la Segunda Guerra Mundial, el Dr. Deming fue a Japón a enseñar calidad. Y los japoneses aprendieron. Deming es franco en su cruzada por la calidad en cuanto a que la administración debe aceptar la responsabilidad para

construir buenos sistemas. El empleado, dice él, no puede producir productos que en promedio excedan la calidad de lo que el proceso es capaz de producir.

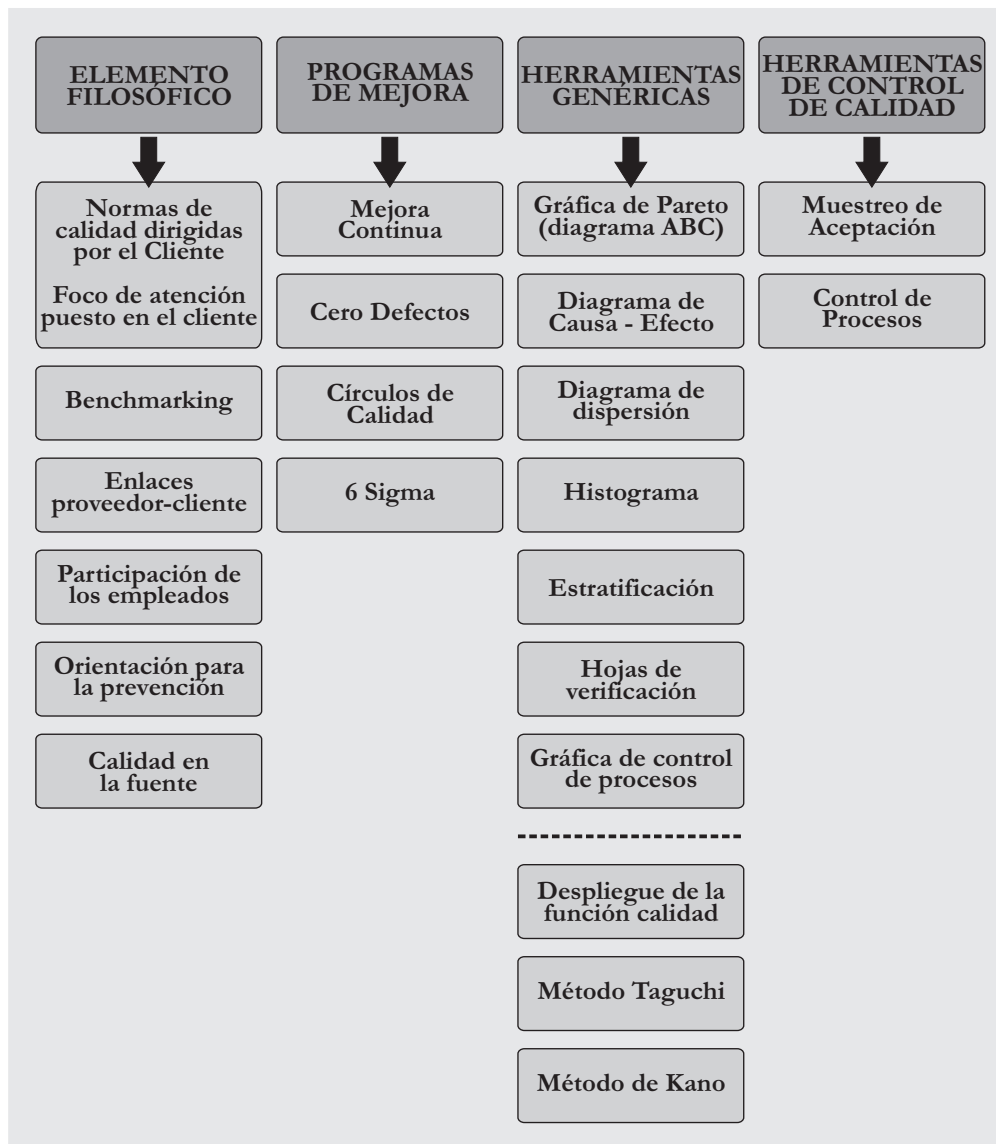
**Joseph M. Juran** (centro). Es también pionero en enseñar a los japoneses la forma de mejorar la calidad y cree firmemente en el compromiso de la alta dirección, el apoyo y el compromiso en el esfuerzo por la calidad. Él también

es creyente de los equipos que continuamente buscan elevar las capacidades de calidad. Jurán difiere de Deming en el enfoque del cliente, en un esfuerzo por definir la calidad como capacidad de ser utilizado, y no necesariamente en las especificaciones escritas.

**Phillip B. Crosby** (derecha). *Quality is Free* (la calidad es gratis) fue el libro publicado de Crosby que acaparó la atención en

1979. El punto de vista tradicional de Crosby ha sido "con el compromiso de la dirección y el empleado, se pueden lograr grandes pasos en el mejoramiento de la calidad". Cree en el intercambio entre el costo de mejorar la calidad y el costo de baja calidad. El costo de baja calidad se menosprecia, y debe incluir todas las cosas que están involucradas al no hacer bien el trabajo desde la primera vez.

Podríamos decir, a modo de síntesis, que el TQM es una manera de gerenciar toda una organización interpretando que el fin de la misma es lograr satisfacer los requerimientos de sus consumidores o clientes por medio de mejorar la calidad de sus productos y procesos -figura 8.1-.



**Figura 8.1**  
*Total Quality Management (TQM)*  
 Administrar toda la organización para sobresalir en productos y servicios que son importantes para el cliente de un negocio.

Pero ahora nos preguntamos: ¿por qué esta idea del cliente y su poder está tan de moda en estos días que a veces nos parece más un maquillaje que otra cosa? En una economía de crisis global la demanda cae de manera importante y se transforma en una economía de oferta; por lo tanto quien no comprenda el papel del cliente y no se plantee las maneras o formas de satisfacer sus necesidades, obviamente condenará a su empresa al fracaso: “*el cliente no tiene inconvenientes en cambiar de proveedor*”.





*El programa de fiabilidad de la motocicleta de la fotografía cuantificará la efectividad del diseño; es decir, por una parte, el número de horas durante las cuales el motor funcionará con toda seguridad sin averías, partiendo de un análisis detallado de sus componentes y de sus subconjuntos. Por otra parte, ha de contener la garantía de que tanto los procesos de fabricación como los métodos de control de calidad y todos los aspectos de la fabricación de la motocicleta se han desarrollado con los procedimientos más adecuados.*

## ELEMENTO FILOSÓFICO

### Normas de calidad dirigidas por los clientes

El concepto de normas de calidad dirigidas por los clientes se centra en que es el cliente quien define la calidad y no la empresa como antes entendía la administración tradicional: su producto no es confiable a menos que su cliente lo diga; su servicio no es rápido a menos que lo afirme el cliente; *se debe evaluar con precisión lo que desea el cliente y desarrollar una definición operativa de la calidad.* Las empresas de clase mundial han desarrollado procesos que identifican las necesidades del cliente con el fin de anticiparse a sus próximas expectativas.

La calidad de un producto o servicio se puede definir en términos de:

- *Calidad de diseño:* es el valor inherente que tiene el producto en el mercado; por ejemplo, rendimiento, características, confiabilidad, servicio, etc. (cómo se adapta el diseño a las necesidades).
- *Calidad de concordancia:* es el grado en que el producto o servicio concuerda con las especificaciones de diseño. La calidad de concordancia tiene que ver con el área de operaciones.

### Benchmarking

El benchmarking -o puntos de referencia- se utiliza para los procesos o actividades similares que la organización realiza e involucra la selección de un estándar de desempeño conocido que representa el mejor de los mismos. Se trata de una simple comparación con prácticas o procesos exitosos. A continuación presentamos los pasos a seguir para realizar este planteo:

1. Determinar el estándar de referencia. *¿Con quién me compararé?*
2. Armar un equipo para la tarea.
3. Identificar a las organizaciones “socios” en benchmarking.
4. Recolectar y analizar información sobre el estándar de referencia.
5. Tomar acción para igualar o exceder el benchmark.



Esta herramienta responde a las siguientes preguntas que se formula la organización: *¿puedo mejorar aún más mi performance?, ¿existe alguien que hace las cosas mejor?, ¿cuán lejos estoy de esa performance?* El Benchmarking, como elemento del TQM, está íntimamente relacionado con uno de sus principios medulares: “*la mejora continua*”.

### Enlaces proveedor-cliente. El cliente interno

En el TQM existen dos tipos de clientes: el externo y el interno. El cliente externo es el usuario final que recibe el producto o servicio. El interno es la persona o unidad de trabajo que recibe el producto o el servicio de otro puesto de trabajo dentro de la misma organización. La noción del cliente interno es novedosa y lleva a la mejora del proceso por la propia fluidez de las relaciones entre sus partes

Todos en la organización tienen un cliente. Algunos pueden ser internos (el siguiente trabajador u otro departamento) o externos (usuarios, vendedores). Cada uno de ellos, tanto internos como externos, tienen sus propios requisitos de calidad.

### Participación de los empleados

Uno de los aspectos importantes de la TQM es la participación del empleado. Un programa completo de participación del empleado incluye entre sus propósitos al modificar la cultura organizacional, fomentar el desarrollo individual por medio de la capacitación, instituir premios e incentivos y estimular el trabajo en equipo.

*Cambio cultural.* El desafío que implica la administración de la calidad consiste en hacer que todos los empleados estén conscientes de la importancia de la calidad y motivarlos para que ésta mejore en cada producto. Con la TQM se espera que todos contribuyan al mejoramiento general de la calidad: desde el administrador que encuentra medidas para ahorrar costos, hasta el vendedor que descubre una nueva necesidad del cliente; desde el ingeniero que diseña un producto con menos partes, hasta el gerente que se comunica claramente con otros jefes de departamento. En otras palabras, TQM abarca todas las funciones relacionadas con un producto o servicio.

Uno de los principales desafíos al desarrollar la cultura adecuada para la TQM consiste en definir al *cliente* de cada empleado. En general, los clientes son internos o externos. Los clientes externos son las personas o empresas que compran el producto o servicio. En este sentido, toda la compañía es una sola unidad que debe esforzarse al máximo para satisfacer a sus clientes externos. Sin embargo, es difícil comunicar los intereses de los clientes a todos los miembros de la organización. A algunos empleados, sobre todo a los que pocas veces están en contacto con clientes externos, les puede resultar difícil comprender de qué manera contribuye su actividad al esfuerzo total. No obstante, cada uno de ellos también tiene uno o varios clientes internos, es decir, los empleados de la empresa que dependen de la producción de otros empleados. Por ejemplo, un maquinista que hace perforaciones en un componente y luego lo pasa a un soldador, tiene a dicho soldador como cliente. aún cuando el soldador no sea un cliente externo, coincidirá con éste en muchas de las definiciones de calidad, con la salvedad de que se referirán al componente y no al producto completo. Todos los empleados deben hacer un buen trabajo al servir a sus clientes internos, para que al final los clientes externos queden satisfechos. El concepto de cliente interno funciona si cada uno de ellos exige sólo actividades de valor agregado a sus proveedores internos; es decir, las actividades que el cliente externo puede reconocer y por las cuales paga. El concepto de clientes internos se aplica a todas las partes de una empresa y refuerza la coordinación interfuncional. Por ejemplo, Contabilidad debe preparar informes precisos y oportunos para la Gerencia, mientras que Compras debe proveer puntualmente materiales de alta calidad a Operaciones.

En TQM todos los miembros de la organización deben compartir la opinión de que el control de calidad es un fin en sí mismo. Es preciso que los errores o defectos sean detectados y corregidos en la fuente y no que sean transmitidos a un cliente interno. Además las empresas no deben tratar de “inspeccionar la calidad ya incorporada al producto” mediante el empleo de inspectores que supriman los productos defectuosos o los servicios insatisfactorios después de que todas las operaciones han llegado a su fin. En algunas empresas, los trabajadores tienen autoridad para detener la línea de producción si descubren un problema de calidad.

*Desarrollo organizacional.* Los programas de capacitación durante el trabajo ayudan a mejorar la calidad. La enseñanza de nuevos métodos de trabajo a empleados con experiencia o la capacitación de nuevos trabajadores en las prácticas actuales suele aumentar la productividad y reducir el número de productos defectuosos. Algunas empresas capacitan a los trabajadores para que desempeñen empleos conexos que les ayuden a entender cómo las deficiencias de calidad en su propio trabajo pueden ocasionar problemas a otros trabajadores.

También los gerentes necesitan desarrollar nuevas habilidades y no sólo las que se relacionan directamente con su responsabilidad, sino también las que tendrán que enseñar a sus subordinados. Muchas compañías están obligando a sus gerentes a programas de “instruir al instructor” en los que les imparten habilidades para capacitar a otros en las prácticas de mejoramiento de la calidad. También se ofrecen a menudo otro tipo de programas de capacitación.

*Premios e incentivos.* La perspectiva de recibir pagos y bonificaciones por méritos suele dar a los empleados un incentivo para mejorar la calidad. A veces las empresas vinculan directamente los incentivos monetarios con las mejoras de la calidad en aquellos casos en que sus sugerencias sobre mejoras del equipo o a los procedimientos han sido redituables para la compañía toda.

Las recompensas de carácter no económico, como el reconocimiento frente a los compañeros, también son formas de motivación con miras a mejorar la calidad. Algunas compañías eligen cada mes al empleado que haya demostrado buena calidad en su trabajo y le otorgan algún reconocimiento especial como por ejemplo una cena en un buen restaurante o una insignia. Generalmente estos reconocimientos se publican en el boletín de la empresa o cuelgan la fotografía del empleado a la vista de sus compañeros y clientes externos



*En la planta de producción de Jiangsu Zhorngwing Motorcycle Co., LTD, de la ciudad de Wuri en la provincia China de Jiangsu, como se observa en la fotografía, se han colocado luces de diferentes colores junto a la línea de ensamble para indicar la gravedad de cada problema de calidad detectado. Los trabajadores activan una luz amarilla para indicar que han descubierto un problema y una luz roja cuando éste es suficientemente grave como para detener toda la línea. Si la línea se detiene, el problema deberá ser resuelto con rapidez ya que cada minuto perdido se traduce en menor producción y cuesta dinero. Sin embargo, en TQM, la consistencia en términos de calidad tiene prioridad más alta que el nivel cuantitativo de la producción.*



## Orientación para la prevención

El propio proceso es el responsable de las fallas de calidad. Si ajustamos el mismo y lo hacemos confiable tendremos las salidas esperadas. Entonces la idea ya no es controlar al final del proceso para evitar que los productos salgan defectuosos, sino que se trata de ajustar el proceso evitando que éste produzca artículos defectuosos. Algunas máximas de TQM en este sentido son: *“hacerlo bien la primera vez”* y *“no se puede inspeccionar la calidad”*.

Un proceso confiable es aquel que produce una salida esperada sin variaciones porque las variaciones no controladas siempre llevan a bajas producciones, baja calidad e incremento de los costos de fabricación. Pero por otro lado, también se dice que no hay dos productos iguales, porque los procesos en general tienen variaciones. Precisamente estas variaciones son las que debemos investigar. Podemos mencionar dos tipos de causas.

- *Causas comunes*: son aleatorias, no son identificables fácilmente y de más difícil eliminación. Realizando un gráfico de distribución de estas causas pueden ser caracterizadas estadísticamente por una media, una dispersión y la forma de simetría que presenta. Por ejemplo, se presentan reiteradamente este tipo de causas en el proceso de llenado de paquetes de café.
- *Causas asignables*: pueden ser identificables y por tanto eliminables. Ejemplos de este tipo de causas son las fallas que se presentan en la balanza de una máquina envasadora o la rotura de un componente de esta máquina.

Por lo general, las variaciones en la calidad pueden ser vistas como variaciones debidas a causas especiales. Estas pueden ser removidas por el trabajo del personal que opera. Las causas comunes requieren acciones de la gerencia, por lo general involucran un cambio en los procesos o generan algún tipo de intervención específica.

## Calidad en la fuente

El término calidad en la fuente está muy relacionado con dos ideas anteriormente mencionadas:

- Un proceso consta de varias operaciones, por lo que si se eliminan las fallas en las operaciones, el proceso en su salida debería estar ausente de éstas.
- Los operarios son los que están en contacto con la tarea y ellos la conocen mejor que cualquier otra persona en la organización. De hecho, son los operarios los que pueden detectar fallas y plantear correcciones o soluciones a las mismas.

En forma consistente, la literatura sugiere que el 85% de los problemas de calidad tienen que ver con los materiales y los procesos, y no con el desempeño del empleado. Por lo tanto, la tarea consiste en diseñar el equipo y los procesos que produzcan la calidad deseada. Esto se puede lograr con un alto grado de compromiso de todos aquellos que entienden las carencias del sistema. Para ello, la Dirección tendría que:

- Aceptar que el trabajador es el mejor inspector de calidad de su propio trabajo.
- Incluir al grupo de trabajo, a los departamentos y a los proveedores la noción de sistema.
- Compromiso de la Dirección para dar poder en las decisiones a los empleados (comúnmente llamado *empowerment* en la literatura de la calidad)

A continuación, hacemos referencia a algunas técnicas para la participación del personal, las que incluyen:

- Construcción de redes de comunicación que incluyan e involucren a los empleados.
- Supervisores abiertos y participativos.
- Cambios en el estilo de conducción y comunicación de los empleados de producción.
- Construir organizaciones con una cultura que tienda a la participación.
- Técnicas formales como la creación de equipos de trabajo (*workteam*) y círculos de calidad.

## PROGRAMAS DE MEJORA

### Mejora continua (kaizen)

El término kaizen es relativamente nuevo. De acuerdo a su creador, Masaaki Imai, proviene de dos ideogramas japoneses: “*kai*” que significa cambio y “*zen*” que quiere decir para mejorar. Así, podemos decir que *kaizen* es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo”, como comúnmente se le conoce.

El primer libro de Imai sobre kaizen fue publicado en 1986 y tres años después, en 1989, apareció la primera impresión en idioma español. A principios de los '90, la Asociación Japonesa de Relaciones Humanas editó Kaizen Teian I y Kaizen Teian II, cuyo tema giraba en torno de la implementación de sugerencias originadas por trabajadores de línea para mejorar sus procesos productivos. En 1997, Imai publicó su tercer libro, Gemba Kaizen, que promocionó por primera vez en América Latina a mediados de ese mismo año.

Los dos pilares que sustentan *kaizen* son los equipos de trabajo y la ingeniería industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos. De hecho, *kaizen* se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. No es exclusividad de expertos, masters ni doctorados en calidad o sistemas de producción. Se practica con la gente de planta coordinados por un facilitador.

Para hablar de la práctica de *kaizen*, podemos decir que se realiza en un área de *gemba*, piso o lugar donde ocurre la acción, no en las oficinas. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad y de los métodos de trabajo por operación. Además, *kaizen* también se enfoca a la eliminación de desperdicio, identificado como muda, en cualquiera de sus formas.

Muda significa desperdicios, aquello que hay que eliminar o mejorar. Se identifica por comparación con un estándar, con aquello definido como bueno o siquiera aceptable.

Taiichi Ohno (1912-1990) fue el ingeniero japonés que diseñó el sistema de producción *Just in Time* (JIT) dentro del sistema de producción de la empresa Toyota. En 1932, después de graduarse como ingeniero mecánico en la Escuela Técnica Superior de Nagoya, comenzó a trabajar en la fábrica de telares de la familia Toyoda y en 1943 fue transferido a la Toyota Motor Company para reiniciar las actividades de fabricación de camiones y automóviles, siendo nombrado responsable de taller de mecanizado. En 1954 fue nombrado Director en Toyota y progresivamente fue ocupando puestos de mayor responsabilidad en la compañía hasta que en 1975 pasó a ocupar el puesto de vicepresidente.

Precisamente fue Ohno quien creó el concepto de muda al sostener que la mayoría del trabajo que se realizaba en las plantas de Toyota por ese entonces, no agregaba ningún valor porque estaba lleno de desperdicios. En forma sistémica, Ohno reconoció siete mudas clásicas:

1. Las *mudas* por sobreproducción.
2. Las *mudas* por exceso de inventarios.
3. Las *mudas* de procesamiento.
4. Las *mudas* por transporte.
5. Las *mudas* por movimiento.
6. Las *mudas* por tiempos de espera.
7. Las *mudas* por fallas y reparaciones.

Comprender la razón de ser de cada una de ellas y los métodos para su detección, prevención y eliminación es uno de los principales objetivos en materia de capacitación tanto de directivos como de operarios. Así los consultores japoneses consideran que en las empresas occidentales sujetas a los sistemas tradicionales de gestión se hace necesario la contratación de una a dos veces más personal del necesario, cuatro veces más espacio físico del requerido y hasta diez veces o más tiempo del necesario para cumplimentar un ciclo.





Los excesos de inventarios, productos en proceso y productos terminados son la resultante no sólo de una filosofía de gestión orientada a empujar al mercado los productos, sino además es una forma de protegerse de las discontinuidades en la producción provocadas por falta de insumos, roturas de maquinarias, fallas en los procesos, prolongados tiempos de preparación y diseños de plantas inconsistentes con los procesos (producción por funciones en contraposición a la producción en células de trabajo). Este exceso de insumos y productos terminados o en proceso origina la necesidad de mayores espacios físicos incrementando los costos de manipulación, los costos de administrar los stock, mayores costos financieros, costos por roturas, vencimientos y fuera de moda, además de entorpecer las labores cotidianas.

Las *mudas* de transporte hacen referencia a los traslados internos innecesarios producto de los malos diseños de las plantas y de los procesos productivos, lo cual genera costo pero no agrega valor a los consumidores finales. En el caso de los movimientos generadores de desperdicios son todos aquellos que por no contemplar un mejor diseño de los circuitos, procesos y actividades generan menores niveles de productividad en los trabajadores producto de la realización de movimientos innecesarios y un mayor desgaste físico.

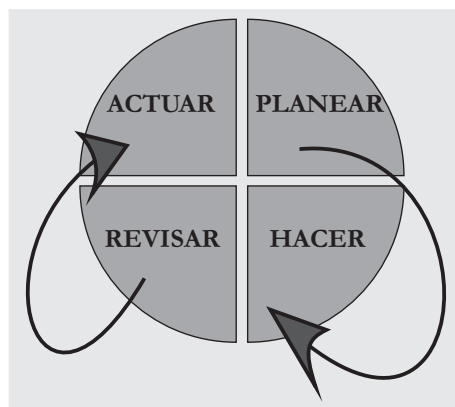
Las *mudas* por tiempo de espera apuntan tanto a los tiempos desaprovechados por la falta de insumos como a la rotura de máquinas o bien los tiempos de preparación de las máquinas y herramientas -tiempos de *set-up*-.

En el caso de los fallos y errores -y las actividades de corrección o pérdida de elementos-, se ocasionan en la falta de control continuo y en la aplicación de medidas preventivas (*poka-yoke*) que permitan generar los productos y servicios correctos en la primera vez. Esto se relaciona directamente con el último muda que son las de procesamiento. Diseñar correctamente los procesos en su debido momento incide significativamente en los costos de producción posteriores.

Entre los instrumentos utilizados en *kaizen* se encuentran el círculo de Deming, las cinco “S” de *kaizen* (también conocidos como los soles en General Motors), las siete herramientas estadísticas para la solución de problemas y el trabajo en equipo. La aplicación correcta y constante de estas técnicas garantiza el incremento de un 5% mínimo mensual de productividad en cualquier área a partir de la sexta semana después de su implementación.

Si bien el concepto de mejora continua empieza a ser adoptado por una cantidad importante de empresas, la cultura organizacional de occidente no favorece el desarrollo integral de esta filosofía. Uno de los principales obstáculos es la impaciencia de la Dirección por ver resultados inmediatos en toda la organización. El otro, y mucho más crítico, es la incapacidad de la organización para apoyar y reconocer los equipos de mejoramiento capaces de tomar decisiones propias en situaciones de trabajo que directamente los afectan. El tercer obstáculo es la falta de seguimiento por parte de la Dirección.

*Kaizen* puede ser la respuesta para quienes desean lograr resultados a corto plazo con poca inversión, siempre que decidan crear una organización basada en mejorar procesos humanos y productivos y comprometerse con la filosofía. Este proceso también es representado por el **Ciclo de Shewhart** o **Círculo PDCA de Deming** (por sus siglas en inglés: *Plan, Do, Check, Act*); precisamente, por ser el Shewhart su autor y Deming su más reconocido impulsor -figura 8.2-.



**Figura 8.2**  
*Círculo de Shewhart,  
círculo PDCA (plan,  
do, check, act) o de  
Deming*

<i>etapa</i>		<i>especificaciones</i>	<i>herramientas</i>
<b>Planear</b>	Definir el proyecto.	Definir el problema. Analizar por qué es importante. Definir indicadores (variables de control)	<i>Brainstorming</i> Registros <i>Flowchart</i> Diagrama de Pareto
	Analizar la situación actual.	Recoger información existente. Identificar variables relevantes. Confeccionar planillas de registros. Recopilar datos de interés.	<i>Brainstorming</i> Registros <i>Flowchart</i> Diagrama de Pareto
	Analizar causas potenciales.	Determinar causas potenciales. Analizar datos recopilados. Observar la experiencia personal. Tormenta de ideas.	<i>Brainstorming</i> Registros <i>Flowchart</i> Diagrama de Pareto Diagrama de dispersión Diagrama de causa-efecto
	Planificar soluciones.	Plantear un lista de soluciones. Establecer prioridades. Preparar un plan operativo.	<i>Brainstorming</i> Gráficos de barras Gráficos circulares
<b>Hacer</b>	Implementar soluciones.	Efectuar los cambios planificados.	<i>Brainstorming</i> Gráficos de barras Gráficos circulares
<b>Verificar</b>	Medir los resultados.	Recopilar datos de control. Evaluar resultados.	Diagrama de Pareto Gráficos de línea Histogramas Gráficos de control
	Estandarizar el mejoramiento.	Efectuar los cambios a escala. Capacitar y entrenar al personal. Definir nuevas responsabilidades. Definir nuevas operaciones y especificaciones.	Diagrama de Pareto Gráficos de línea Histogramas Gráficos de control
<b>Actuar</b>	Documentar la solución	Resumir el procedimiento aprendido.	Procedimientos generales Procedimientos específicos Registros e instructivos de trabajo

Los estándares de calidad enunciados por Deming se han convertido en referencias comunes en los libros de administración. No solamente el círculo visto anteriormente, sino también sus famosos **Catorce Puntos** y **Siete Pecados Mortales**, los cuales indican cómo instrumentar el mejoramiento de la calidad.

En realidad, toda su teoría gira alrededor de un proceso de transformación en avance que, siguiendo con los puntos y pecados, las organizaciones estarán en posición de mantenerse a la par con los constantes cambios del entorno económico. Indudablemente esto es mucho más largo de implementar, incluye más procesos de lo que las empresas occidentales están acostumbradas a realizar; de aquí, la resistencia a las ideas de Deming.





*Los Catorce Puntos de Deming*

1. Crear conciencia en los propósitos.
2. Adoptar una nueva filosofía.
3. Terminar con la práctica de comprar a los más bajos precios.
4. Establecer liderazgo.
5. Eliminar *slogans* vacíos.
6. Eliminar cuotas numéricas.
7. Establecer entrenamiento dentro del trabajo.
8. Desechar temores.
9. Romper las barreras entre departamentos.
10. Tomar acciones para lograr la transformación.
11. Mejorar siempre y constantemente el proceso de producción y servicio.
12. Desistir de la dependencia en la inspección en masa.
13. Remover barreras para apreciar la mano de obra.
14. Reeducar vigorosamente.

*Los Siete Pecados Mortales de Deming*

1. Creencia de constancia en los propósitos.
2. Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos.
3. Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual.
4. Movilidad de la administración principal.
5. Manejar una compañía basado solamente en las figuras visibles.
6. Costos médicos excesivos.
7. Costos de garantía excesivos.

**Cero Defectos**

Los programas cero defectos ponen énfasis en hacer las cosas bien la primera vez. Rompen con la dualidad fabricación-orientación hacia la productividad- y control de calidad -orientación a detectar y eliminar los productos defectuosos. Se trata de mentalizar a todos los que intervienen en el proceso productivo para conseguir que las cosas se hagan siempre con absoluta perfección.

Los programas de cero defectos suelen incluir una fase de familiarización de los operarios con el producto para conseguir que comprendan la relación entre su trabajo personal y las prestaciones del producto, de manera que puedan evaluar las consecuencias de una mala ejecución de sus tareas.

La participación o el involucramiento del operario aportando ideas y sugerencias, es también un componente habitual de los programas de cero defectos. Esto se propicia con la frecuente organización de reuniones para informar sobre el programa y discutir la forma de su implementación. También suelen incluirse reuniones periódicas para analizar los errores que se cometen con más frecuencia y proponer soluciones. Como resultado de estas reuniones en las que se detectan las fuentes principales de los problemas de calidad, se programan después acciones correctivas. Éstas suelen incluir acciones de adiestramiento en aspectos técnicos que los operarios no dominan aún de modo suficiente.

Los programas de cero defectos requieren poner a disposición de los operarios datos sobre los resultados de la inspección de calidad. También requieren impartir una formación elemental en técnicas de análisis de datos para que los operarios entiendan los problemas y puedan encontrar sus causas más importantes. Esto requiere de la colaboración de personas de calidad con las que trabajan las estructuras de producción. En algunas empresas esta colaboración es bastante difícil porque tanto calidad como producción se consideran antagónicas. Si un programa de cero defectos avanza, las personas de control de calidad verán cómo poco a poco se transforma su función en una tarea de adiestramiento para producir calidad o en la de catalizadores de un proceso de participación, orientado a la mejora de la calidad.

Muchos programas de cero defectos van acompañados de campañas de sensibilización de todos los operarios, mediante demostraciones, slogans, carteles y carnets.

### **Círculos de Calidad**

Kaoru Ishikawa define los círculos de calidad como un pequeño grupo organizado voluntariamente. Este grupo tiene tres objetivos principales:

- Difundir y potenciar el establecimiento y el desarrollo de los grupos de estudio en los que los mandos intermedios y los trabajadores estudian conjuntamente distintos temas para aleccionar y mantener los círculos de calidad. Su contenido lo constituyen temas de control de calidad.
- Aplicar los resultados de su estudio en los talleres, las fábricas o las oficinas en donde trabajan, a fin de mejorar el entorno laboral y el mismo trabajo.
- Desarrollar la personalidad de los trabajadores y de los mandos intermedios.

Si bien los círculos de calidad han prosperado y demostrado su efectividad en Japón, de donde han sido copiados por las empresas occidentales a partir de los últimos años de la década de 1970, la realidad es que utilizan ideas difundidas en aquel país por científicos bien conocidos en este lado del mundo como Deming y Juran. Los directivos japoneses demostraron mayor capacidad para aplicar los conceptos conocidos en el campo de la calidad que sus pares occidentales.

A diferencia de otros enfoques para mejorar la calidad, como los programas de cero defectos, los círculos de calidad japoneses no son impuestos por la Dirección, sino que se trata de un movimiento ascendente y voluntario, sin imposición desde arriba. La aplicación de los círculos de calidad se ve favorecida por la existencia de un método que permite, paso a paso, la formación de los participantes en las técnicas de control de calidad y el inicio gradual de la aplicación de estas técnicas.

Un círculo de calidad debería incluir al mando intermedio más relacionado con los operarios que forman parte de mismo así como a la persona que actúa de promotor o animador de la actividad (que ha de ser, sobre todo, una persona-recurso, un consultor interno o externo, un facilitador, no un vehículo de autoridad). Si los mandos intermedios no llegan a entender la conveniencia e importancia de implantar un círculo de calidad y si no asumen el compromiso de aplicar con éxito el método, posiblemente lo mejor será no comenzar.

Mando intermedio y promotor suelen ser los líderes del pequeño grupo. Antes de empezar, han de estudiar bien el método y, si es posible, visitar algún lugar donde esté funcionando y hablar con alguien de su nivel que lo haya aplicado. Mas adelante, el papel de líder del grupo puede tomarlo otro miembro del mismo, incluso ser rotativo por períodos. El líder ha de consolidar y mantener el grupo.

Del grupo participarán alrededor de nueve personas. La primera fase tiene por objeto formar a sus miembros en una serie de técnicas estadísticas muy elementales (herramientas de la calidad). Básicamente, estas técnicas tienen por objeto ayudar al grupo a identificar problemas que afectan a la calidad, a separarlos, a determinar la importancia de cada uno y a priorizarlos para su solución.



El círculo de calidad ha de abordar primero problemas simples que estén dentro de su alcance e incluirlos en su horizonte temporal y de inversión económica razonable. Dentro de estas categorías, se encuentran problemas tales como la distribución en la planta del grupo de máquinas, de herramientas y de stocks, la sucesión de las operaciones, la longitud de las tareas, la asignación de los trabajos, el control, la dificultad de los trabajos, la asistencia, la coordinación con otros trabajos o servicios (mantenimiento, preparación, etc.) Poco a poco, ha de ir atacando problemas más complejos y con un horizonte más amplio (en el espacio, estudiando su relación con otros sectores de la empresa; en el tiempo, aumentando la longitud de los estudios necesarios o de los procesos de corrección asociados; o en la inversión, por la envergadura de los proyectos necesarios para introducir la mejora sugerida).

El círculo de calidad se reúne por períodos de alrededor de una hora. En un 75% de los círculos japoneses, la frecuencia de las reuniones es de una o dos horas al mes. Parece que es más efectivo realizar dos reuniones mensuales de alrededor de una hora que una sola reunión de doble duración. En al gran mayoría de los casos, las reuniones tienen lugar al final de la jornada laboral y, casi siempre, ese tiempo se retribuye de algún modo (por ejemplo, como horas extraordinarias). La reunión se celebra normalmente en el mismo lugar donde se realiza el trabajo.

En el transcurso de la reunión propiamente dicha, tiene lugar un proceso continuo de formación y una discusión ordenada, dirigida por el líder del grupo, que se centra en el área del problema que se estudia. El problema se analiza aplicando las técnicas elementales enunciadas y los distintos miembros del grupo realizan sugerencias destinadas a resolver aspectos del problema. El grupo puede solicitar la presencia de personas de otras partes de la organización, cuyas decisiones afectan al área del problema estudiado. El líder del grupo se encarga de trasladar las sugerencias generadas en la reunión a quienes estén en condiciones de darles curso, excepto cuando la sugerencia puede ser puesta en práctica por el mismo grupo sin otro condicionante. Es muy importante para el fortalecimiento del grupo que las sugerencias sean atendidas.

El nivel de satisfacción por la actividad de control de calidad en las empresas que utilizan el enfoque (tanto en Japón como en otros países) suele ser muy alto y el número de círculos está creciendo considerablemente en todo el mundo. Sin embargo su aplicación no está exenta de problemas e incluso en Japón se encuentran casos de rechazo o de división de opiniones al respecto. Los aspectos más problemáticos para la aplicación de círculos de calidad son los siguientes:

- Indiferencia de algunos miembros del grupo.
- Insuficiente estudio de los métodos propios de los círculos de calidad y, en general, de los métodos de control de calidad.
- Ausencia de un liderazgo adecuado.
- Falta de apoyo por parte de los niveles directivos intermedios.
- Mala elección del contenido de las reuniones.
- Inadecuada programación de las reuniones.

Fue quizás a partir de mediados de la década de los setenta que la metodología de círculos de calidad empezó a difundirse por el mundo. La zona de mayor influencia de Japón, es decir el Sudeste Asiático, asimiló fácilmente el concepto y comenzó a aplicarse con éxito en países como Corea, Taiwán, Hong Kong e Indonesia. Se conocen también numerosas aplicaciones en Europa y los Estados Unidos, donde los círculos de calidad se han puesto especialmente de moda a partir de 1980. Se destaca el caso de Brasil, país en el que la metodología prospera desde hace casi dos décadas. En algunos países puntuales (como es el caso de Corea y Brasil), el gobierno ha desempeñado un importante papel catalizador.

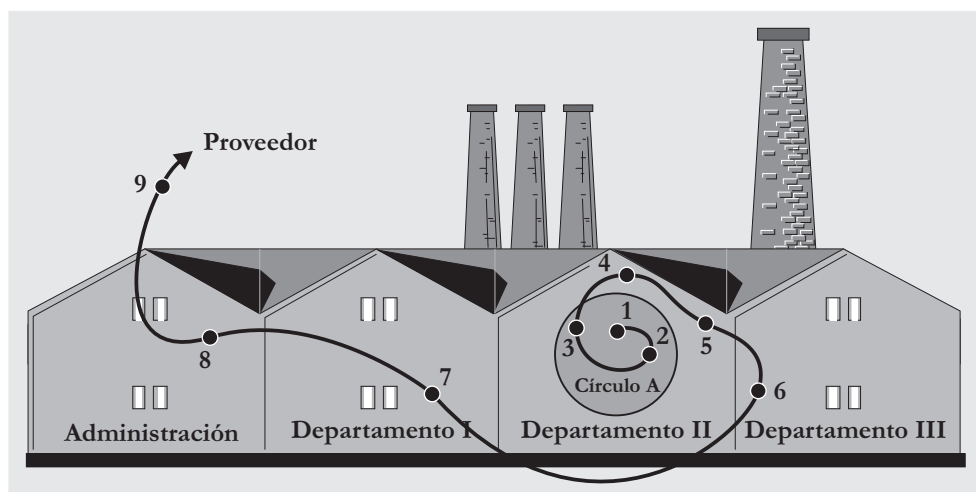
En Europa existen abundantes experiencias descritas en la bibliografía de empresas que han puesto en aplicación los círculos de calidad. Destacamos el rápido desarrollo y la enorme difusión que han tenido en Francia, donde se publica una revista mensual y existe una asociación nacional de círculos de calidad.

Un primer paso para aplicar esta metodología consiste en definir una filosofía propia de los círculos de calidad en la empresa que se dispone a aplicarlos: ¿qué se pretende?, ¿cuáles pueden ser las áreas problemáticas más importantes?, ¿hasta dónde se quiere llegar?, ¿qué características tendrán los círculos de calidad en esa empresa (duración, periodicidad, retribución, etc)? Hay que impulsar la actitud de los mandos intermedios y de los distintos niveles directivos porque si alguno de ellos manifiesta escepticismo (fruto a veces del miedo a los cambios y a la pérdida de poder, de control o del mismo puesto de trabajo), no es fácil que pueda alcanzarse el éxito.

Es importante que se eviten las precipitaciones en la aplicación de la metodología. Ha de tenerse en cuenta que la sociedad japonesa es extraordinariamente homogénea, mientras que en otras latitudes las empresas ofrecen el panorama de un paraíso de la variedad cultural, intelectual, de habilidades y especializaciones y, cómo no, de ideologías. Por tanto, el diseño de una metodología de círculos de calidad adaptada a la empresa quizás sea más aconsejable. Esto es posible que obligue a elaborar algún material de lectura adecuado al personal y a los procesos de la empresa, para que los que participen en el proyecto puedan estudiar en su lenguaje y a su nivel las peculiaridades de la técnica.

No ha de esperarse un éxito rotundo de inmediato. El mundo ha empezado a reaccionar ante los círculos de calidad japoneses en los años `80, época en la que se ha puesto de manifiesto su espectacular resultado en el sector automotriz, a pesar de que hace más de treinta años que las empresas japonesas trabajan con este método. La tenacidad es importante para tener éxito. El compromiso con esta metodología, si se decide adoptarla, es fundamental. Se requiere un esfuerzo de tiempo y de atención de los directivos y un esfuerzo paralelo de recursos. Finalmente, como es lógico con toda innovación estructural, la forma como se inicie puede ayudar a que el proyecto de aplicación de los círculos de calidad fracase o tenga éxito. Es aconsejable elegir un grupo o unos pocos grupos para iniciar la aplicación como forma piloto.

Es importante señalar que el éxito de los círculos de calidad en las empresas, japonesas o no, en que han prosperado dichos grupos radica más en el hecho de que se han adaptado técnicas conocidas (y que se ha formado al personal y a los mandos en estas técnicas) que en la presencia de ideas revolucionarias en la metodología. Muchas empresas sufren un déficit de aplicación de conceptos que sus directivos conocen y para cuya incorporación es fácil encontrar personas preparadas y servicios de soporte. Poner en aplicación conceptos y técnicas requiere dedicación, compromiso, tenacidad, liderazgo y elaboración del método, y esto es en buena parte lo que ha de saber hacer un directivo.



**Figura 8.3**

*Organización del trabajo en los círculos de calidad*



Los círculos han de iniciar su trabajo resolviendo los problemas que surgen en el ámbito de las labores propias de los miembros del círculo. A medida que un círculo adquiere coherencia y va resolviendo problemas de trabajo, que tienen su origen y su final en el propio círculo (problemas 1, 2 y 3 de la figura 8.3), empieza a atacar otros problemas que surgen en la interacción del círculo (o de sus miembros) con otros operarios y grupos del mismo departamento (problemas 4 y 5). Más adelante, el círculo empieza a atacar problemas más distantes, que tienen su origen o su final en la interacción del círculo con los departamentos contiguos (problemas 6 y 7). Posteriormente, el círculo ataca problemas que surgen de su interacción con áreas más lejanas, como pueden ser la administración (problema 8) o los proveedores (problema 9). Es importante que el círculo siga este orden de prioridades en la resolución de los problemas para facilitar la coherencia y el fortalecimiento del grupo que lo forma, así como el desarrollo de la credibilidad que necesita para ser atendido por personas externas al círculo.



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

### GRUPOS DE MEJORA IMPLANTADOS AÑO 2000

A continuación encontrará información de los Grupos de Mejora que se han formado, detallándose el área de gestión o de servicio al que pertenece, integrantes o miembros que trabajan y el proceso objeto de la mejora del equipo. Así mismo, podrá encontrar información sobre el Método de Trabajo que siguen estos grupos y alguna de las Mejoras Implantadas más significativas.

#### MÉTODO DE TRABAJO:

Los equipos están constituidos por personas de diferentes Unidades o Departamentos que se constituyen como grupo de trabajo temporal para analizar un proceso, y proponer mejoras. Los equipos de mejora son un elemento clave en la mejora de una Unidad, y sirven por lo tanto a los objetivos generales de la misma, cuyo responsable es el Jefe de la Unidad. Por lo tanto, son estos responsables de unidades los que proponen anualmente al Comité de Calidad, una serie de procesos a mejorar.

Esta lista es analizada por el Comité de Calidad, el cual determina al menos tres de ellos, que por su importancia general para la Universidad, ámbito de aplicación, etc., serán los que aborden los siguientes equipos a formar.

Los Responsables de las Unidades implicadas en dichos procesos inician la formación de los equipos, que es siempre voluntaria.

Los equipos reciben una formación inicial de 15 horas sobre principios básicos de la mejora de la calidad (concepto de cliente, importancia de los datos, círculo de Deming, etc.), así como en la metodología de trabajo en equipo que deberán seguir. Dentro de esta formación deben finalizar la primera fase de la metodología (informe inicial).

Los equipos recorren las diferentes fases en base a reuniones quincenales en que se ponen en común los trabajos individuales. Finalizado el trabajo los equipos deben escribir un informe final, con las soluciones propuestas y un calendario y plan de acción para implantarlas.

Este informe final es presentado en sesión pública ante el Comité de Calidad, y abierta a todo el que quiera asistir.

El Responsable de la Unidad o Unidades implicadas en el proceso, participa activamente en la implantación y seguimiento de las mejoras propuestas por el equipo.

Los equipos tienen total autonomía en su forma de trabajo, horarios, etc., realizándose las reuniones en horario laboral.

<i>Área o servicio al que pertenece el grupo</i>	<i>Miembros en el grupo</i>	<i>Proceso a mejorar</i>
Gestión Económica	8 personas	Procedimiento administrativo de gastos hasta la propuesta de pago.
Relaciones Internacionales	5 personas	Gestión de los erasmus outgoing.
Administración de Campus GETAFE	8 personas	Uso y mantenimiento de los equipos audiovisuales en las aulas del Campus de GETAFE.
Institutos Universitarios	4 personas	Organización y gestión de congresos, seminarios, conferencias y cursos.
Oficina Técnica	6 personas	Organización de los trabajos realizados en la Oficina Técnica para las diversas áreas.

<i>Área o servicio al que pertenece el grupo</i>	<i>Miembros en el grupo</i>	<i>Proceso a mejorar</i>
Gestión de Recursos	6 personas	Inventario
Administración Campus GETAFE Administración Campus Leganés Administración Campus Colmanarejo Gestión de Recursos	8 personas	Mejora del Mantenimiento de aulas y espacios comunes.
S.I.J.A.	7 personas	Inscripción en las actividades del Servicio de Información Juvenil y Actividades Culturales.

### MEJORAS IMPLANTADAS:

La lista siguiente, detalla las mejoras más significativas propuestas por los equipos desde su creación en la Universidad Carlos III:

- Mejoras varias en la comunicación de incidencias y urgencias de mantenimiento.
- Ordenación de la resolución de las incidencias.
- Aumento de los puntos de consulta de alumnos al catálogo bibliotecario.
- Mejoras varias en la señalización de libros en Biblioteca.
- Creación del buzón de devoluciones en Biblioteca.
- Mejoras varias en el préstamo bibliotecario.
- Centralización en la publicación de notas en la Facultad.
- Establecimiento de tabloneros informativos en edificios y aulas.
- Fijación de normas de publicación.
- Establecimiento de tabloneros de "Última Hora"
- Elaboración de Guías de procedimientos de pago de dietas.
- Mejoras varias en proceso de matrícula: elección de modalidad por alumno, citación previa, seguimiento de incidencias, etc.
- Directorio de información al alumno y redistribución de tabloneros en Escuela.
- Informar a todos los investigadores sobre condiciones que establecen entidades financieras.
- Folletos informativos sobre fechas, procedimiento y reclamaciones de las pruebas de acceso a la Universidad.
- Diferentes mejoras en la gestión de la publicidad de los Doctorados, receptores información, agrupación folleto, encuestas.
- Solicitudes de admisión a Doctorados vía Internet y normalización de documentos.
- Mejoras varias en la atención a Aulas Informáticas: dotación cuenta e-mail a becarios, comunicación y seguimiento de incidencias, identificación de becarios, tabloneros informativos con horarios, etc.
- Cambio y simplificación de la propuesta de pedido. Disminución de los plazos existentes en las compras de investigación.
- Mejoras en la gestión de la carga docente, solicitud de elaboración de una aplicación informática.
- Crear un único documento en el que se estampe la firma del Gerente y de la Jefa de la Sección de Contabilidad. El texto del documento sirve para autorizar y contabilizar todos los documentos asentados en el día.
- Aumento y adecuación de la dotación de equipos audiovisuales, mejora de visibilidad de los equipos, facilitar el uso correcto y buen funcionamiento de los equipos, asegurar el buen mantenimiento, acortar los tiempos de reparación, mejora de canales de comunicación y homogeneización del procedimiento de reserva de equipos.
- Elaboración de una programación de los Institutos, creación de una página en INTERNET, potenciar el uso del correo electrónico, colocación de tabloneros de información, mayor uso del Gabinete de Prensa, etc.
- Nuevo dibujo del proceso de Gestión de Inventario simplificando el procedimiento, unificación en un formulario único, unificación de criterios para altas en el inventario, elaboración de un manual del proceso, etc.
- Posibilidad de domiciliación bancaria de pagos por las actividades Deportivas y Culturales, pago con tarjetas de crédito, aumento de los canales de inscripción, estudio de compra de un paquete informático para la gestión de las actividades e inscripciones en el SIJA.





## Seis Sigma

Seis Sigma es una estrategia para el aumento de la competitividad a través de la mejora continua de la calidad, con énfasis en la aplicación de herramientas estadísticas para la eliminación de defectos. Desarrollado por Motorola en los años 80, el Seis Sigma despertó rápidamente el interés de otras empresas, cuyo *benchmark* en términos de mejora continua de la calidad y de retorno financiero pasó a ser referente de esta empresa. La conquista del premio nacional de calidad americano (*Malcolm Baldrige National Quality Award*) aliado a los resultados alcanzados por la empresa, llevó al Seis Sigma rápidamente a ser una herramienta estratégica a utilizar en un ambiente globalizado.

A nivel estratégico, el objetivo del Seis Sigma es alinear a la empresa con su mercado y desarrollar mejoras reales (en capital) con fines de lucro. A nivel operativo, el objetivo del Seis Sigma es cambiar los atributos del producto o servicio dentro de las especificaciones que solicita el cliente tendiendo a reducir la variación del proceso.

Seis Sigma es una metodología rigurosa que utiliza herramientas y métodos estadísticos para *definir* los problemas y situaciones a mejorar, *medir* para obtener la información y los datos, *analizar* la información recolectada, *incorporar* y emprender mejoras al o a los procesos y, finalmente, *controlar* o rediseñar los procesos o productos existentes, con la finalidad de alcanzar etapas óptimas, lo que a su vez genera un ciclo de mejora continua.

La metodología formal de aplicación de Seis Sigma en general sigue este esquema DMAIC; sin embargo, algunos autores prefieren incorporar otras etapas adicionales, tales como reconocer la situación o problema, estandarizar los nuevos procesos en toda la organización y, finalmente, integrar los cambios o soluciones a toda la organización.

Dentro del arsenal de herramientas utilizadas para soportar Seis Sigma, se encuentran casi todas las conocidas en el mundo de la calidad tradicional y del TQM. Se pueden mencionar entre otras:

- Procesos de Mejora Continua (*CIP*)
- Diseño / Rediseño de Procesos
- Análisis de Varianza (*ANOVA*)
- Cuadro de Mando Integral (*BSC*)
- La Voz del Cliente (*VOC*)
- Pensamiento Creativo
- Diseño de Experimentos (*DoE*)
- Control Estadístico de Procesos (*SPC*)

Los elementos clave que soportan la filosofía Seis Sigma y que aseguran una adecuada aplicación de las herramientas, así como el éxito de esta iniciativa como estrategia de negocios, son los siguientes:

- Identificación de los elementos Críticos para la Calidad (*CTQ*) de los clientes externos.
- Identificación de los elementos Críticos para la Calidad (*CTQ*) de los clientes internos.
- Realización de los análisis de los modos y efectos de las fallas (*FMEA*).
- Utilización del Diseño de Experimentos (*DoE*) para la identificación de las variables críticas.
- Hacer *benchmarking* permanente y establecer los objetivos a alcanzar, sin ambigüedades.

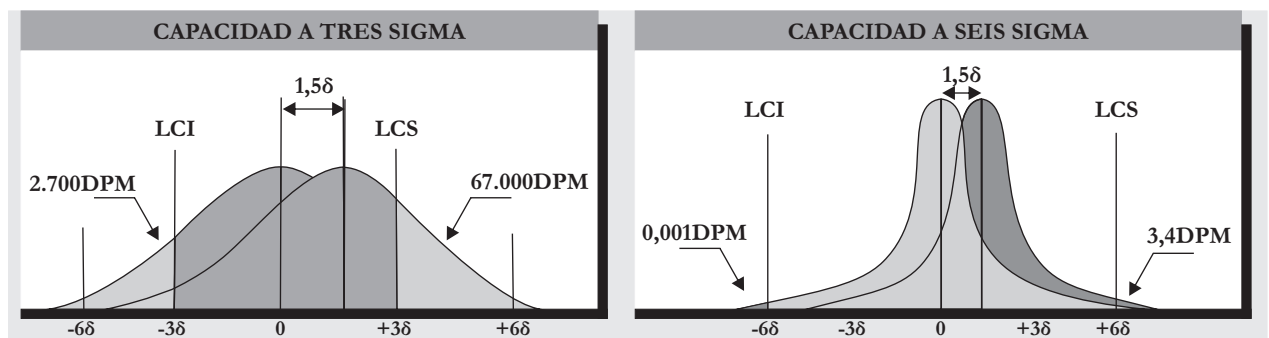
Esta filosofía promueve la utilización de herramientas y métodos estadísticos de manera sistemática y organizada, para el logro de mejoras dramáticas y medibles por su impacto financiero. El ingrediente secreto que hace que funcione reside en la infraestructura que se establece en la organización. Esta infraestructura es la que motiva y produce una cultura Seis Sigma que, junto con un proceso de pensamiento en toda la organización, genera un estilo de gerencia basada en conocimientos.

El soporte y compromiso por parte de la Dirección es vital y fundamental, para lo cual se entrenan y definen los *Maestros* (también conocidos como *Champions*), quienes son los dueños de los proyectos críticos para la organización. Para desarrollar estos proyectos se escogen y preparan expertos (conocidos como *Master Black Belt*, *Green Belt* o *Black Belt*), quienes se convierten en agentes de cambio para impulsarlos en conjunto con los equipos de trabajo seleccionados para la tarea.



Como mencionamos anteriormente, esta filosofía se inicia en los años '80 como una estrategia de negocios y de mejoramiento de la calidad, introducida por Motorola, la cual ha sido ampliamente difundida y adoptada por otras empresas de clase mundial tales como General Electric, Allied Signal, Sony, Polaroid, Dow Chemical, FedEx, DuPont, NASA, Lockheed, Bombardier, Toshiba, J&J, Ford, ABB, Black & Decker, entre otras.

Su aplicación requiere del uso intensivo de herramientas y metodologías estadísticas para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados con el mínimo posible de defectos, bajos costos y máxima satisfacción del cliente. Esto contrasta con la forma tradicional de asegurar la calidad al inspeccionar *post-mortem* y tratar de corregir los defectos, una vez producidos.



**Figura 8.4**

*Capacidad a 3 y a 6 sigma*

Un proceso con una curva de capacidad afinada para seis sigma, es capaz de producir con un mínimo de hasta 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), lo que equivale a un nivel de calidad del 99,9997%. Este nivel de calidad se aproxima al ideal del cero defecto y puede ser aplicado no sólo a procesos industriales de manufactura, sino también en procesos transaccionales y comerciales de cualquier tipo; como por ejemplo, en servicios financieros, logísticos o mercantiles.

Quizás la contribución más importante para el auge y desarrollo actual de Seis Sigma, haya sido el interés y esfuerzo dedicado para su implementación en toda la compañía General Electric, desde sus divisiones financieras, hasta sus equipos médicos y de manufactura. La fuerza impulsora que apuntaló y apoyó esta iniciativa fue Jack Welch, CEO de la empresa, quien al respecto ha señalado: “solamente tengo tres cosas que hacer: tengo que seleccionar a las personas correctas, asignar la cantidad adecuada de dólares y transmitir ideas de una división a otra a la velocidad de la luz. Así que realmente estoy en el negocio de promover y transmitir ideas”.

A continuación presentaremos algunos ejemplos de aplicación de capacidad seis sigma:

- El número de fatalidades en vuelos domésticos en Estados Unidos es de 0,43 ppm; un nivel de entre 6 y 7 sigma.
- Los centros de producción de energía nuclear operan con niveles de entre 6 y 7 sigma.
- Motorola, General Electric y la NASA efectúan la mayoría de sus procesos a niveles de 6 sigma.
- Las compañías promedio en Estados Unidos tienen entre 1.000 y 10.000 dpm (defectos por millón) para un desplazamiento de 1,5 sigma. Esto equivale a un nivel de 4 sigma.

A continuación presentaremos ejemplos de por qué un nivel de calidad del 99% (4 sigma) muchas veces no sería suficiente ni satisfactorio; mucho menos aceptable. Este nivel implicaría para el mundo entero:

- 20.000 piezas de correo perdidas en cada hora.
- 5.000 operaciones de cirugía incorrectas por semana.
- Al menos cinco aterrizajes diarios con problemas en los principales aeropuertos del mundo.
- 200.000 prescripciones de medicamentos incorrectas cada año.
- Falta de servicio eléctrico por casi 7 horas al mes.



Ahora bien, ¿qué hace diferente a Seis Sigma de la calidad tradicional? ¿No están basadas en las mismas herramientas y métodos reconocidos por los mismos autores de la Calidad Total? Las diferencias quizás residen en la forma de aplicar estas herramientas y su integración con los propósitos y objetivos de la organización, como un todo. En la siguiente tabla se resumen algunas de las diferencias más notables de enfocar la calidad entre la tradicional o a través de la estrategia de Seis Sigma.

<i>Calidad Tradicional</i>	<i>Seis Sigma</i>
Centralizada, de estructura rígida y de enfoque reactivo.	Descentralizada en una estructura constituida para la detección y solución de los problemas. Enfoque proactivo.
Generalmente no hay una aplicación estructurada de las herramientas de mejora.	Hace uso estructurado de las herramientas de mejora y las técnicas estadísticas para la solución de los problemas.
No tiene soporte en la aplicación de las herramientas de mejora. Su uso es localizado y aislado.	Provee toda una estructura de apoyo y capacitación al personal para el empleo de las herramientas de mejora.
La toma de decisiones se efectúa sobre la base de presentimientos y datos vagos.	Toma de decisiones basada en datos precisos y objetivos: “sólo Dios creó, los demás traigan datos”.
Se aplican remedios provisionales o parches. Sólo se corrige en vez de prevenir.	Va a la causa raíz implementando soluciones sólidas efectivas para prevenir la recurrencia de los problemas.
Inspección para la detección de los defectos (variables clave de salida de proceso). <i>Post-Mortem</i> .	Enfocada hacia el control de las variables clave de entrada al proceso, las cuales generan la salida o producto deseado del proceso.

### Implementación de un proceso de mejora continua

Los conceptos de la Mejora Continua indican que si se logra controlar un proceso dejándolo estable en el tiempo reduciendo sus variaciones, podrá luego ser mejorado reduciendo estas variaciones o rediseñándolo con el fin de obtener productos de calidad que satisfagan tanto al cliente interno o externo. A continuación se indican los pasos a seguir para la correcta implementación del modelo, haciendo referencia a lo planteado por Cruz Novoa en 1993. Como principio fundamental del TQM, diremos que todas las organizaciones tienen procesos que pueden ser susceptibles de análisis y mejora. Los pasos que componen este análisis y su respectiva mejora son los siguientes:

#### 1. Identificar al proceso objetivo: en general, existen cuatro formas de comenzar esta tarea:

- Identificando un problema que se quiere resolver.
- Identificando una oportunidad de mejora en un proceso en especial.
- Identificando nuevos requerimientos de los clientes.
- Presentación de un proceso crítico que la organización decidió atacar.

#### 2. Nombrar un dueño del proceso: en esta etapa, la Dirección, el comité de calidad o el gerente que pretende mejorar procesos, establece en qué área se encuentra el problema y nombra a un dueño del proceso de mejoramiento y a un equipo de trabajo para esta tarea.

Este dueño será el responsable de llevar adelante la tarea de la mejora. Es precisamente en esta etapa donde se definen los objetivos del proyecto, los recursos que se requieren, las atribuciones y el tiempo que incurrirá.

3. **Describir el proceso:** el dueño y su equipo de trabajo realizarán una descripción del proceso actual definiendo cómo se presenta y cómo está operando. Esta descripción será lo más detallada posible porque de ella surgirán cuestiones tales como:

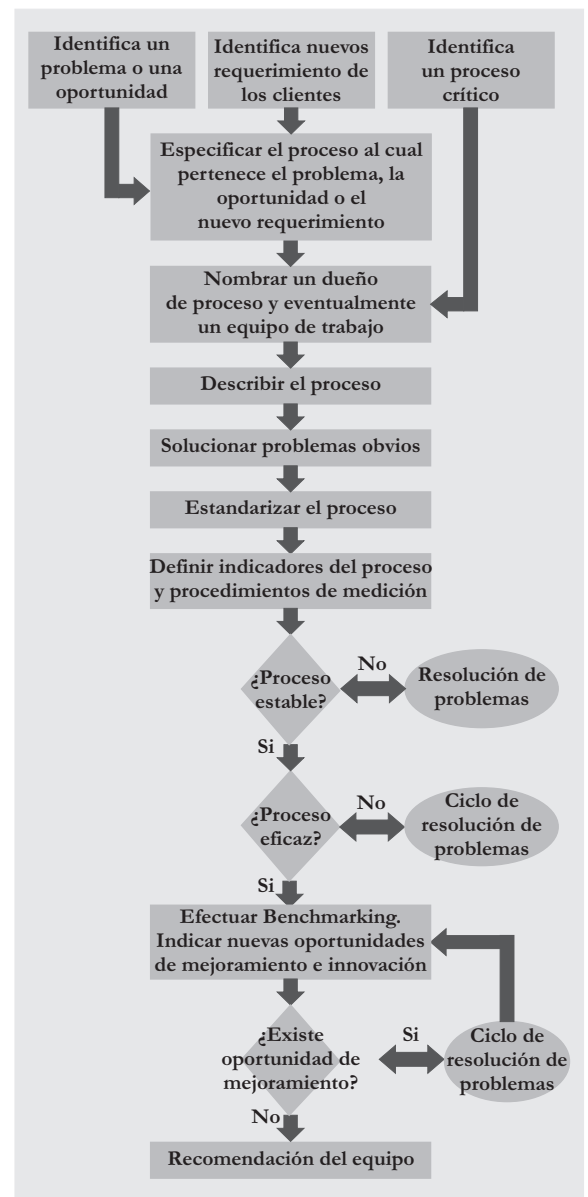
- Límites del proceso.
- Actividades del proceso.
- Productos o servicios output.
- Insumos.
- Clientes internos y externos.
- Proveedores internos o externos.

4. **Solucionar lo sencillo:** una vez que se definió el proceso, aparecen distintas soluciones a los problemas más obvios y que rápidamente pueden implementarse. Esto se observa en casos de duplicación de trabajos que no agregan valor, complejidad innecesaria de procedimientos, transportes de materiales, demoras, etc.

5. **Estandarizar el proceso:** consiste en definir y uniformar los procedimientos y las operaciones de manera de lograr que todos los involucrados realicen las mismas de igual forma. Al existir distintas maneras de realizar un trabajo seguramente se aumentará la variabilidad del proceso y, como consecuencia de ello, las fallas y no conformidades. En la estandarización de procesos se documentarán los distintos procedimientos involucrados en el proceso analizado, incluyendo mínimamente la siguiente información y documentación:

- Definición de funciones y responsabilidades.
- Definiciones en términos de operaciones.
- Especificaciones técnicas.
- Mantenimiento.
- Instrucciones de trabajo.
- Inspección y control del proceso.
- Entrenamiento o capacitación necesario.

6. **Definir indicadores e instrumentos de medición:** se necesitará establecer indicadores que permitan tener información objetiva de cómo se está comportando el proceso. El equipo de trabajo debe definir estos indicadores que permitan observar los comportamientos y, además, deberá establecer el proceso de verificación de los mismos. Tendrá que plantearse cómo se medirán, quién lo hará, cuándo se harán las mediciones, dónde se registrarán y por último qué instrumentos utilizará para que esta información pueda ser presentada para su evaluación.



**Figura 8.5**

*Proceso de mejora continua*



7. **Recolectar y analizar los datos:** de acuerdo al procedimiento de medición establecido anteriormente, se realizará la correspondiente medición. Para ello se utilizarán las herramientas de la calidad y técnicas estadísticas disponibles (SPC). Si el proceso es crítico o el procedimiento para la recolección y análisis de datos lo requiere, esta tarea puede ser realizada por personas externas a la organización que cuenten con los conocimientos necesarios de estadística aplicada.
8. **Verificación del proceso:** en esta etapa se analizará si el proceso es estable en términos estadísticos. Un proceso es estable cuando está bajo control estadístico; o sea que está sujeto a una variación propia y no se observa la presencia de causas asignables o especiales. En definitiva, este proceso es predecible. Para llevar a cabo la verificación, se utilizan los gráficos de control que veremos entre las herramientas propias del Control Estadístico de Procesos. También en esta etapa se verifica si el proceso es eficaz; es decir, si cumple con las especificaciones del cliente. De no ser así, el equipo debe proceder a estudiar las causas utilizando el Ciclo de Shewart o también llamado Círculo PDCA de Deming.
9. **Benchmarking u oportunidades de mejora:** en esta etapa el equipo se pregunta si es posible mejorar aún más el proceso y si es conveniente hacerlo. Para obtener las respuestas, es muy probable que se utilice la herramienta del *benchmarking* comparando el proceso con similares de otras organizaciones por medio de indicadores que indiquen la calidad percibida por el cliente.
10. **Mejorar:** si el equipo reconoce estas oportunidades, utilizará nuevamente el ciclo de resolución de problemas. Si no fuese así el equipo finalizará su tarea.
11. **Reconocer:** es importante que la Dirección reconozca a los miembros del equipo por la tarea realizada. Para ello, cada organización debe tener establecido algún tipo de recompensas que pueden ser de cualquier índole y variedad, pero que deberán existir como forma de motivación.

## HERRAMIENTAS GENÉRICAS DE LA CALIDAD

La aplicación de técnicas estadísticas al control de calidad ha permitido un elevado grado de profesionalización de esta función. Los métodos de resolución de problemas juegan un rol muy importante en la mejora de la calidad estadística. Desde los años 60s, los trabajadores, operarios e ingenieros de la industria japonesa han utilizado simples métodos que se conocen como las **siete herramientas de la calidad**. Estas herramientas son utilizadas para analizar la realidad y presentar los resultados de la mayoría de sus problemas. Hoy en día, son conocidas en todo el planeta, enseñadas en universidades como herramientas para la total organización de mejora de la calidad, y son frecuentemente incorporadas en sistemas de gran escala para procesos de control estadístico.

Estas siete herramientas básicas del control de calidad son: Gráficas de Frecuencia (histogramas), Diagramas de Pareto, Diagramas de Causa-Efecto, Hojas de Verificación, Estratificación, Gráficas de Dispersión y Gráficos de Control. Más tarde se han sumado a esta lista el Despliegue de la Función de Calidad, el Método Taguchi y el Modelo de Kano.

### Gráfica de frecuencias - histograma

Este es un caso típico de la técnicas estadísticas de control de calidad. Un ejemplo puede ayudar a comprender mejor esta fácil y práctica herramienta. Suponga que se toman regularmente muestras de la producción de un concentrado de jugo de naranja y que se obtienen los resultados que presenta el *cuadro datos de una serie de muestras de concentrado de jugo de naranja*. La representación gráfica aparece en el histograma de los porcentajes de *concentrado de jugo de naranja* de la figura 8.6. En el eje horizontal, se han representado los intervalos de concentración y en el eje vertical las frecuencias con que se han dado estas concentraciones. Cada frecuencia y cada intervalo determinan un rectángulo. La configuración de los rectángulos permite visualizar de forma clara y simple la importancia relativa de los datos.

Los histogramas tienen la ventaja de ser fácilmente manejables por personal poco calificado que al realizarlos incluyen los datos con que disponen y puede discernir los más importantes.