

## Modelo de costes ABC para la evaluación económica de las mejoras Lean

ABC Cost Model to evaluate the economic impact of Lean improvements

González Bolea L<sup>1</sup>, Hidalgo Arjona M, González Sánchez MJ Campos Gómez JM. Beltrán Sanz J.

**Abstract (English)** Several authors have proved the positive impact that a Lean implementation has in the operating results, however there is still no agreement in the scientific community about the impact of Lean on financial results. One of the main reasons of this apparent misalignment may be the existence of an inadequate system of measurement, so it has been developed in this study a methodology based on the ABC (Activity-Based Costing) cost model, to get a simple and well-substantiated tool that, drawing on the synergies with Lean, allow an economic evaluation of the proposed improvement actions. Finally, the article shows the results of the implementation of this methodology to a real case of a company.

**Resumen** Numerosos autores han demostrado el impacto positivo que una implantación Lean supone en los resultados operativos, no obstante no existe aún consenso en la comunidad científica acerca del efecto de Lean en los resultados financieros. Uno de los principales motivos de esta aparente desalineación puede ser la existencia de un inadecuado sistema de medición, por lo que se ha desarrollado en este estudio una metodología basada en el modelo de costes ABC (Activity-Based Costing) para conseguir una herramienta suficientemente fundamentada y sencilla que, aprovechando las sinergias de éste con Lean, permita la evaluación económica de las actuaciones de mejora propuestas. Finalmente, se muestran los resultados de la aplicación de esta metodología al caso real de una empresa.

**Keywords:** Lean, Activity-Based Costing, Lean accounting

**Palabras clave:** Lean, Modelo ABC de costes, Contabilidad Lean

---

<sup>1</sup> Lorenzo González Bolea (✉)

Instituto Andaluz de Tecnología. C/ Leonardo da Vinci, 2. 41092 Sevilla (Spain)  
e-mail: lgonzalez@iat.es

## 1.1 Introducción

Existe en la literatura científica un amplio consenso sobre el impacto positivo de Lean en los resultados operativos de las organizaciones que lo implantan (Flynn y Sakakibara, 1995; Cua, McKone y Schroeder, 2001; Martínez y Pérez, 2001; Soriano-Meier y Forrester, 2002; Shah y Ward, 2003; Ward y Zhou, 2006; Narasimhan, Swink, Kim, 2006).

Sin embargo, la evidencia sobre el impacto de Lean en los resultados económico-financieros no arroja resultados claros. Así, mientras que el impacto que se observa en unos trabajos es positivo, en otros es negativo (Lewis, 2000; Meade, Kumar y Houshyar, 2006; Jayaram, Vickery y Droge, 2008; Fullerton y Wempe, 2009).

Esta situación es difícil de entender ya que una mejora en los resultados operativos debería traducirse en una mejora de los resultados económico-financieros (Voss, 1995). No obstante, varios autores achacan esta aparente desalineación a un inadecuado sistema de medición de los resultados, que puede ocasionar que las mejoras conseguidas en el área operativa no se reflejen en los resultados económicos (Karen, 2004; Fullerton y Wempe, 2009), lo cual puede provocar, además, una desmotivación en el proceso de implantación Lean (Kennedy y Brewer, 2005).

Con la intención de evitar todo esto, y partiendo del modelo de costes ABC (Activity-Based Costing) propuesto por Cooper y Kaplan (1998), en el presente estudio se ha desarrollado una metodología que permite a las organizaciones realizar una evaluación económica de las actuaciones de mejora Lean llevadas a cabo, teniendo en cuenta en ese análisis tanto los costes directos de las mismas como los indirectos asociados.

Se trata, por tanto, de avanzar así en los estudios ya iniciados por algunos autores (Ruiz de Arbulo y Fortuny, 2010, por ejemplo), con la intención de proporcionar a los equipos de trabajo Lean una metodología suficientemente fundamentada, a la vez que sencilla y complementaria a sus actividades de implantación, para la evaluación económica de las mejoras por ellos planteadas.

## 1.2 Metodología

De manera resumida, puede considerarse que el modelo de costes ABC se basa en la siguiente premisa (Cooper y Kaplan, 1998): “cualquier empresa para producir productos o prestar servicios necesita llevar a cabo actividades que consumen recursos”. Se trata, por tanto de un modelo basado en que:

1. Se asignan recursos a las actividades que se realizan en la empresa, es decir, son las actividades y no los productos los que consumen los recursos.

2. Se asignan a los diferentes objetos de coste (producto, grupos de clientes, procesos, etc.) la cantidad de actividad requerida por cada uno de ellos, es decir, los productos consumen las actividades necesarias para su fabricación.

Como ya se ha comentado, varias investigaciones han demostrado la compatibilidad de este modelo con Lean (Grasso, 2005, entre otros). Continuando esa misma línea, en el presente estudio se ha profundizado en la complementariedad de ambos modelos, aunando sinergias comunes para minimizar el esfuerzo realizado por parte del equipo de trabajo que esté desarrollando las actuaciones Lean.

Para el desarrollo del modelo de costes ABC, la metodología de implantación se estructura en seis etapas fundamentales:

1. Identificación y valoración de las categorías de coste.
2. Identificación y clasificación de actividades.
3. Definición de inductores de coste e primer nivel.
4. Reparto de recursos a actividades y obtención de la matriz DAC (Dependencia de Actividades y Costes).
5. Definición de inductores de coste de segundo nivel.
6. Reparto de actividades a productos y obtención de la matriz DPA. (Dependencia de Productos y Actividades).

Una vez seleccionado el producto piloto sobre el que se realizarán las actuaciones Lean que se pretenden evaluar económicamente, el primer paso planteado en esta investigación consiste en crear un grupo de actividades específico denominado “Mejoras”, que engloba la identificación de cada una de las mejoras concretas planteadas en el proceso de implantación Lean.

Al mismo tiempo, para completar la etapa de identificación de actividades se utilizará la información recogida en el VSM (Value Stream Mapping) realizado del producto piloto. Este mapa de la cadena de valor, que recoge la secuencia de todas las actividades y el flujo de información asociado necesario para desarrollar el producto objeto del estudio, supone la primera actividad a realizar cuando se inicia un proceso de implantación Lean, reforzándose nuevamente así la complementariedad entre Lean y ABC.

Concluida la identificación y clasificación de actividades, se desarrollan las restantes cuatro etapas, obteniéndose de esta forma el coste del estado actual del producto analizado.

De forma paralela, sobre el citado VSM del producto piloto, el equipo de trabajo propondrá actuaciones que permitan alcanzar un estado futuro que suponga una mejoría respecto al actual.

Considerando esa situación futura, se vuelven a desarrollar las tres últimas etapas del modelo de costes ABC, pero teniendo en cuenta en esta ocasión la actividad “Mejoras” a la hora del reparto de recursos a las actividades.

De esta forma se obtiene un doble resultado:

1. Por un lado, se podrá evaluar el impacto económico de las actuaciones de mejora planteadas, sin más que analizar la influencia de éstas en las actividades im-

- plicadas. De esta forma, el coste de las actividades en el “estado futuro” será el coste de la actividad en el “estado actual” menos el ahorro producido al introducir las actuaciones de mejora más los costes incurridos a la actividad al introducir dichas mejoras.
2. Por otro lado, se tiene también el coste del producto en el estado futuro, pudiendo evaluar de manera agregada el impacto global de las acciones de mejora desarrolladas por el equipo de trabajo Lean

Finalmente, hay que destacar que un objetivo recurrente cuando se realiza una implantación Lean consiste en la reducción de los inventarios de materia prima, producto semielaborado y producto terminado. En el presente estudio, se propone evaluar económicamente estas mejoras en términos de costes de oportunidad, considerando así el posible retorno económico del dinero movilizado.

No obstante, si las actuaciones realizadas sobre el inventario permiten a la organización liberarse de determinadas partidas (alquileres de naves, estanterías o maquinaria, por ejemplo), el impacto económico de esas actuaciones sí se verá reflejado en el coste del producto.

### 1.3 Caso de estudio

A continuación se muestran a través de un caso real los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología propuesta en una empresa industrial de fabricación de mobiliario, que se embarcó en un proyecto para pasar de un modelo productivo tradicional a un modelo productivo basado en Lean.

Así, en la tabla 1 se muestran las actividades de la empresa afectadas por la introducción de mejoras Lean, junto a una breve descripción de las actuaciones de mejora correspondientes y el principal indicador de mejora, que para el caso concreto de estudio se centraba en la Reducción del tiempo total de proceso.

Actividad	Mejora	Reducción Tiempo proceso	Reducción respecto a Tiempo total de proceso
MONTAJE	Estandarización del area de Montaje e introducción de Kitting	31 horas/día	52%
LIJADO	Introducción de nueva operativa de Lijado	15 horas/día	17%
REPASO	Eliminación de varias tareas de Repaso debido a una re-programación de la Producción	7 horas/día	67%

Tabla 1. Actividades y actuaciones de mejora

Se desarrolló en la organización un doble análisis de costes siguiendo el modelo de costes ABC, determinando de esta forma el coste de cada actividad antes de introducir las mejoras (lo que se ha definido como “estado actual”) y después de la

implantación de las mismas (“estado futuro”) y su repercusión en el producto piloto.

Así, y como se ha descrito en la metodología, se puede calcular el coste de las actividades en el “estado futuro” como el coste de la actividad en el “estado actual” menos el ahorro producido al introducir las actuaciones de mejora más los costes incurridos a la actividad al introducir dichas mejoras.

En la organización analizada, las mejoras introducidas conllevaron una reducción de horas de trabajo de personal (Ahorro RRHH), pero también supusieron un coste en la introducción de kitting, consumibles y utillaje (Coste materiales) y coste al incrementar la formación de los empleados (Coste RRHH\_Formación).

Por lo tanto, cuando se realizó el análisis de costes del estado futuro, hubo que modificar el reparto de costes de personal, adaptando las nuevas horas de personal a las actividades. Estas horas repercutieron en el grupo de actividades “Mejoras” que representa el ahorro en costes de personal de la actividad en estudio. En la tabla 2 se exponen los datos que se obtuvieron en las tres actividades que se analizaron en este estudio:

Actividad	Coste Actual (€/mes)	Ahorro RRHH (€/mes)	Coste materiales (€/mes)	Coste RRHH_Formación (€/mes)	Coste Fu- turo (€/mes)
MONTAJE	15.750,88 €	7.591,33 €	732,03 €	951,72 €	9.843,30 €
LIJADO	30.624,95 €	3.601,45 €	55,29 €	372,65 €	27.451,44 €
REPASO	3.523,37 €	1.677,63 €	162,67 €	186,66 €	2.195,07 €

Tabla 2. Coste de las Actividades en el estado actual y futuro

Una vez calculado el coste de las actividades en el “estado futuro”, se calcula el coste del producto piloto en el “estado futuro”. En la tabla 3 se muestra el coste del producto en el “estado actual” y en el “estado futuro”, evidenciándose una mejora del coste unitario del producto cercana al tres por ciento.

Producto piloto	Coste unitario Actual (€)	Coste unitario Futuro (€)	Reducción del coste unitario
Artículo 1700	389,13 €	378,42 €	2,7%

Tabla 3. Coste del Producto piloto en el estado actual y futuro

Por otra parte, aunque las principales mejoras se focalizaron en una reducción del tiempo de ejecución de las actividades, también se consiguió una disminución del inventario del producto en estudio. Así, como se ha comentado en el apartado anterior, se propone calcular el coste de oportunidad de la empresa en relación con esta mejora de inventario.

La aplicación de las mejoras ha provocado una reducción de artículos en procesos (WIP) de un 40%, por lo que si se tiene en cuenta una tasa de retorno financiero del 4%, se obtienen los resultados que muestra la tabla 4:

Producto piloto	Coste unitario materias prima (€/mes)	WIP Actual (unidades)	WIP Futuro (unidades)	Reducción del coste de inventario (€/mes)	Coste de oportunidad producto piloto (€/mes)
Artículo 1700	156,46 €	15 uds.	9 uds.	938,76 €	37,55 €

Tabla 4. Coste de oportunidad del inventario del Producto piloto

En el caso de la organización en estudio, no había limitaciones en la superficie de almacenamiento ni ningún tipo de gastos variables asociados al inventario, por lo que la reducción de éste sólo pudo evaluarse a través del coste de oportunidad.

## 1.4 Conclusiones

Con el presente estudio de investigación, se ha desarrollado una metodología suficientemente fundamentada y eminentemente práctica que permite a los equipos de trabajo Lean realizar una evaluación económica de las actuaciones de mejora puestas en marcha.

De esta forma, tal y como se ha demostrado con el caso de estudio, con un pequeño esfuerzo adicional, se le facilita al equipo de trabajo Lean una herramienta para evidenciar el ahorro económico alcanzado gracias a sus actuaciones, lo cual facilitará el proceso de implantación al reducir las posibles resistencias de las personas de otras áreas o departamentos y aumentar la motivación del equipo de implantación.

## 1.5 Referencias

- Cokins, Gary. Activity-based cost management (A manager's guide to implementing and sustaining an effective ABC system). EUA; MacGraw-Hill, 1996.
- Cua, K.O., McKone, K.E. y Schroeder, R.G. (2001): "Relationships between implementation of TQM, JIT and TPM and manufacturing performance". Journal of Operations Management, Vol. 19, nº 2, págs. 675-694.
- Flynn, B.B., Sakakibara, S. y Schroeder, R.G. (1995): "Relationship between JIT and TQM-practices and performance". Academy of Management Journal, Vol. 38, nº 5, págs. 1325-1360.
- Fullerton, R.R. y Wempe, W.F. (2009): "Lean manufacturing, non-financial performance measures, and financial performance". International Journal of Operations and Production Management, Vol. 29, nº 3, págs. 214-240.
- Grasso, L. (2005): "Are ABC and RCA Accounting Systems Compatible with Lean Management?" Management Accounting Quarterly, Vol. 7, nº 1, págs 12-27.

- Jayaram, J., Vickery, S. y Droge, C. (2008): "Relationship building, lean strategy and firm performance: an exploratory study in the automotive supplier industry". *International Journal of Production Research*, Vol. 46, nº 20, págs. 5633-5649.
- Kaplan RS, Cooper R. (1998) *Cost & Effect (Using integrated cost systems to drive profitability and performance)*. Harvard business school press, Boston.
- Karen, M.K. (2004): "The Lowdown on Lean Accounting". *Journal of Accountancy*, Vol. 198, nº 1, págs. 69-75.
- Kennedy, F.A. y Brewer, P.C. (2005): "Lean Accounting: what's it all about?". *Strategic Finance*, Vol. 87, nº 5, págs. 26-34.
- Lewis, M.A. (2000): "Lean Production and sustainable competitive advantage". *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, nº 8, págs. 959-974.
- Martínez-Sánchez, A. y Pérez-Pérez, M. (2001): "Lean indicators and manufacturing strategies". *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 21, nº 11, págs. 1433-1451.
- Meade, D.J., Kumar, S. y Houshyar, A. (2006): "Financial analysis of a theoretical lean manufacturing implementation using hybrid simulation modelling". *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 25, nº 2, págs. 137-152.
- Narasimhan, R., Swink, M. y Kim, S.W. (2006): "Disentangling leanness and agility: an empirical investigation". *Journal of Operations Management*, Vol. 24, nº 5, págs. 440-457.
- Ruiz de Arbulo, P. y Fortuny, J. (2010): "An accounting system to support process improvements: Transition to lean accounting". *Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 3, nº 3, págs. 576-602.
- Shah, R. y Ward, P.T. (2003): "Lean manufacturing: context, practice bundles and performance". *Journal of Operations Management*, Vol. 21, nº 2, págs. 129-149.
- Soriano-Meier, H. y Forrester, P.L. (2002): "A model for evaluating the degree of leanness of manufacturing firms". *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 13, nº 2, págs. 104-109.
- Voss, C.A. (2005): "Alternative paradigms for manufacturing strategy". *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 15, nº 4, págs. 5-16.
- Ward, P. y Zhou, H. (2006): "Impact of Information Technology integration and Lean/Just-In-Time practices on lead-time performance". *Decision Sciences*, Vol. 37, nº 2, págs. 177-201.

## 1.6 Agradecimientos

El presente artículo recoge parte de los resultados de la investigación llevada a cabo por IAT (Instituto Andaluz de Tecnología) en el proyecto "Investigación de la Sostenibilidad de Productos y Procesos Industriales" (INSO-PRO), que se trata de un proyecto de I+D+i financiando por los Fondos FEDER y la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia bajo el programa de Incentivos a los Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento para el período 2008-2013. Así mismo, la ampliación con un tecnólogo del equipo investigador ha sido posible gracias al Subprograma Torres Quevedo, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Fondo Social Europeo

Por ello, los autores quieren agradecer a estas instituciones el apoyo recibido gracias al cual ha podido desarrollarse la presente investigación.