
ESTUDIOS DE ECONOMÍA APLICADA VOL. 22 - 2, 2004. PÁGS. 369 (20 páginas)

Utilización y conocimiento de la herramientas de medición y su relación con los costes de calidad en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana

CLIMENT SERRANO, S.

Dr. en Ciencias Económicas y Empresariales. Profesor Asociado del Departamento de Análisis Económico, Universitat de València

Facultad Economía, Campus Tarongers Av Dels Tarongers s/n Ed. Departamental Oriental. Valencia C.P. 46022. Telf.: 963828246, 962990440, 645583680. E-Mail: Salvador.Climent@uv.es

RESUMEN

En este trabajo presentamos los resultados, sobre la utilización y conocimiento de las herramientas de medición de los sistemas de gestión de la calidad, obtenidos mediante una encuesta postal a todas las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de calidad de la Comunidad Valenciana.

Entre los resultados podemos destacar que las empresas que se involucran más en la cultura de la calidad mediante la utilización de estas herramientas consiguen mejores resultados en cuanto a reducción de costes, aumento de productividad etc, motivado por tener una información de mayor calidad para la toma de decisiones.

Existen también otras variables que van afectar al conocimiento y utilización de estas herramientas, y por tanto al aumento de competitividad, como la antigüedad en la certificación el tamaño o el sector al que pertenecen las empresas

Palabras Clave: calidad, ISO 9000, herramientas de medición, costes de calidad, productividad.

Use and Knowledge of the Measurement Tools and its Relationship with the Quality Costing in the Certified Firms ISO 9000 of the Valencian Community

ABSTRACT

In this project we show the results, about the use and knowledge of the measurement tools of the quality step systems, obtained through survey to all certified firms in the rule ISO 9000 of the Valencian Community.

Among the results we can emphasize that the firms which are more involved in the quality culture through the use of these tools get better results in the reduction of cost, increase of productivity etc, because of having information with more quality for taking of decisions.

There are also other variables which are going to affect the knowledge and use of these tools, and so the increase of competitiveness, such as the antiquity in certificating, the size or the sector that the firms belong to.

Keywords: Quality, ISO 9000, Mensuration tools, Quality costing, Productivity.

Clasificación JEL: L20.

Artículo recibido en febrero de 2004 y aprobado en mayo de 2004.

La edición completa de este artículo está disponible en la página www.revista-eea.net, ref.: E-22204

ISSN 1697-5731 (online) – ISSN 1133-3197 (print)

Utilización y conocimiento de la herramientas de medición y su relación con los costes de calidad en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana

CLIMENT SERRANO, S.

Dr. en Ciencias Económicas y Empresariales. Profesor Asociado del Departamento de Análisis Económico, Universitat de València

Facultad Economía, Campus Tarongers Av Dels Tarongers s/n Ed. Departamental Oriental. Valencia C.P. 46022. Telf.: 963828246, 962990440, 645583680. E-Mail: Salvador.Climent@uv.es

RESUMEN

En este trabajo presentamos los resultados, sobre la utilización y conocimiento de las herramientas de medición de los sistemas de gestión de la calidad, obtenidos mediante una encuesta postal a todas las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de calidad de la Comunidad Valenciana.

Entre los resultados podemos destacar que las empresas que se involucran más en la cultura de la calidad mediante la utilización de estas herramientas consiguen mejores resultados en cuanto a reducción de costes, aumento de productividad etc, motivado por tener una información de mayor calidad para la toma de decisiones.

Existen también otras variables que van afectar al conocimiento y utilización de estas herramientas, y por tanto al aumento de competitividad, como la antigüedad en la certificación el tamaño o el sector al que pertenecen las empresas

Palabras Clave: calidad, ISO 9000, herramientas de medición, costes de calidad, productividad.

Use and Knowledge of the Measurement Tools and its Relationship with the Quality Costing in the Certified Firms ISO 9000 of the Valencian Community

ABSTRACT

In this project we show the results, about the use and knowledge of the measurement tools of the quality step systems, obtained through survey to all certified firms in the rule ISO 9000 of the Valencian Community.

Among the results we can emphasize that the firms which are more involved in the quality culture through the use of these tools get better results in the reduction of cost, increase of productivity etc, because of having information with more quality for taking of decisions.

There are also other variables which are going to affect the knowledge and use of these tools, and so the increase of competitiveness, such as the antiquity in certificating, the size or the sector that the firms belong to.

Keywords: Quality, ISO 9000, Mensuration tools, Quality costing, Productivity.

Clasificación JEL: L20.

Artículo recibido en febrero de 2004 y aprobado en mayo de 2004.

La referencia electrónica de este artículo en la página www.revista-eea.net, es e-22204.

1. FUNDAMENTOS DE LAS HERRAMIENTAS

El control y la reducción de los costes de calidad puede ir apoyado por un grupo de herramientas que, entre otras cosas, buscarán los mayores costes de calidad, para así poder tomar medidas para reducirlos, o las causas que los provocan, para poder eliminarlas; controlando cómo se reducen y, en caso contrario, intentando averiguar los motivos que llevan a que no se reduzcan; y buscando oportunidades para reducirlos.

Es conveniente realizar mediciones del proceso de mejora continua, seleccionando en cada área o departamento los indicadores más adecuados; ya que, de esta forma se pueden observar los progresos y establecer cursos de acción. Los indicadores son el mecanismo de diagnóstico y gestión que nos servirán de información para las herramientas de calidad y que ayudarán a saber que áreas son las problemáticas y, de éste modo, poder enfocar los esfuerzos y los recursos hacia ellas. Ahora bien, los indicadores no deben de servir para encontrar culpables de los fallos cometidos; el liderazgo y la participación de todo el personal favorecerán el uso correcto de los indicadores. (Poppwell y Wilsmith, 1993 pp. 14 y ss.)

Estas herramientas se caracterizan por dar información para poder observar y seleccionar los problemas y así, poder actuar de forma que se incremente el grado de acierto en la resolución de problemas para poder optimizar los costes. Hemos seleccionado 12 como las que más habitualmente son utilizadas en los sistemas de calidad estas son:

- 1) Diagrama de Pareto
- 2) Gráficos de control.
- 3) Hoja de recogida de datos.
- 4) Histograma.
- 5) Diagrama de correlación.
- 6) La función de pérdida de Taguchi.
- 7) Hoja de registro de tiempo o métodos de control de tiempo.
- 8) Estudios de precisión.
- 9) Encuestas o cuestionarios
- 10) Quejas o sugerencias.
- 11) Análisis de tendencias.
- 12) Evaluación 360°.

Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es un histograma, en el cual las frecuencias de los eventos aparecen ordenadas de mayor a menor (Kume 1998) de tal manera que los datos obtenidos sobre un problema, generalmente, indican que el 80% de los problemas están ocasionados por un 20% de causas que los provocan.

Según Alexander y Serfass (2002, pp. 1-11) y Harrington (1990 p. 112) se utiliza para la selección del problema y para determinar los problemas más importantes. También se utiliza para la implementación de la solución para conseguir el mayor nivel de mejora con el menor esfuerzo posible, obteniendo un ahorro de costes considerable a partir de la planificación de la resolución de problemas, ya que, distingue entre los pocos elementos esenciales de los muchos secundarios.

Gráficos de control

Los gráficos de control se utilizan para medir si el proceso se encuentra dentro de los límites deseados. Su aplicación más frecuente es en los procesos industriales, aunque como indican Peña y Prat (1990), son válidos para cualquier proceso en toda organización, por ejemplo: esta herramienta es de uso muy generalizado en las instituciones financieras para el control de sus cuentas y actividades administrativas, vigilando las características que son más relevantes para ofrecer un servicio de calidad (Heskett, Sasser y Hart 1993).

Son un diagrama, donde se van anotando los valores sucesivos de la característica de calidad que se está controlando, los datos se registran durante el funcionamiento y a medida que se obtienen (Barca 2000, pp. 1-6). Permiten un control visual del proceso (Ozeki y Asaka (1992), y suministra una base para la acción que servirá para que los responsables de la toma de decisiones actúen a partir de la información que revela dicho gráfico (Charbonneau y Webster, 1983 p. 74).

Hoja de recogida de datos

La hoja de recogida de datos recopila la información necesaria que necesita la empresa (Ishikawa, 1982 p. 29). Lo esencial de los datos es que el propósito esté claro y que los datos reflejen la realidad de la organización, siendo fáciles de recoger y de usar (Mohr y Mohr, 1983). Entre las funciones que se pueden utilizar podemos destacar las siguientes (Kume, 1985 p. 21-30):

- Distribución de variables de los artículos producidos.
- Clasificación de artículos defectuosos.
- Localización de los defectos de las piezas.
- Causas de los defectos.
- Verificación de chequeo o tareas de mantenimiento.

Siempre haciendo fácil la recogida de datos y realizándola de forma que los datos puedan ser usados fácilmente y analizados automáticamente.

Histograma

El histograma es una representación gráfica de la variación de un conjunto de datos, que indica cómo se distribuyen los valores de una o varias características (va-

riables) de los elementos de una muestra o población, obtenidos mediante un determinado proceso, mostrando el grado de variación del mismo. Se utiliza para la ordenación de datos y hechos, que son utilizados en la medición, para poder seleccionar los problemas para su resolución y para la mejora de la calidad (Kume 1985b). El histograma es como una radiografía del proceso en un momento determinado.

Diagrama de correlación

El diagrama de correlación es una representación gráfica en un eje de coordenadas de los datos que se recogen sobre dos variables para poder estudiar si puede existir relación de causa efecto entre ellas (Kume 1985).

Se utiliza para comprender si se encuentran vinculadas entre sí dos magnitudes y en qué medida. Sirve para verificar causas reales, definir y medir relaciones existentes entre dos variables.

La función de pérdida de Taguchi

En los años ochenta el Dr. Taguchi (1979, 1986) desarrolló en Japón un método para calcular las pérdidas ocasionadas por un producto de mala calidad. Su definición de calidad es: evitar la pérdida que un producto causa después de terminarlo. La Función de Pérdida la define como una combinación de métodos estadísticos y de ingeniería para conseguir rápidas mejoras en costes y calidad, mediante la optimización del diseño de los productos y sus procesos de fabricación (www.asq.org).

Para Taguchi la pérdida incluye (Taguchi, 1979, 1986):

- los costes incurridos por no cumplir el producto con las expectativas del cliente,
- los costes por no cumplir el producto con las características de funcionamiento, y
- los costes causados por los efectos peligrosos secundarios causados por el producto.

Muchas empresas quedan satisfechas cuando las características de calidad de un producto quedan dentro de las especificaciones. Se piensa que mientras estamos dentro de la tolerancia, no existen pérdidas asociadas. Taguchi define su Función de Pérdida, afirmando que a medida que las características de un producto se alejan de su objetivo se incrementan las pérdidas de acuerdo a una función parabólica. Según Taguchi, mientras menor sea la variación con respecto al valor objetivo, mejor será la calidad. La pérdida aumenta, como función cuadrática, cuando uno se aleja más del valor objetivo. La Función de Pérdida está representada por la siguiente ecuación: $L(x) = k(x-T)^2$, donde $L(x)$ es la función de pérdida, x es cualquier valor de la característica de la calidad, T el valor deseado y k una constante en relación con el valor del coste.

Estudios de precisión

Se trata de la calibración de los instrumentos que se utilizan para la medición y comprobación de los productos fabricados.

Los estudios de precisión permiten determinar los defectos e identificarlos correctamente de manera que muestren los costes de calidad que pueden acarrear, separando las unidades defectuosas de las buenas, multiplicando el coste de las defectuosas por su valor y extrapolando su coste para calcular los costes de calidad (Jiménez y Nevado 2000). Los sistemas de gestión de la calidad, deben incluir los procedimientos técnicos necesarios para garantizar que las decisiones de aceptación y rechazo de productos y procesos sean correctas, tras considerar la incertidumbre de los equipos de medida empleados.

Encuestas o cuestionarios

La encuesta es un método de recogida de información mediante preguntas realizadas de distintas formas a las personas que disponen de la información deseada. Herramienta que se puede utilizar para gran variedad de estudios, entre otros estimar los costes intangibles y satisfacción de los clientes (Jiménez y Nevado 2000). La información es un elemento esencial para la toma de decisiones, y una buena información permite a los directores de empresas saber, prever, seguir y controlar (Ortega 1994 p. 69).

Quejas o sugerencias

Son unas hojas que están a disposición de los clientes para que manifiesten su quejas y su falta de satisfacción de los productos o servicios adquiridos, de tal forma que lleguen a la dirección de la organización. Se trata de que el cliente que no esté satisfecho por un determinado producto, o por la prestación de un servicio, rellene un formulario en donde manifieste las causas de su disconformidad.

Aunque, es una de las herramientas más implantada en todas las organizaciones, e incluso, es obligatorio su uso, por parte de las autoridades, para que la tengan al servicio de los clientes; sin embargo, no es una herramienta muy eficaz, ya que, la mayor parte de clientes no se molestan en rellenar el formulario describiendo las causas de insatisfacción del producto o servicio, sino más bien no compran el producto o no demandan más el servicio.

Análisis de tendencias

Consiste en confeccionar gráficos referentes a información diversa de la organización y comparar los niveles actuales con los del pasado (Jiménez Nevado 2000).

Su utilización muestra de forma gráfica una visualización general de las tendencias de las variables que se estudian. Los costes de cada uno de los grupos se pueden separar por meses y cuantificar en euros, tanto en valores absolutos como relativos como porcentajes, respecto a variables directamente implicadas.

Como ejemplo de esta herramienta podemos citar la evolución de las ventas de la empresa, o de cada uno de los productos. Esta herramienta al estudiar a lo largo del tiempo la evolución de las ventas de un producto nos mostrara el ciclo de vida de mismo.

Evaluación 360°

Se trata de conseguir información de una o de un grupo de personas, pero de forma extensiva, para poder determinar diferentes posibilidades de formación, de corrección de errores etc. Esta herramienta es utilizada cada vez más por las organizaciones modernas. Los principales usos que se da a la evaluación de 360° son las siguientes (IESE 2002):

- Medir la eficacia del personal.
- Medir las competencias (conductas).
- Diseñar programas de desarrollo.

La evaluación de 360° pretende dar a los empleados una perspectiva de su cometido, lo más adecuada posible, al obtener aportes desde todos los ángulos: supervisores, compañeros, subordinados, etc. Si bien, en sus inicios esta herramienta sólo se aplicaba para fines de desarrollo, actualmente está utilizándose para medir la eficacia, para medir competencias y otras aplicaciones administrativas.

El propósito de aplicar la evaluación de 360° es darle al empleado la retroalimentación necesaria para tomar las medidas para mejorar su cometido, su comportamiento o ambos, y dar a la gerencia la información necesaria para tomar decisiones en el futuro. Para que tenga éxito, se requiere el compromiso de la alta dirección y una formación adecuada de todos los involucrados en el proceso. En especial, es clave que el jefe del evaluado actúe no sólo como juez, sino también como formador. (IESE, 2000).

2. OBJETIVOS

En el presenta trabajo nos hemos planteado como objetivos saber si las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de calidad hacen un uso intensivo de las herramientas de medición de gestión de la calidad, o bien, a pesar de estar certificadas, no las conocen ni utilizan. Al mismo tiempo analizaremos por diferentes variables como tamaño, sector, antigüedad en la certificación etc, comprobaremos si la utilización de

estas herramientas está relacionada con aumentos de productividad o de reducción de costes, en especial, los costes de calidad.

Para lograr estos objetivos hemos realizado una encuesta a todas las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana.

3. METODOLOGÍA

Para la investigación hemos seguido el siguiente esquema metodológico:

1. Sujetos de la investigación: Todas las empresas certificadas en la Norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana.
2. Soporte de la investigación: Cartas enviadas por correo postal a todas las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana.
3. Método de la investigación: Cuestionario de calidad con 160 ítems. Para el diseño de la encuesta se realizó una revisión de la literatura de trabajos similares entre los que podemos citar el de Casadesús (1999), Ruiz-Olalla (1999), entre otros. Así como la experiencia que teníamos en un trabajo similar realizado por nosotros en el año 2000 (Climent 2000). Una vez diseñado el primer borrador de la encuesta la hicimos llegar a empresas vinculadas a la cultura de la calidad, mediante la página web que disponemos, (www.uv.es/~scliment) para que la cumplimentasen y nos realizaran sugerencias de forma que reflejara la realidad del estudio que pretendíamos, obtuvimos más de 2000 visitas de más de 25 países, posteriormente realizamos un pilotaje en empresas certificadas de nuestro entorno, hasta que quedó lista para su envío mediante carta postal.

La información sobre las empresas que cumplían la condición de empresas certificadas en la Norma ISO 9000 en la Comunidad Valencia la obtuvimos gracias a la colaboración de las siguientes empresas certificadoras:

- AENOR. (Asociación Española de Normalización y Certificación)
- El Bureau Veritas Quality International
- IVAC: (Instituto Valenciano de Certificación)
- Lloyd's Register Quality Assurance
- SGS ICS Ibérica
- DNV (Det Norske Veritas)
- TÜV Rheinland
- TÜV Süddeutschland
- BSI (British Standards Institution España).

En total fueron 1445 empresas las que se encontraban certificadas con la norma ISO 9000 a principio del año 2002, según las organizaciones certificadoras.

La encuesta la dividimos en 10 partes fundamentales.

1. Datos básicos: sector y tamaño. En ellos se indica el sector al que pertenece la empresa según el epígrafe del Impuesto de Actividades Económicas, y el tamaño de las misma¹, clasificándolas en 4 grandes grupos: microempresas, empresas pequeñas, medianas empresas, y grandes empresas.

2. Cuestiones básicas de calidad. Se pregunta sobre qué norma está la empresa certificada y el año en que la empresa se certificó.

3. Modelos de calidad. Se pregunta a las empresas si, además, de poseer el certificado ISO 9000, aplican otros modelos de calidad, tales como el modelo europeo EFQM, etc.

4. Metodologías. Se pregunta sobre el conocimiento y utilización en la empresa de diferentes metodologías de gestión de la calidad, tales como: el TPM, las 5 S, el círculo de Deming, etc.

5. Motivaciones. En este punto se pregunta sobre algunas de las motivaciones que han llevado a las empresas a certificarse en la norma ISO 9000. También preguntamos si se certifican porque les obliga la administración, o si se ven favorecidos para concursar en ofertas publicas por estar certificadas en calidad.

6. Equipo de calidad. Preguntamos cuántos miembros forman el departamento de calidad y qué titulaciones tienen.

7. Costes. Las preguntas de este bloque están relacionadas con los costes de las empresas en general y con los costes de calidad en particular.

8. Relaciones contabilidad - calidad. En este apartado queremos comprobar la relación que existe entre el departamento de calidad y el de contabilidad, así como si el departamento de contabilidad obtiene los costes de calidad, si son adecuados y son utilizados por los demás departamentos, sobre todo el de calidad y, en particular, para políticas de calidad de la empresa y otras políticas estratégicas de la empresa.

9. Herramientas. En este punto se pregunta sobre el grado de conocimiento y de utilización de herramientas habitualmente utilizadas en calidad, como el diagrama de Pareto, los gráficos de control, las hojas de recogida de datos, los histogramas, etc.

10. Sistemas de gestión de la producción. En este último bloque se pregunta qué sistemas de gestión de la producción utilizan: el JIT, ABC/ABM o el TOC.

Las cartas fueron enviadas por correo postal el 4 de marzo de 2002, y se cerró la recepción de las mismas el 30 de mayo de 2002. Obtuvimos un total de 182 encuestas correctamente contestadas, lo que significa el 12,60% de las enviadas. Manteniendo

1. Para determinar el tamaño se utilizó una tabla en la cual las empresas debían de cumplir dos de los tres criterios siguientes: Para las empresas grandes, más de 6 millones de euros de activo, más de 250 trabajadores y más de 12 millones de euros de ventas. Para las medianas entre 1.5 y 6 millones de euros de activo, entre 50 y 250 trabajadores, y entre 3 y 12 millones de ventas. Para las pequeñas, entre 0.5 y 1.5 millones de euros de activo, entre 20 y 50 trabajadores, y entre 1 y 3 millones de ventas. Y para las microempresas menos de 0.5 millones de euros de activo, menos de 20 trabajadores y menos de 1 millón de euros de ventas.

las mismas proporciones la muestra que el total de empresas certificadas en cuanto a tamaño, sector y año de certificación.

El error máximo (en el caso más desfavorable $P=Q=0.50$) es del 6.75% para un nivel de confianza del 95.5% en una población finita de 1.445 empresas.

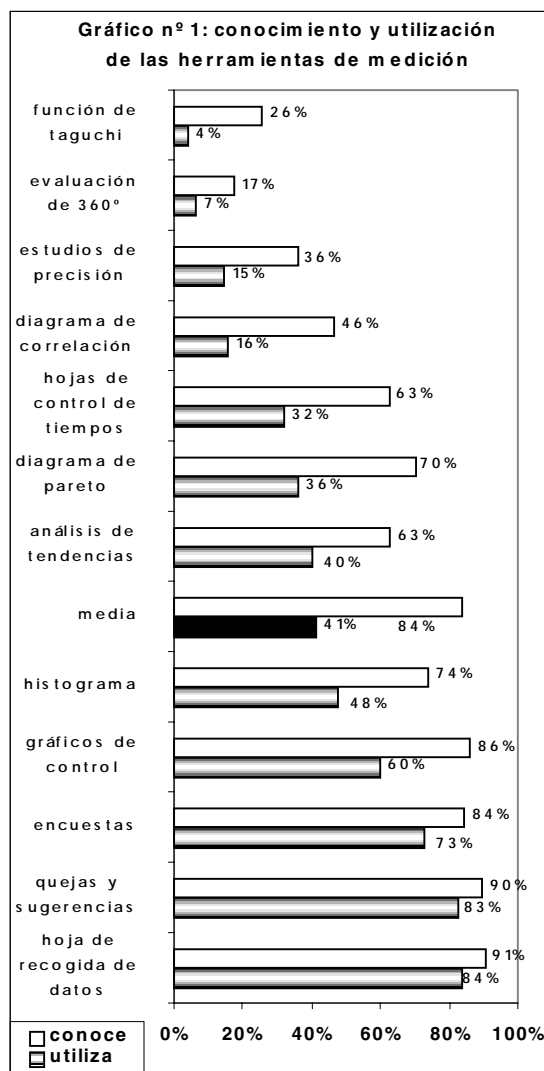
4.-ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Utilización y conocimiento de las herramientas

La primera variable que vamos a estudiar es el conocimiento y la utilización de las diferentes herramientas de medición que utilizan las empresas para la gestión de los sistemas de calidad.

En líneas generales tanto el conocimiento como la utilización que tienen estas empresas de las herramientas de medición es bastante aceptable, ya que, la media de utilización de estas herramientas es del 41% y el conocimiento de ellas del 84%.

Podemos ver en el gráfico nº 1 que la herramienta que más utilizan las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana es la hoja de recogida de datos, ya que esta herramienta es conocida por el 91% de las empresas y utilizada por el 84%. Las quejas y sugerencias es conocida por el 90% de las empresas y utilizada por el 83%. Las encuestas las conocen el 84% de organizaciones y las utilizan el 73%. Los gráficos de control son conocidos por el 86% de empresas y utilizados por el 60%. Los histogramas los conocen el 74% y los utilizan el 48%.



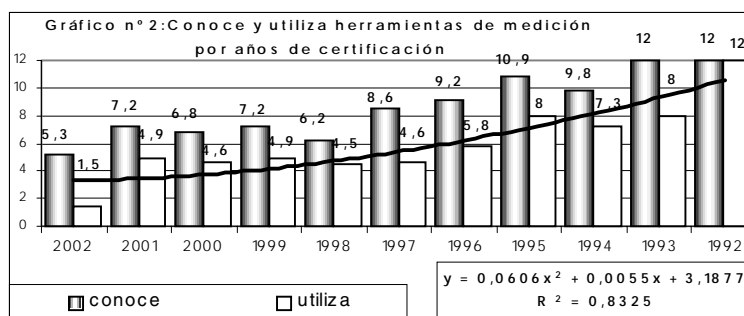
Todas estas herramientas están por encima de la media tanto en su conocimiento como en su utilización, por debajo de la media tenemos el análisis de tendencias que lo conocen el 63% de empresas y los utilizan el 40%. El diagrama de Pareto es conocido por el 70% de organizaciones y utilizado por el 36%. La hoja de control de tiempos la conocen el 63% y la utilizan el 32% de empresas. Los diagramas de correlación son conocidos por el 46% de organizaciones y utilizados por el 16%. Los estudios de precisión los conocen el 36% de empresas y los utilizan el 15%. Y por último en niveles bastante bajos tenemos la evaluación de 306° que es conocida por el 17% de organizaciones y utilizada por el 7% y la función de pérdida de Taguchi que la conocen el 26% de empresas y tan sólo la utilizan el 4%.

Herramientas por antigüedad en la certificación

Uno de los factores que incide en el conocimiento y utilización de estas herramientas son los años que llevan las empresas certificadas, pues, cuantos más años llevan certificadas, mayor número de herramientas conocen y utilizan. Al analizar estos datos tenemos que tener en cuenta que el proceso de certificación ha tenido un incremento exponencial desde los primeros años hasta la actualidad, de tal forma que el 75% de las empresas certificadas lo han conseguido en los cuatro últimos años.

En el gráfico nº 2 podemos ver que las empresas certificadas entre los años 92 a 96 conocen y utilizan bastantes más estas herramientas, mientras que las certificadas recientemente el número de herramientas que conocen y utilizan es bastante menor, de tal forma que podemos ajustar una ecuación de segundo grado, creciente con la experiencia en la certificación y el número de herramientas que utilizan, de la siguiente forma: $Y = 0.0606 X^2 + 0.0055 X + 3.1877$, donde X toma el valor 1 para el año 2002, 2 para 2001 y así sucesivamente, e Y es el número de herramientas que utilizan, con R^2 de 0.8325. de aquí podemos ver que existe una clara correlación entre los años que llevan las empresas certificadas y las herramientas que utilizan.

Por lo tanto una primera conclusión que obtenemos es que: el certificarse en las normas ISO 9000 produce un incremento tanto en la utilización como en el conocimiento de este tipo de herramientas.



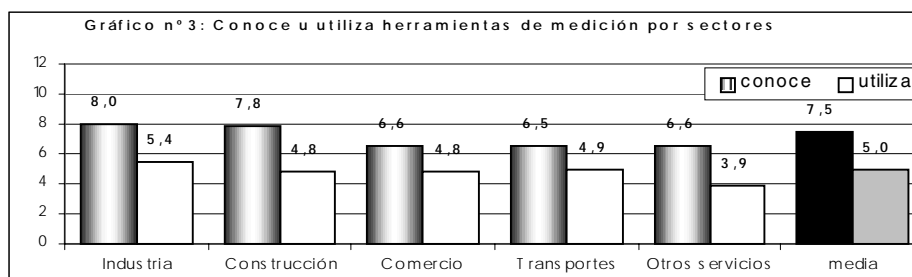
Herramientas por sectores

El porcentaje de empresas certificadas sobre el total por sectores es el siguiente: el sector industrial representa el 49% de las certificadas, el sector de la construcción el 17%, el de comercio el 11%, el de transportes el 6% y el de otros servicios el 16%.

Al analizar el conocimiento y la utilización de este tipo de herramientas, desagregando las empresas por sectores, encontramos diferencias significativas, ya que, el sector industrial es el que mayor número de herramientas conoce y utiliza y el sector servicios el que menos.

Podemos ver en el gráfico n° 3 que la media de empresas que conocen las herramientas de medición en el sector industrial es de 8 y utilizan 5.4, en el sector de la construcción son 7.8 en cuanto a conocimiento y 4.8 en cuanto a su utilización. El sector comercio son 6.6 en cuanto a conocimiento y 4.8 en utilización, en el sector transportes son 6.5 en conocimiento y 4.9 en utilización, mientras que en el sector otros servicios son 6.6 en cuanto a conocimiento y 3.9 en su utilización.

Vemos que las empresas del sector servicios están muy por debajo que las industriales, esto puede ser debido a que estos sectores se han incorporado más tardíamente a la cultura de la calidad, ya que, aunque, hay algunas de estas herramientas que parecen más indicadas para el sector industrial, todas se pueden utilizar en las empresas independientemente del sector al que pertenecen.



Herramientas por tamaño

Las microempresas son el 17% de las certificadas, las pequeñas el 22%, las medianas, el 31% y las grandes 30%.

Al examinar el tamaño de la empresa también encontramos diferencias ya que las empresas grandes son las que más conocen y utilizan este tipo de herramientas, conociendo por término medio 8.6 herramientas de medición y utilizando 5.8, las empresas medianas y pequeñas están en datos similares alrededor de 7 en cuanto a conocimiento y de 5 en cuanto a su utilización, mientras que las micro empresas tienen unos niveles más bajos con una media de 6 herramientas en cuanto a conocimiento y de 3.8 en su utilización.

Por lo tanto vemos que el factor tamaño también influye en el conocimiento y utilización de las herramientas de medición.

Herramientas por exportación

El porcentaje de empresas exportadoras es muy significativo en el conjunto de las empresas certificadas, ya que, el 45% de las empresas certificadas son exportadoras, con un porcentaje medio de exportación del 35% sobre el volumen de ventas.

Las empresas exportadoras se implican mas en el conocimiento y utilización de las herramientas de medición, así las empresas exportadoras conocen por termino medio 8.1 de estas herramientas y utilizan 6, mientras que las empresas que no exportan conocen 6.9 y utilizan 4.1.

Herramientas por utilización de metodologías de la gestión de la calidad²

El 45% de empresas utiliza una metodología de gestión de calidad, el 35% utiliza dos, el 10% utiliza tres, el 5% cuatro, el 1.6% utilizan cinco, el mismo porcentaje utilizan 6 y el 0.5% utilizan siete o más de estas metodologías.

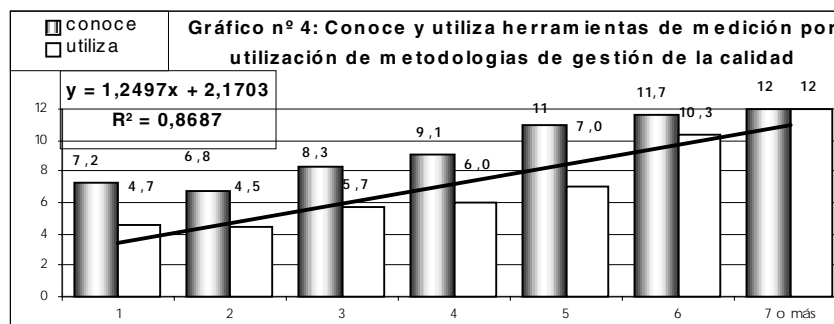
Al analizar la utilización de estas metodologías y el conocimiento y utilización de las herramientas de medición de la calidad hemos encontrado una correlación positiva entre la utilización de metodologías de la gestión de la calidad y el conocimiento y la utilización de las herramientas de medición, ya que, cuantas más metodologías utilizan las empresas certificadas en la normas ISO 9000 de la Comunidad Valenciana, más conocen y utilizan este tipo de herramientas,

Así podemos ver en el gráfico nº 4 que las empresas que utilizan una, dos o tres de las metodologías emplean entre cuatro y cinco de estas herramientas. Mientras que las que utilizan 5 ó más de las metodologías emplean prácticamente todas las herramientas. Los datos obtenidos los hemos podido ajustar a una ecuación lineal del tipo $Y = 1.2497 X + 2.1703$, donde X es el número de metodologías que utilizan e Y es el número de herramientas utilizadas, con un R^2 de 0.8687.

Herramientas por reducción de los costes

Uno de los objetivos fundamentales de nuestro trabajo es el saber si con la implantación de las normas ISO 9000 de calidad las empresas consiguen reducir sus costes. Para ello les preguntábamos a las organizaciones si con la certificación habían experimentado una reducción de los costes de la empresa, teniendo en cuenta

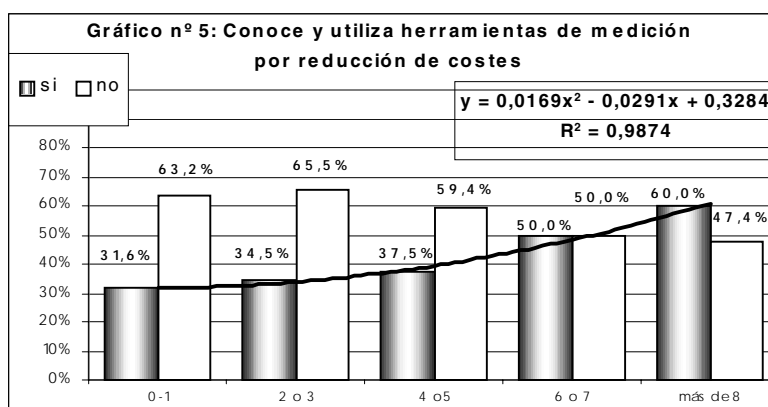
2. Las metodologías de gestión de la calidad que hemos incluido en la encuesta son: las 5S, el TPM, el TPM, el PDCA, el análisis de fallos y errores, el poca joke, el empowerment, el cuadro de mando integral, y el Kaizen.



los gastos que conlleva la certificación y su mantenimiento. Los resultados fueron que el 43% de las empresas certificadas consiguen reducir sus costes totales, con un porcentaje medio de reducción del 9.45%.

Al analizar estos datos con la utilización de las herramientas de medición encontramos que las empresas que reducían los costes utilizaban mayor número de herramientas que las que no los reducían, de tal forma que las que reducen los costes utilizan 5.3 herramientas y conocen 8, mientras que las que no los reducen utilizan 4.3 y conocen 7.1.

Si lo analizamos por el número de herramientas vemos que el 10% de las empresas no utiliza ninguna herramienta o sólo una, el 16% dos o tres, el 35% cuatro o cinco, el 25% seis o siete, y el 14% más de ocho. Así, también encontramos una clara correlación creciente entre el número de herramientas utilizadas y el porcentaje de empresas que disminuye los costes totales, podemos ver en el gráfico nº 5 que de las empresas que no utilizan ninguna de las herramientas o una, el 31.6% reduce sus costes y el 63.2% no. De las que utilizan dos o tres el 34.5% reduce los costes y el 65.5% no. De las que utilizan cuatro o cinco el 37.5% reduce los costes y el 59.4% no. De las que utilizan seis o siete el 50.0% los reduce y el 50.0% no. Y de las que



utilizan más de ocho el 60% los reduce y el 47.4% no. De tal forma que podemos ajustar a estos datos una ecuación de segundo grado de la forma: $Y = 0.0169 X^2 - 0.0291 X + 0.3284$ con un $R^2 = 0.9874$.

Por lo tanto vemos que cuantas más herramientas utilizan y conocen las empresas mayor es la probabilidad de que sean de las que reduzcan los costes, estos resultados junto con los obtenidos en relación con la antigüedad, nos asegurará que con el paso del tiempo la mayor parte de empresas conseguirán reducir los costes totales, ya que, como vimos en el gráfico nº 2 en el apartado de antigüedad con el transcurso de los años las empresas utilizaban un mayor número de herramientas de medición.

Herramientas por incremento de productividad

Otra de las variables que afecta a la competitividad de las empresas es el incremento de la productividad. Este factor es otro de los que examinamos en las empresas certificadas. Los resultados que hemos obtenido es que el 58% de las empresas han incrementando su productividad por la certificación en las normas ISO 9000 y tan sólo el 11% la han disminuido.

Al analizar la evolución que ha tenido la productividad en las empresas certificadas y la utilización de las herramientas de medición encontramos datos similares que en la reducción de los costes. En este caso las empresas que incrementan la productividad por la certificación conocen por término medio 7.9 de estas herramientas y utilizan 5.5, mientras que las empresas que no incrementan la productividad conocen 7. y utilizan 4.5 herramientas de medición.

Por lo tanto la utilización de las herramientas de medición será uno de los factores determinantes en conseguir el objetivo de aumentar la productividad.

Herramientas y evolución de los costes de calidad

En líneas generales las empresas cuando se certifican aumentan una clase de costes de calidad y disminuyen otros.

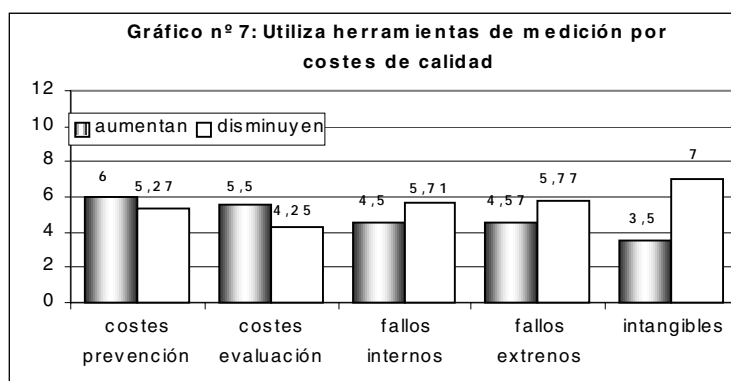
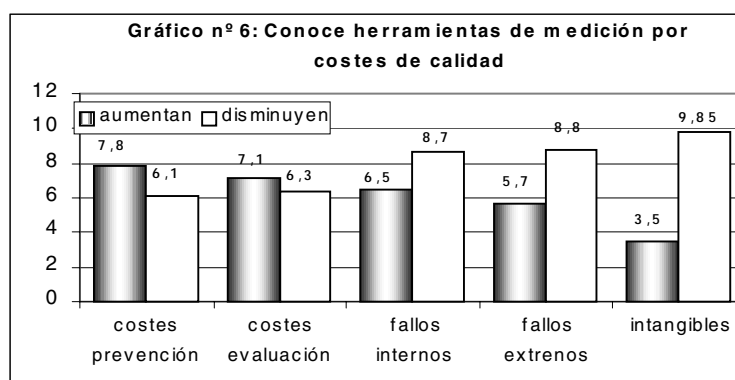
Los costes de evaluación y de prevención aumentan, ya que, en los de prevención son el 70.6% de empresas las que los aumentan y el 29.4% las que los disminuyen. Los de evaluación son el 69.2% las empresas que los aumentan y el 30.8% las que los disminuyen.

Sin embargo los demás costes de calidad, que un gran número de autores los denominan costes de la no calidad, se ven disminuidos.

Así las empresas que disminuyen los costes de fallos internos son el 75.% y las que los aumentan son el 25.%. Los costes de fallos externos disminuyen en el 61.9% de empresas y aumentan en el 30.1%. Y los costes intangibles se ven disminuidos en el 80% de empresas y aumentados en el 20%.

Estos datos nos indican que las empresas, cuando se certifican en las normas ISO 9000 de calidad, realizan un esfuerzo mayor en la prevención de fallos y en el control de los productos y servicios, para detectar los posibles errores y que no pasen a etapas posteriores de la producción y sobre todo que no lleguen productos o servicios defectuosos a los clientes. De esta forma consiguen los objetivos que se habían propuesto, con una sustancial reducción de los costes de reprocesos, de productos defectuosos, y sobre todo que estos productos o servicios no lleguen en mal estado a los clientes, consiguiendo de esta forma una mejor imagen de la empresa

Al estudiar estos tipos de costes por el conocimiento y utilización de las herramientas de medición encontramos los resultados que podemos ver en los gráficos 6 y 7³.



3. En los gráficos 6 y 7 la escala del eje de ábscisas nos indica el numero de herramientas

En general las empresas que aumentan los costes de prevención y evaluación conocen y utilizan en mayor medida las herramientas de medición. Es decir las empresas que invierten más en prevenir y controlar que no se produzcan fallos y errores, son las que más conocen y utilizan estas herramientas.

Mientras que en los costes de fallos internos, externos e intangibles la situación es al revés, ya que en este caso las empresas que disminuyen estos costes son las que conocen y utilizan más las herramientas de medición. Es decir las empresas que consiguen el objetivo de reducir los costes de fallos y errores en los productos o servicios reduciendo los reprocesos, productos defectuosos, etc, y sobre todo evitando que los productos en mal estado lleguen a los clientes, son las que más conocen y utilizan estas herramientas.

Herramientas y utilización de modelos de medición de los costes de calidad

El tener una buena información sobre los costes de calidad favorecerá a las organizaciones en la reducción de los mismos, ya que, tendrán información de la envergadura de los mismos, el origen etc.. Pero para poder medir los costes de calidad es conveniente conocer y utilizar este tipo de herramientas de medición. Esto lo podemos comprobar en los resultados que hemos obtenido, ya que, las empresas que miden los costes de calidad y utilizan algún modelo definido, tienen un grado de conocimiento y de utilización de estas herramientas mayor que las empresas que no miden los costes de calidad.

Así vemos que las empresas que miden los costes de calidad utilizando algún modelo de medición, conocen 8.5 de estas herramientas y utilizan 5.7, mientras que las que no los miden conocen 6.8 y utilizan 4.5.

Herramientas y utilización de los informes de los costes de calidad

Para acertar y tener éxito en las decisiones es fundamental tener una buena información, y esta información debe de ser la adecuada, y la más relevante.

En el estudio que hemos realizado hemos comprobado que las empresas certificadas consideran la información sobre los costes de calidad como importantes, ya que, el 83% de las empresas certificadas tienen en cuenta los informes sobre los costes de calidad para la toma de decisiones estratégicas.

Ahora bien, para que estos informes tengan validez y los responsables los consideren, para la toma de decisiones, deberán de estar realizados con mucho rigor, para lo cual los encargados de su realización deberán de tener unos amplios conocimientos de las herramientas de medición y de cómo utilizarlas. Esto también lo podemos comprobar en los resultados de nuestro estudio, ya que, las empresas que tienen en cuenta los informes sobre los costes de calidad para la toma de decisiones conocen

7.8 de las herramientas de medición y utilizan 5.2, mientras que las empresas que no los consideran conocen 5.8 y utilizan 3.9.

Herramientas y obligación de certificación

La certificación en las normas ISO 9000 se considera como una garantía de calidad, por lo que cada vez son más las empresas que obligan a sus clientes a tener la certificación en estas normas, además, la administración dentro de la política activa que realiza en la mejora de la calidad obliga a empresas, de unos determinados sectores que realizan unos productos determinados, a certificarse en la norma ISO 9000 para poder vender sus productos. Estas empresas que se les ha impuesto la certificación son el 23% del total de las certificadas.

Es indudable que todo lo que es forzado da peores resultados que cuando se realiza por voluntad propia, muestra de ello son los resultados que hemos obtenido en cuanto a la relación entre el conocimiento y utilización de las herramientas de medición y si la certificación ha sido obligada, tanto por los clientes, como por la administración.

Las empresas que se han visto obligadas a certificarse para mantener sus clientes o como requisito obligado de las administraciones públicas conocen por término medio 5.2 de estas herramientas y utilizan 3.3, mientras que las que se certifican por voluntad propia conocen 7.6 y utilizan 5.1.

Herramientas y mejora de procesos

Cuando la empresa decide certificarse puede haber influido en esta decisión muchos factores. Cuando uno de los motivos principales que ha llevado a las empresas a certificarse es el mejorar los procesos internos, el nivel de conocimiento y de utilización de estas herramientas es bastante mayor que si el mejorar los procesos internos no forma parte de las motivaciones para la certificación.

Las empresas en las que el mejorar los procesos interno fue un factor clave que incidió en la decisión para certificarse conocen por término medio 7.6 de estas herramientas y utilizan 5.2, mientras que las que dentro de sus motivaciones, el mejorar los procesos internos no era fundamental conocen 5.7 y utilizan 3.7.

Herramientas y burocracia de la ISO 9000

Hay veces que surge la pregunta en relación a si la certificación en las normas ISO 9000 sirven para algo o por el contrario sólo sirven para incrementar la burocracia de la empresa y lo único que ocasionan son gastos.

La mayor parte de empresas no son de esta opinión ya que tan sólo el 9.8% de las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana son de esta opinión.

Al estudiar esta variable con la utilización de las herramientas de medición, comprobamos que las empresas que piensan que la norma ISO 9000 es sólo un incremento de burocracia y de gastos conocen 5.6 de estas herramientas y utilizan 3.9, mientras que las empresas que no son de esta opinión conocen 7.7 y utilizan 5.2.

Herramientas y los sistemas de gestión de la producción

Otra de las variables que analizamos fue si las empresas certificadas utilizaban diversos sistemas de gestión de la producción como el JIT, ABC/ABM, el TOC o algún otro de los estandarizados, el resultado es que el 37% de empresas certificadas aplican algún sistema de gestión de la producción.

Al analizar la utilización de los sistemas de producción y el conocimiento y utilización de las herramientas de medición vemos que las empresas que utilizan estos sistemas de producción conocen y utilizan en mayor grado este tipo de herramientas. Así las empresas que utilizan los sistemas de producción conocen por término medio 8.56 de estas herramientas y utilizan 5.91, mientras que las empresas que no disponen de estos sistemas conocen 6.4 y utilizan 4.4.

Herramientas por empresas excelentes

Por último hemos realizado un análisis segmentando la muestra en dos grupos, clasificando a las empresas según diferentes aspectos claves en la aplicación de la cultura de calidad. La ponderación que hemos utilizado para formar los dos grupos es la siguiente.

Si la organización dispone de departamento de calidad 10 puntos.

Si la organización aplica el modelo EFQM de autoevaluación 10 puntos.

Según el nivel de conocimiento de las siguientes metodologías de 0 a 10 puntos.

- Las 5 S.
- El círculo de Deming o PDAC.
- El empowerment.
- Y el Kaizen o mejora continua.

Según el nivel en que aplican estas 4 metodologías de 0 a 30 puntos.

Según el conocimiento que tienen de las siguientes herramientas de 0 a 10 puntos.

- Diagrama de Pareto.
- Hoja de recogida de datos.
- Análisis de tendencias.
- Encuestas y cuestionarios.
- Quejas y sugerencias.
- Círculos de calidad.
- Diagrama causa - efecto (Ishikawa o espina de pescado).
- Análisis DAFO (debilidades y fortalezas de la organización).
- Brainstorming.
- Benchmarking.

Según el nivel de aplicación de estas 10 herramientas de 0 a 30 puntos⁴.

Una vez ponderadas todas las organizaciones hemos obtenido la media de puntuación de todas ellas y hemos obtenido una media de 39.41 puntos, situándose 79 organizaciones por encima de dicha media y 104 por debajo de ella. Formando de esta forma los dos grupos, el primero que denominaremos empresas excelentes, con las empresas que se sitúan por encima de la media. Y el segundo que denominamos resto de empresas certificadas, con las que se sitúan por debajo de la media.

Los resultados que hemos obtenido es que existe mucha diferencia tanto en utilización como en conocimiento de las herramientas de medición entre las empresas que denominamos excelentes, que son las que se sitúan por encima de la media y el resto de empresas, que están situadas por debajo de la media.

Así podemos ver que las empresas excelentes conocen por término medio 9.27 de estas herramientas y utilizan 6.46, mientras que el resto de empresas certificadas conocen 6.09 y tan sólo utilizan 3.82.

5. CONCLUSIONES

De todos los resultados que hemos visto podemos observar que por el mero hecho de certificarse en la norma ISO 9000 de calidad los buenos resultados que la norma “vende” que se consiguen no vienen sólo por la mera certificación, si no, que como hemos podido comprobar para que la empresa gane en competitividad, reduzca los costes, aumente la productividad, etc. Es necesario que junto con la aplicación de la norma ISO 9000 se apliquen también y a fondo toda la filosofía que conlleva la gestión de la calidad total y se esfuercen en la formación de nuevas herramientas y de su utilización, de esta forma se dispondrá de técnicas que facilitarán una información que sea relevante para la toma de decisiones, y así tener más posibilidades de éxito en ellas.

Sólo de esta forma se podrá decir que la aplicación de la filosofía de la gestión de la calidad vía las normas ISO 9000 ha tenido el éxito que se esperaba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER WILLIAM y SERFASS RICHARD 2002: “Nuevas herramientas de calidad: mas alla de la vision: crear y analizar un futuro de calidad para tu organización” Club Gestión de la calidad www.calidad.com febrero 2002.

4. Hemos seleccionado las principales metodologías y herramientas utilizadas en los sistemas de calidad y que además fueran comunes a las empresas industriales de servicios o de la construcción.

- ASQC (AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY CONTROL) 2002: <http://www.asq.org>; marzo 2002.
- BARCA R. G. (2000): *"Las Siete Herramientas de la Calidad: Gráficos de Control"* HTTP: www.calidad.com.ar. Archivo: hcalid03.html Marzo del 2000.
- CHARBONNEAU, H. y WEBSTER, G. 1983: *Control de calidad*, Interamericana, México p. 74
- HARRINGTON H. JAMES 1990: *El coste de la mala calidad* Diaz de Santos Madrid.
- HESKET, J.L.; SASSER, E. y HART, W.L. 1993: Los cambios creativos en los servicios. Diaz de Santos, Madrid.
- IESE, (2002): *la evaluación de 360º*; www.iese.es
- ISHIKAWA KAORU 1982: *Guide to Quality Control*, Asian Productivity Organization, Tokio, p. 29
- JIMENEZ MONTAÑES M. ANGEL, NEVADO PEÑA DOMINGO (2000): *"Una aproximación al método Just not defec (JND) para la evaluación de los costes de no calidad"* Técnica Contable Año LII N° 616 abril 2000
- KUME, HITOSHI 1988: *"Business loss and quality management"*, Quality progress, july, vol. 21, nº 7.
- 1995: *Statistical Methods for quality improvement*, AOTS, Tokio.
- MOHR, L.W.; y MOHR, H. 1983: *Quality circles. Changing images of people at work*. Addison Wesley publishing Company. Menlo Park California.
- ORTEGA MARTÍNEZ; ENRIQUE (1994): *"Manual de Investigación Comercial"* Ed. Pirámide p. 126–141; 325–250.
- OZEKI, H. y ASAKA, T. 1992: *manual de herramientas de control de calidad. el enfoque japonés*. Tecnologías de gerencia y producción, Madrid.
- PEÑA, D. y PRAT, A 1990: *Como controlar la calidad*, instituto de la pequeña y mediana empresas industrial, Madrid.
- POPPEWELL, y WILDSMITH 1993: *Convierta a su empresa en la mejor. iofrezca calidad total!*, Limusa, México.
- TAGUCHI, GENICHI 1979: *"Introduction to Off – line Quality Control."* Japanese Standards Association. Tokyo.
- 1979: *"Introduction to Of –line Quality Control."* Japanese Standards Association. Tokyo.
- CASADESÚS FA, MARTÍ (1999): *"La normativa d'assegurament de la qualitat ISO 9000: Impacte a les empreses de Catalunya"* Tesis doctoral de la Universidad de Girona, Departamento de Ingeniería Industrial
- RUIZ-OLALLA CORCUERA, M^a CARMEN (1999): *"La información de la variable estratégica de calidad del servicio. Su medición a través de indicadores externos"*. Tesis doctoral de la Universidad de Zaragoza. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- CLIMENT SERRANO, SALVADOR, 2000: *"La calidad, los costes de calidad y la relación entre el departamento de calidad y el de contabilidad, en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana"*. Trabajo de investigación, Departamento de Contabilidad, Universidad de Valencia.