

Evolución de un Programa de Mejora Continua en una planta productiva auxiliar del sector de electrodomésticos: un estudio empírico

José Alberto Eguren Egiguren, Ander Errasti Opakua

¹ Departamento de Organización Industrial. Mondragon Unibertsitatea. Loramendi 4, Apt. 23. 20500 Mondragón (Gipuzkoa). jaeguren@eps.mondragon.edu, aerrasti@eps.mondragon.edu

Resumen

Dentro del entorno competitivo en el cual se encuentran las empresas del sector auxiliar de los electrodomésticos, un factor clave diferenciador de una empresa lo representa la mejora de la productividad o eficiencia. Para ello la dinámica seguida por algunas empresas es la de la implantación de programas de Mejora Continua abordados mediante el lanzamiento de equipos de mejora. En la presente ponencia se identifican factores para la eficaz implantación de programas de Mejora Continua en empresas auxiliares de fabricación en un contexto geográfico y macroeconómico concreto. Con tal fin se ha realizado el análisis de 10 equipos de mejora lanzados en una empresa auxiliar del sector de electrodomésticos durante un periodo de 7 años consecutivos.

Palabras clave: Mejora Continua, Equipos de Mejora, Eficiencia Productiva, Sector Industrial.

1. Introducción

Uno de los sectores industriales que se caracteriza por una fuerte competencia es el del auxiliar de electrodomésticos (SPRI 2001). En distintas naciones europeas (España, Italia,...) se han generado Clusters o cúmulos empresariales regionales de empresas del sector (Comunidad autónoma Vasca, Lombardia, Alta Saboya, etc.) en las cuales se han identificado acciones para mejorar la competitividad de las empresas. En este contexto, la mejora continua es una herramienta para mantener y mejorar la competitividad, que aprovechan el conocimiento y la implicación de los trabajadores de la empresa (García-Lorenzo y Prado, 2003; Prado Prado, 1998; Terziovski y Sohal, 2000).

En el caso concreto del Cluster de Electrodomésticos de la Comunidad Autónoma Vasca, una de las prioridades estratégicas es la mejora de la eficiencia productiva. Las acciones a desarrollar para abordar esta prioridad son la racionalización de la industria, la adecuación de procesos productivos, la de la orientación al coste total, la reducción del número de plataformas de productos, la estandarización de componentes, la consolidación y relocalización de producción y la de mejora de la coordinación de las compras (SPRI, 2004).

Algunas de estas empresas tienen grandes dificultades para gestionar su producción de forma eficiente, por lo que tratan de implantar Programas de Mejora Continua. La Mejora Continua es un proceso sistemático que utiliza herramientas tales como análisis causa-efecto, recogida de datos, etc. con enfoque de ciclos PDCA (Plan, Do, Check, Act) para mejorar la eficacia y el rendimiento de los procesos (SPRI, 2001).

Los Programas de Mejora Continua han sido una de las técnicas que más aceptación han tenido a nivel general en las empresas industriales (SPRI, 2001).

2. Cuestiones a investigar

Este trabajo de investigación parte de la necesidad detectada a raíz de un estudio realizado a nivel autonómico sobre los diferentes niveles implantación y mantenimiento a lo largo del tiempo de los Programas de Mejora Continua llevados a cabo en diferentes empresas industriales. En el estudio se observó que aproximadamente el 30% de las aplicaciones se ha mantenido el nivel de mejora alcanzado inicialmente, mientras que en el resto dicho nivel ha decrecido. Por tanto, se ha detectado la necesidad de identificar los factores que influyen en la implantación y mantenimiento de los programas de mejora continua.

Este trabajo de investigación identifica factores primordiales a considerar para la eficaz implantación de programas de Mejora Continua en empresas auxiliares de fabricación en un contexto geográfico y macroeconómico concreto.

Para ello se ha analizado la evolución de los programas de mejora continua abordados en un área productiva de una empresa del sector auxiliar de los electrodomésticos llevadas a cabo a lo largo de 7 años. Se trata de una PYME cuya filosofía de producción se enmarca dentro lo la producción ajustada, que se dedica a la fabricación de elementos auxiliares para el sector de electrodomésticos con diferentes plantas productivas ubicadas en distintos países y siendo líder mundial en su sector.

3. Metodología de investigación

La metodología investigadora se sustenta en los principios de la investigación en acción o “*action research*” (Voss, 2002). La Investigación en Acción o *action research* es una variante de la investigación mediante Estudio de Casos, en la cual el investigador no es un observador independiente. La Investigación en Acción puede ser empleada para la generación o extensión de nuevas teorías (Coughlan, 2002), ya que el investigador se encuentra inmerso en el proceso de cambio que le sirve como proceso de aprendizaje. Por ello, son útiles para obtener un alto grado de conocimiento y detalle a través de la observación (Flynn et al, 1990),(McCutcheon y Meredith, 1993), (Yin, 1990).

Esta metodología permite identificar factores de éxito o fracaso para su futura consideración en la empresa motivo de estudio, así como los factores que deberán ser contrastados en futuros trabajos de investigación para su consideración en programas de Mejora Continua de otras empresas auxiliares de fabricación.

En el presente caso, el investigador se ha involucrado en el proceso de cambio analizando los factores del éxito, fracaso y mantenimiento a lo largo del tiempo de 10 proyectos abordados en el periodo comprendido entre 1999 y 2006. En la Figura 1 se muestra los pasos de la metodología seguida en el proyecto de investigación.

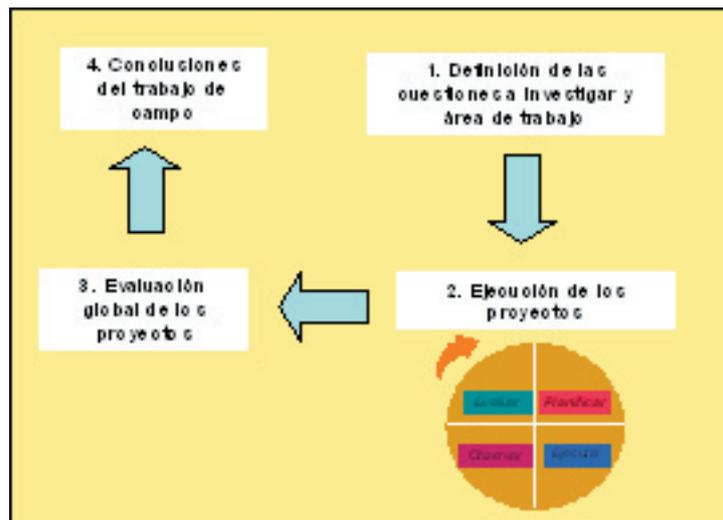


Figura 1: Metodología de investigación aplicada en la presente investigación

La metodología aplicada en la presente investigación, consta de cuatro pasos:

1. Definición de las cuestiones a investigar (Ver Capítulo 2 cuestiones a investigar) y del área de trabajo donde se van a aplicar los proyectos de mejora continua. La definición de los proyectos a abordar se ha realizado mediante un sistema de indicadores de gestión.
2. Ejecución de cada uno de los proyectos realizando una Planificación, Ejecución, Observación y Evaluación individual. Se han medido los objetivos alcanzados tanto cuantitativamente, realizando el seguimiento de los objetivos numéricos así como cualitativamente, mediante la realización de entrevistas a las implicadas en los proyectos.
3. Evaluación de los proyectos a nivel global. En esta fase se ha procedido al análisis a nivel global de los datos numéricos y de la información recogida en las entrevistas en la fase de evaluación individual. Posteriormente se han identificado los factores de influencia en los proyectos.
4. Conclusiones del trabajo de investigación.

4. Desarrollo del trabajo de investigación

4.1. Definición del área de trabajo y los proyectos a abordar

Los investigadores han analizado la evolución del programa de Mejora Continua desarrollado en el área de mecanizado de una empresa del sector auxiliar del electrodomésticos en cuya definición y puesta en marcha han participado. Durante el periodo 1999-2006 del área en cuestión se han desarrollado 10 proyectos de mejora continua basados en la dinámica de Equipos de Mejora, con el objetivo principal de aumentar la eficiencia productiva. Estos proyectos abrirán varias líneas de actuación, resumidos en los siguientes puntos y mostrados sobre el marco de la Figura 2:

1. Reducción del tiempo de cambio (aplicación del cambio rápido , Single-Minute-Exchange-Dic, SMED).
2. Reducción de las incidencias debidas a la falta de herramienta de producción (gestión herramienta de producción).
3. Aseguramiento de la medición mediante un sistema de medición tridimensional.
4. Reducción de las incidencias debidas a la gestión de la materia prima.
5. Reducción del tiempo de industrialización de nuevos productos mediante el rediseño del proceso de industrialización.

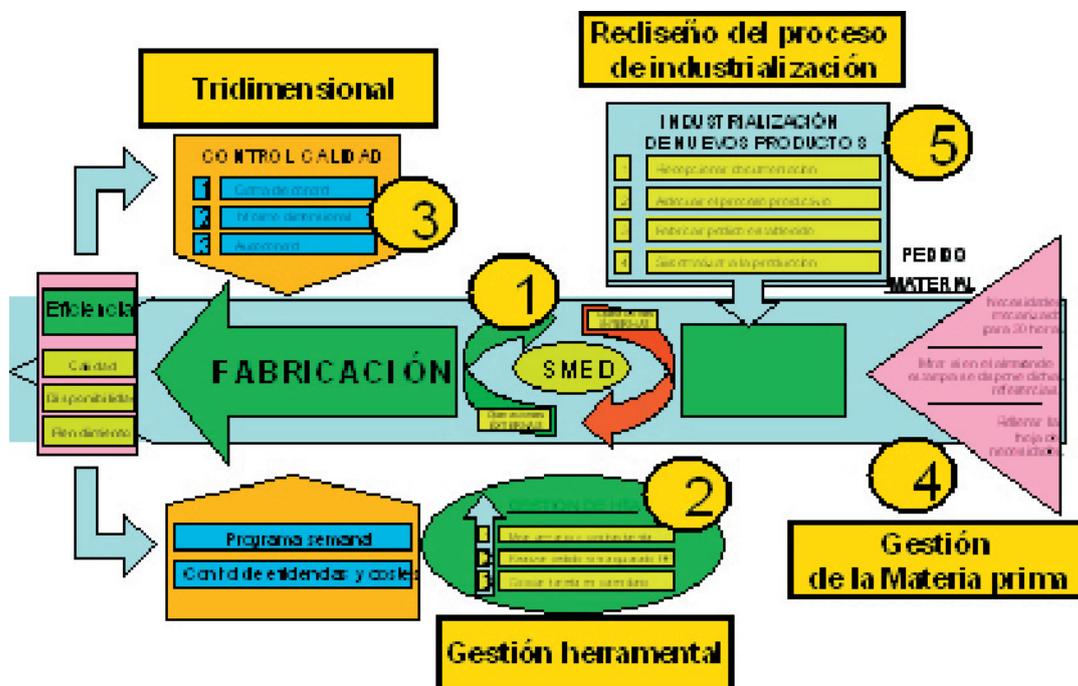


Figura 2. Líneas de actuación

4.2. Ejecución de los proyectos

En la Tabla 1 se pueden observar la descripción, las características generales y los resultados de los proyectos abordados.

Tabla 1: Descripción, características generales y resultados de los proyectos abordados

Periodo	Proyectos	Objetivo general	Objetivo cuantificado	Estructura	Resultados iniciales	Límites futuros
1999 2000	Si MCO Área piloto	- Cambiar método de cambio - Reducir el tiempo de cambio - Cancelar la sugerencia	Tc < 1 hora Eficiencia 60%	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados (Cambios de equipos de mejora)	- Se alcanzaron los plazos para sustituir el proceso de cambio de útil - Se cancela la sugerencia → los operarios comerciales a analizar el cambio - Si se redujo el tc pero no se llegó a la hora	Profundizar el proyecto para sustituir las máquinas alcanzadas y mejorar lo pendiente
2000 2001	Si MCO área piloto más extensión a otras áreas	Idem al anterior + aplicación en otras áreas	Tc < 1 hora Eficiencia 60%	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	Extensión a otras áreas
2001 2002	Si MCO extensión a otras áreas	Idem al anterior + aplicación en otras áreas	Tc < 1 hora Eficiencia 60%	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	Abordar la incidencia de ineficiencia por falta de herramienta - Abordar la incidencia de falta de material en el montaje
2002 2003	Diseño de un sistema de gestión de herramientas	- Aumentar la eficiencia eliminando las incidencias de falta de herramienta - Reducción del coste de herramienta	- 0 incidencias por falta de herramienta - Eficiencia del 65%	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	Reforzar el autocontrol
2003 2004	Máquina rfid en línea	- Definir y poner a punto una máquina rfid en línea	- Asegurar la fiabilidad de las mediciones realizadas	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	Extender a otras áreas
2003 2004	Creación de la matriz pmc Este proyecto se abordó en un equipo de mejora paralelo al del proyecto de la máquina tridimensional	- Diseñar e implantar el proceso a asegurar el buen ritmo de la materia prima en el proceso de montaje	- 0 incidencias por falta de material	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	Extender a otras áreas
2004 2005	Extensión de la aplicación de la máquina tridimensional a todas las referencias en escanizado	- Diseñar e implantar el proceso a seguir para introducir en el sistema de medición rfid en línea de una referencia nueva - Acercar el autocontrol del proceso	- Eliminación de las debidas a la falta de calidad del producto en escanizado	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	- Abordar la incidencia de falta de material en el montaje
2004 2005	Creación de la matriz pmc Este proyecto se abordó en un equipo de mejora paralelo al del proyecto de la máquina tridimensional	- Continuar el proyecto abordado en el año 2003 2004 a otras áreas	- 0 incidencias por falta de material	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	Extender a otras áreas
2004 2005	Rediseño del proceso de industrialización	- Definir las bases de datos del proceso de industrialización - Eliminación del tiempo de prototipo	- Reducir el tiempo de los nuevos productos - Eficiencia del 65%	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Finalmente se alcanzaron los objetivos planteados. Pero eso no se han mencionado	Indefinir la aplicación
2005 2006	Si MCO zona 1 y zona 2 Debido a una nueva redistribución de planta	- Cambiar método de cambio - Reducir el tiempo de cambio - Cancelar la sugerencia	Tc < 45 min Eficiencia en su del 65%	Responsable equipo Investigador Operarios Implicados	Se alcanzaron plenamente	Extender a las GHUPTTS

4.3. Evaluación cuantitativa de los proyectos abordados

Según los datos recogidos en la Tabla 1, se puede observar que los resultados iniciales después de la implantación de la totalidad de los proyectos han sido positivos. Merece resaltar que también se ha realizado un seguimiento del mantenimiento de los objetivos cualitativos alcanzados inicialmente en los diferentes proyectos a lo largo de los últimos años. Para ello estos se han agrupado en función de la tipología de los mismos obteniendo los resultados que se muestran a continuación.

4.3.1 Aplicación SMED

Se han lanzado cuatro equipos de mejora con el fin de aumentar la eficiencia productiva disminuyendo el tiempo de cambio mediante la aplicación del SMED, obteniendo los siguientes resultados.

El primer proyecto abordado en el periodo 1999-2000 se realizó sobre una instalación piloto (una maquina transfer de mecanizado), la cual se ha utilizado como instalación de referencia para futuras ampliaciones. Los objetivos establecidos fueron de obtener una eficiencia superior a la de 80%, objetivo que se alcanzo ya que en el año 2000 cuando finalizó el proyecto ésta fue del 81,3% es decir 30 puntos por encima del punto de partida.

Durante el periodo 2000-2001 se profundizó sobre el área piloto consiguiendo mantener la eficiencia en torno al 80,1% y se realizó la extensión de la implantación a otras instalaciones (transfer 1 y 16, concretamente). En concreto en la transfer 1 se incrementó la eficiencia de un 50% a un 77,4%, mientras que en la transfer 16 donde la eficiencia aumentó del 62% al 86%.

En el periodo 2001-2002 se expandió la aplicación a otras dos instalaciones la transfer 17 y 18. En el primer caso la eficiencia se incrementó del 65% al 70%, mientras que en el segundo caso la eficiencia varió del 64% al 74%.

Durante el periodo 2002-2005 se realizaron modificaciones en el entorno productivo, tales como la robotización de las instalaciones y la adquisición de nuevas instalaciones. Como consecuencia de ello se produjo un cambio en el modelo organizativo del área. Dichos cambios influyeron negativamente en los niveles alcanzados en los proyectos anteriores.

En el periodo 2005-2006, se desarrolló otro proyecto en el ámbito de la disminución del tiempo de cambio. La necesidad del citado proyecto fue fruto de los cambios producidos durante el periodo 2002-2005, en la cual se agruparon las instalaciones en dos zonas (zona1 y zona2) de 4 maquinas la cuales fueron sometidas a implantaciones en los años precedentes, por lo que se procedió a revisar lo realizado hasta el momento. Adicionalmente se implantó una nueva dinámica de abordar incidencias. Fruto de los cambios se han obtenido unos niveles de eficiencia en la zona 1 del 90% y en la zona 2 del 80%.

4.3.2 Gestión de herramental

El proyecto de gestión de herramental también tuvo como objetivo el incremento de la eficiencia productiva, pero esta vez mediante de eliminación de las incidencias surgidas debidas a la falta de herramental de producción. También se impulsó la autogestión del sistema de petición de herramental.

Para ello se implantó un sistema KANBAN a partir del cual se realizarán los pedidos de herramientas. Este sistema es utilizado actualmente por parte de los operarios sin problema alguno y ha supuesto que prácticamente hayan desaparecido las incidencias debidas a la falta de herramental.

4.3.3 Sistema de medición tridimensional

Este proyecto se lanzó como apoyo al sistema de aseguramiento de la calidad del producto, ya que debido a la complejidad de las referencias fabricadas, en muchos casos era realmente complejo el asegurar la correcta medición de las características del producto. Para ello se optó

por la implantación de un sistema de medición tridimensional que funcionase dentro de la dinámica de autocontrol del producto. El sistema de medición tridimensional, siendo considerado tradicionalmente un elemento de laboratorio, es en este caso un elemento más incorporado al proceso de fabricación, siendo el operario el que realiza la medición de los productos siguiendo las especificaciones de la gama de autocontrol.

El proyecto se abordó en dos fases: la primera durante el periodo 2002-2003 que consistió en la elección de la instalación y en el diseño del funcionamiento del sistema. La segunda fue desarrollada en el periodo 2003-2004 que consistió en la implantación del sistema de medición.

Desde la compañía se considera que el nivel de implantación ha sido un éxito ya que hoy día las mediciones se realizan por parte del operario con toda seguridad, desapareciendo así los rechazos debidos a la medición incorrecta de la pieza, cosa que sucedía con el sistema anterior. Los resultados iniciales del proyecto se han mantenido e incluso se han mejorado a lo largo del tiempo y en estos momentos se está planteando el expandir el proyecto a otras áreas.

4.3.4 Gestión de material

El objetivo de este proyecto también es el de la mejora de la eficiencia productiva, y en este caso se va a hacer frente a la incidencia relativa a la falta de material. Para ello se ha diseñado un sistema de almacenaje de referencias críticas, denominado caja de alarma que se utiliza en casos extremos de falta de material. Cuando esto sucede se analizan las causas y se toman acciones correctivas y preventivas. La implantación se ha realizado en dos fases durante el periodo 2004-2005 y 2005 –2006, y con ella han desaparecido las paradas de línea por falta de material.

4.3.5 Rediseño del proceso de industrialización

Con este proyecto se pretendió abordar el problema del excesivo tiempo dedicado a la fabricación de las preseries el cual incide directamente en la disminución de la eficiencia y en los retrasos a la hora de industrializar nuevos productos. Para ello primeramente se identificaron los problemas que estaban relacionados con la industrialización de nuevos productos, posteriormente se procedió a identificar todas las tareas necesarias para industrializar nuevos productos diseñando una lista de chequeo que se estandarizó e informatizó. A pesar de que el proyecto de implantación fue un éxito ya que la lista de chequeo informatizada se empezó a utilizar sin ningún problema, con el tiempo el uso de esta fue cayendo y hoy día esta aplicación se encuentra en desuso.

4.4. Evaluación cualitativa de los proyectos abordados

Posteriormente se han realizado una serie de entrevistas con las personas que han participado en los proyectos y se han podido deducir las principales causas que influyen en el éxito y el apalancamiento de la mejora de los proyectos. Estas son según el personal, la aplicabilidad de los proyectos abordados, la calidad de la información utilizada, la capacidad de canalizar las propuestas de mejora, la formación del personal, la experiencia de las personas, los recursos disponibles, el seguimiento por parte de la dirección, el nivel de involucración del apoyo externo, la dedicación del apoyo externo, el nivel tecnológico del área aborda, los cambios en la estructura organizativa y las ampliaciones del área donde se ha realizado la implantación. Estas causas se han agrupado en un diagrama causa-efecto donde se han definido los cinco siguientes grupos, Participación, Tipología del proyecto, Cambios en el entorno, Liderazgo interno y Apoyo Externo. (Figura 3).

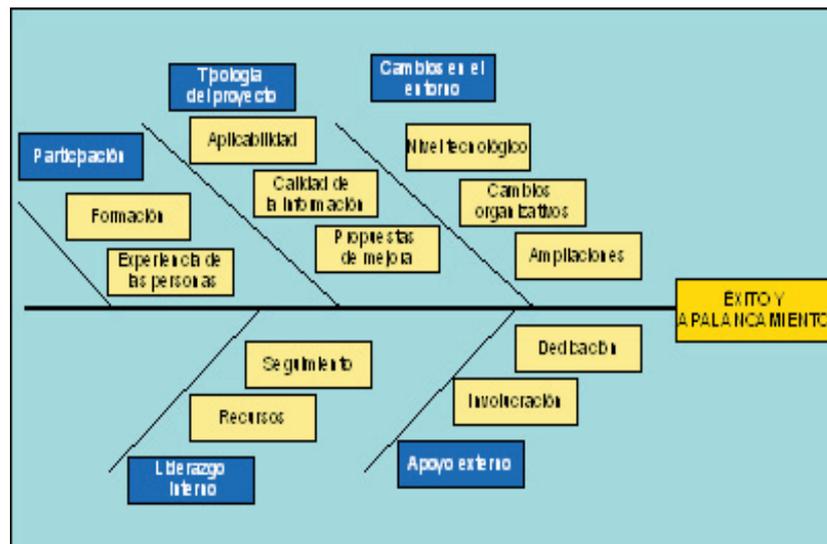


Figura 3: Diagrama causa-efecto de los factores del éxito y apalancamiento de los proyectos

5. Conclusiones

A la luz de los resultados del estudio realizado, es posible deducir ciertos factores para la eficaz implantación de los proyectos de mejora continua. Los factores considerados como clave son:

1. La tipología del proyecto abordado, ya que este debe de estar directamente relacionado con las carencias identificadas en el área en cuestión, y el problema abordado sea un problema conocido y asumido por el mayor número de personas. Los aspectos que engloban la topología del proyecto son la aplicabilidad de este, la calidad de la información utilizada (indicadores) y la capacidad de canalizar a través de este las oportunidades de mejora.
2. Los cambios en el área donde se aborda el proyecto. Cuantos más cambios haya en el entorno donde se aborda el proyecto mayor es la dificultad de éste.
3. El número de personas que participan e involucran en el proyecto. Cuantas más personas participan y se involucran en los proyectos los cambios realizados se interiorizan con mayor facilidad y es mayor el nivel de apalancamiento de de las mejoras realizadas. Por ello es muy importante el conseguir que todo el personal perciba la necesidad de la mejora continua como herramienta competitiva.
4. El liderazgo interno. A este respecto ya que se ha detectado que los proyectos de mayor éxito han sido aquellos en los cuales el nivel de involucración del líder ha sido alto.
5. En cuanto al apoyo externo, merece destacar que éste influye a la hora de marcar el camino y el ritmo a seguir en los proyectos. Sin embargo, la excesiva dependencia, puede generar el riesgo de que el proyecto no se integre de forma natural en la empresa.

Como conclusión final cabe destacar que la identificación de los citados factores está permitiendo adaptar los programas de Mejora Continua con una mayor facilidad a empresas del sector y así abordarlos con un nivel de incertidumbre menor, permitiendo alcanzar los objetivos marcados con una mayor facilidad.

Referencias

- Coughlan, P.; Coughlan, D. (2002). Action Research: Action research for operations management *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.22, No.2, pp.220-240.
- Deming, W.E.. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad*. Ed. Diaz de Santos.
- Flynn, B.B.; Schroeder, S.; Bates, K.A. (1990). Empirical Research Methods in Operations Management *Journal of Operations Management*, Vol.9, No.2, pp.250-284.
- Garcia-Lorenzo, A.; Prodo, J.C. (2003). Employee participation systems in Spain, present and future, *Total Quality Mngement & Business Excellence*, Vol. 14, No. 1, pp. 133-147.
- Grütter,A.W.; Field, J.M.; Faull, N.H.B. (2002). Work team performance over time: three case studies of South African manufacturers, *Journal of Operations Management*, Vol. 20, No.5, pp. 641-657.
- Imai, M. (1986). *Kaizen*. Random House, Inc.,New York.
- Juran, J.M. (1984). *Mejoramiento de la Calidad*. Juran Institute. Elea S. p. A.
- McCutcheon, D.M.; Meredith (1993). Conducting Case Study Research in Operations management *Journal of Operations Management*, Vol.2, No.3, pp. 239-256.
- Prado Prado, J.C. (1998). The implementation of continuous improvement though the participation of personnel: A case study, *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 39, No.2, p.11.
- Shewhart, W.A. (1939). *Statistical Methods from the Viewpoint of Quality Control*, The Graduate School, Department of Agriculture, Washington DC.
- SPRI. (2004). *Competitividad Empresarial e Innovación Social: Bases de la Estrategia y Líneas de Actuación*. Zamudio.
- SPRI. (2001). *Utilización de Herramientas y Técnicas de Gestión en la CAPV 2001*. Zamudio.
- Terziovski, M.; Sohal, A.S. (2000). The adoption of continuous improvement and innovation strategies in Australian manufacturing firms, *Technivattion*, Vol. 20, No. 10, pp. 539-550.
- Voss,C.;Tsikriktsis,N.;Frohlich,M.(2002).CaseResearchinoperationsmanagement*International Journal of Operations and Production Management*. Vol.22, No.2, pp. 195-219.
- Yin R.K. (1990). *Case Study Research: Design and Methods* Sage Publications, Beverly Hills.
- Westbrook, R. (1995). Action Research: a new paradigm for research in production and operations management. *International Journal of Operations and Production Management* Vol 15, No 12, pp. 6-20.