

## **Alineando los costes con la producción *lean*: *Lean Accounting***

**Patxi Ruiz de Arbulo López<sup>1</sup>, Pablo Díaz de Basurto Uraga<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Organización de Empresas. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao (Bizkaia). Universidad del País Vasco. Almd. Urquijo, s/n. 48013 Bilbao. [patxi.ruizdearbulo@ehu.es](mailto:patxi.ruizdearbulo@ehu.es), [pablo.diazdebasurto@ehu.es](mailto:pablo.diazdebasurto@ehu.es)

### **Resumen**

*En la producción lean los productos que tienen flujos similares se agrupan en una misma cadena de valor (value stream) a través de células flexibles de fabricación, en lugar de gestionar la producción por departamentos funcionales. Esta misma forma de gestionar la producción es la que proponen muchos investigadores y profesionales para gestionar los costes en entornos lean. Brian Maskell y Bruce Baggaley han desarrollado una herramienta, el Value Stream Costing con el objetivo de facilitar a las empresas el cálculo del coste de la producción cuando sus métodos de fabricación lean han alcanzado un estado de suficiente madurez. Este trabajo presenta una metodología por etapas para llevar a cabo el cambio de la gestión de costes tradicional a la gestión de costes lean (lean accounting). Se utilizará un caso práctico para visualizar el cambio. También se propone un sistema para evaluar las mejoras operativas en los costes.*

**Palabras clave:** Lean accounting, Lean Manufacturing, Gestión de Costes

### **1. Problemática**

La adopción del sistema de fabricación *lean* (producción ajustada) promete mejoras significativas en productividad, calidad, flexibilidad, plazos de entrega y costes. Sin embargo, a pesar de que muchas empresas han introducido prácticas *lean*, con frecuencia no se aprecian las mejoras esperadas en el cálculo del coste.

Este conflicto o desajuste ha dado origen a importantes cuestiones objeto de investigación tales como:

- ¿Es preciso tener una nueva aproximación de gestión de costes para las empresas que adoptan los principios y prácticas *lean*?
- Si es así, ¿qué debería incluir?

Se ha escrito mucho sobre los problemas asociados con la contabilidad de costes y la necesidad de cambio, existiendo un reconocimiento de la misma tanto en la industria como en el entorno académico, pero no hay consenso acerca de cómo deben ser adoptadas las prácticas de contabilidad o cómo deben ser desarrolladas para apoyar y dirigir la fabricación *lean*. (Ward et al, 2003, p59).

El problema está en que la mayoría de las empresas siguen empleando los sistemas de costes que fueron desarrollados, a principios del siglo XX, para empresas con sistemas productivos de gamas muy reducidas y con unidades estandarizadas que fabricaban en masa para aprovechar las economías de escala y en las que el beneficio se maximizaba cuando la mano de obra y la maquinaria maximizaban su utilización.

En los entornos actuales de fabricación este paradigma ya no es aplicable. Hoy en día el entorno de la mayoría de las empresas industriales está caracterizado por una alta rivalidad, velocidad en los cambios y una inestabilidad de la demanda (Marín, 2000). En este entorno las empresas aplican los principios de la gestión *lean*, aunque, en general, no modifican los sistemas de gestión de costes.

En la producción *lean* los productos que tienen flujos similares se agrupan en una misma cadena de valor (*value stream*) a través de células flexibles de fabricación, en lugar de gestionar la producción por departamentos funcionales.

Esta misma forma de gestionar la producción es la que proponen muchos investigadores y profesionales para gestionar los costes en entornos *lean*; para ello se acuñó el término *lean accounting* en el congreso sobre contabilidad *lean* en Detroit en el año 2005: *Lean Accounting Summit*.

El sistema de contabilidad *lean* que proponen los creadores del *lean accounting* se basa en el hecho de que, en el sistema de fabricación *lean*, las empresas se organizan por cadenas de valor (*value stream*) en lugar de por departamentos funcionales. La propuesta surge de la necesidad de que los informes financieros, y en particular los costes se ajusten y se alineen con las cadenas de valor.

En esta línea Brian Maskell y Bruce Baggaley (algunos de los promotores del término *lean accounting*) han desarrollado una herramienta, el *Value Stream Costing* (VSC – Gestión de costes por cadena de valor) con el objetivo de facilitar a las empresas el cálculo del coste de la producción cuando sus métodos de fabricación *lean* han alcanzado un estado de suficiente madurez. (Maskell y Baggaley, 2003).

Los autores del VSC advierten de que para que el método que proponen funcione eficientemente, la empresa debe encontrarse en un estado avanzado o maduro en fabricación *lean* (Maskell y Baggaley, 2003); es decir, el VSC debe ser adoptado cuando una empresa ha alcanzado tiempos cortos de *lead times*, tiene niveles de inventario bajos y estables y se ha organizado a lo largo de líneas de cadena de valor.

En la revisión bibliográfica realizada se detecta la necesidad y carencia de una metodología para aplicar el *lean accounting*. (Maskell y Kennedy, 2007; DeLuzio, 2006).

## **2. Evolución por etapas hacia la implantación de “*lean accounting*”**

En este trabajo se propone una metodología por etapas para implantar el *lean accounting* a través de un caso suficientemente contrastado.

A pesar de que se han desarrollado ya numerosos trabajos en cuanto al aspecto productivo y cómo ir avanzando hacia una organización de la producción ajustada o *lean* (Cuatrecasas, 2006), el elemento de gestión de costes ha sido menos explorado.

La metodología que se desarrolla parte de la situación en la que una empresa ha alcanzado un estado maduro *lean* y todavía gestiona los costes mediante un sistema tradicional; se proponen varias etapas para ir abandonando el sistema de costes tradicional e ir adoptando uno más acorde con las características del entorno *lean*.

Además de la metodología por etapas, la propuesta incluye un sistema de evaluación de las magnitudes clave.

## 2.1. Etapa 1. Implantación de un sistema de costes gestionado por cadenas de valor (VSC – Value Stream Costing)

En la situación inicial la empresa ya ha empezado a gestionarse por cadenas de valor y tiene niveles de *stocks* bajos y estables, tal como señala la tabla 1, por lo que es el momento de implantar, el *Value Stream Costing* (VSC) o gestión de costes por cadenas de valor, herramienta desarrollada por Brian Maskell y Bruce Baggaley.

Tabla 1. Situación inicial para poder implementar el VSC

Características	Situación inicial
Distribución procesos	Células flexibles
Lote de transferencia	Unitario
Stock en proceso	Bajos y estables

El VSC es una herramienta sencilla y, habitualmente, se hacen los cálculos cada semana (aunque también puede hacerse quincenalmente o mensualmente) y se tienen en cuenta todos los costes de la cadena de valor (*value stream*). No se hace distinción entre los costes directos e indirectos. Todos los costes de la cadena de valor se consideran directos. Los costes fuera de la cadena de valor no se incluyen.

Los costes que componen el VSC son los que se muestran en la figura 1.

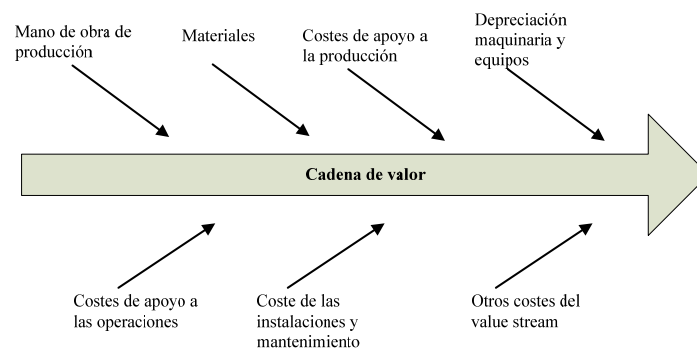


Figura 1. Costes incluidos en el *Value Stream Costing*

Comparando el funcionamiento del VSC con el de los sistemas de costes tradicionales, se puede observar que es simple porque no se dedica a recoger los costes detallados de cada tarea de producción o producto. Los costes se recogen para la cadena de valor total (*value stream*) y se resumen para el periodo elegido (semana, quincena o mes).

En cambio, la gestión de costes tradicional precisa de un sistema de recopilación de información caro e innecesario. Los sistemas de costes tradicionales obligan a hacer un seguimiento de todos los costes en cada paso de la producción. Esto lleva al desarrollo de unos sistemas de recolección de información en la planta complicados y a la generación de enormes cantidades de transacciones muchas veces confusas e inservibles. El resultado es la

implementación de sistemas de información poco claros e innecesarios. Este tipo de sistema de recolección de datos es lo opuesto al pensamiento del sistema de producción *lean*.

## 2.2. Etapa 2. Introducción de cuentas de cuentas de resultados por cadenas de valor.

En esta segunda etapa se implementará la cuenta de resultados por cadena de valor tal como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.** Cuenta de resultados tradicional y por cadenas de valor

Cuenta de resultados tradicional		Cuenta de resultados por cadenas de valor ( <i>value stream</i> )				
	Total planta		Value stream 1	Value stream 2	Value stream 3	Total planta
<b>Ventas</b>		<b>Ventas</b>				
Invent. inicial productos		- Costes de materiales				
Costes de fabricación		- Costes de personal				
Inventario final de productos		- Costes de amortización				
		- Otros costes				
<b>Costes de Venta</b>		<b>Beneficio / pérdidas del value stream</b>				
<b>Otros gastos</b>						
<b>Beneficio / pérdida de la planta</b>				Gastos generales		
				<b>Beneficio planta</b>		

Como diferencia importante respecto a la cuenta de resultados tradicional, cabe destacar que desaparece el epígrafe de “**coste de ventas**”.

En la cuenta de resultados por cadena de valor se transfiere la información del VSC y se compara con la cifra de ventas.

## 2.3. Etapa 3. Introducción del *Value Stream Costing Analysis* (modelo dinámico)

**UNA VEZ IMPLANTADO EL SISTEMA DE COSTES VSC Y LA CUENTA DE RESULTADOS POR CADENAS DE VALOR (*VALUE STREAM*), EL PASO SIGUIENTE ES LA INTRODUCCIÓN DE ALGUNA HERRAMIENTA QUE INTEGRE LA INFORMACIÓN OPERACIONAL CON LA INFORMACIÓN ECONÓMICA O DE COSTES.**

En un primer paso se implementará la herramienta VSCA - *Value Stream Costing Analysis*. El VSCA es una herramienta desarrollada por los autores del VSC para analizar la capacidad de los procesos de las cadenas de valor.

El VSCA es una herramienta simple que convierte la información de VSM (*Value Stream Mapping*) en información de utilización de recursos. El VSCA muestra cómo están siendo utilizados los recursos dentro de la cadena de valor; para cada paso dentro de la cadena de valor, cuánta capacidad está siendo utilizada productivamente, cuánta está siendo usada de forma no productiva y cuánta capacidad queda disponible (Maskell, 2003) .

En resumen, el VSCA proporciona un medio para que el personal de producción pueda ver como afectan sus iniciativas *lean* a los beneficios de la empresa.

Con objeto de analizar la capacidad para cada proceso de la cadena de valor se analiza el tiempo dedicado a actividades productivas y el tiempo dedicado a actividades no productivas. La tabla 3 muestra el análisis de capacidad de los puestos de trabajo.

**Tabla 3.** *Value Stream Costing Analysis*

	Total	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4	Puesto 5
<b>Coste personal</b>						
<b>Productivo</b>						
<b>No productivo</b>						
<b>Cap. Disponible</b>						
<b>Amortiz. Maquinaria</b>						
<b>Productivo</b>						
<b>No productivo</b>						
<b>Cap. Disponible</b>						

Con la información obtenida, el equipo *lean* de la empresa puede desarrollar estrategias que eliminen todo aquello que no crea valor, con lo que se generará capacidad excedente para dedicarla a otras actividades o prescindir de ella.

Por último en esta tercera etapa, se implementará un cuadro de mando dinámico que integre aspectos de operaciones, financieros y de capacidad.

### **3. Implantación del *lean accounting*: aplicación a un caso.**

Se ilustrará la metodología por etapas propuesta, aplicándola a un caso de una planta productiva que se dedica al montaje de productos informáticos y que, desde hace unos años, está implantando la filosofía *lean* en sus procesos y, en estos momentos, ya se encuentra en una situación bastante madura<sup>56</sup>. Actualmente la empresa tiene agrupados sus productos en familias y cada familia se fabrica o monta en una misma cadena de valor (*value stream*).

El caso se centrará únicamente en una familia de productos o cadena de valor. Los procesos que se llevan a cabo son el de montaje y ensamblaje, test, control de calidad y empaquetado.

La planta productiva de la empresa ha evolucionado de una disposición de tipo funcional, con departamentos separados, a una disposición en línea.

La tabla 4 muestra las operaciones, sus tiempos, y su agrupación por puestos de trabajo para la situación actual.

---

<sup>56</sup> Este caso se ha extraído de la obra *Gestión Competitiva de Stocks y Procesos de Producción* del profesor Lluís Cuatrecasas y se trata de un caso muy contrastado a nivel operacional. (Cuatrecasas, 1998)

**Tabla 4.** Operaciones y número de personas por puesto

Proceso	Ref. operación	Tiempo Ud	Puesto de trabajo y número de trabajadores
Montaje	1	375	1 puesto con 2 trabajadores
	2	570	1 puesto con 2 trabajadores
	3	220	1 puesto con 2 trabajadores
	4	180	
	5	180	
	5	720	1 puesto con 2 trabajadores
	6	5	
7	12		
Test	10	360	1 puesto con 1 trabajador
	11	30	1 puesto con 1 trabajador
	12	360	
	13	12	
Control calidad	20	30	1 puesto con 1 trabajador
	21	60	
	22	60	
	23	12	
Empaquetado	30	170	1 puesto con 1 trabajador
	31	30	
		<b>Total:</b>	
		<b>3.386</b>	<b>Total : 12 trabajadores</b>

### 3.1. Evaluación de la situación inicial

Se presenta a continuación un resumen operativo de la situación inicial, con los parámetros de producción más importantes que se deben controlar.

**Tabla 5.** Resumen operativo

Resumen operativo	
<b>Ticlo en cada puesto</b>	
Montaje puesto 1	187,5 s
Montaje puesto 2	285,0 s
Montaje puesto 3	290,0 s
Montaje puesto 4	358,5 s
Test puesto 1	390,0 s
Test puesto 2	372,0 s
Control de calidad	162,0 s
Empaquetado	200,0 s
<b>Tiempo ciclo del proceso</b>	390 s
<b>Capacidad del proceso / mes</b>	1.846 unidades
1 mes = 25 días x 8 horas/ día	
<b>Productividad (unidades / mes x persona)</b>	154 unidades
<b>Total stock en proceso (WIP)</b>	16 unidades

### 3.2. Etapa 1. Implantación del *Value Stream Costing*

En esta primera etapa se implantará el VSC. Para llevar a cabo la aplicación del VSC se ha elegido el periodo mensual y se han considerado como centros de costes: montaje, test,

control de calidad y empaquetado. A partir de aquí se han tenido en cuenta los consumos de materiales (48.000 €, correspondientes a la producción de 1.800 unidades de producto), los costes de personal (4.000 € / mes por persona), los costes de amortizaciones (instalación de test, 3.000 € y control de calidad 3.000 €) y otros costes correspondientes a los consumos que ha habido de materias principales (por ejemplo, taladrina) en cada una de las instalaciones.

La tabla 6 muestra los costes de la cadena valor para el mes actual, que suman la cantidad de 103.973,62 €.

**Tabla 6.** *Value Stream Conting* de la situación inicial

	<b>Costes de materiales</b>	<b>Costes de personal</b>	<b>Costes amortización</b>	<b>Otros costes</b>	<b>TOTAL COSTE</b>
<b>Montaje</b>	48.000,00	32.000,00		1.973,62	81.973,62
<b>Test</b>		8.000,00	3.000,00		11.000,00
<b>Control de calidad</b>		4.000,00	3.000,00		7.000,00
<b>Empaquetado</b>		4.000,00			4.000,00
	<b>48.000,00</b>	<b>48.000,00</b>	<b>6.000,00</b>	<b>1.973,62</b>	<b>103.973,62</b>

A partir de estos cálculos se obtiene:

- Coste medio por unidad =  $\frac{103.973,62}{1.800} = 57,76$ .

Si se compara el funcionamiento del VSC con los sistemas de costes tradicionales, se puede observar que es simple porque no se dedica a recoger los costes detallados de cada tarea de producción o producto. Los costes se recogen para la cadena de valor total (*value stream*) y se resumen para el periodo elegido (en este caso, el mes) y el cálculo del coste de producto se obtiene dividiendo el coste total de la cadena de valor entre el número de unidades producidas.

### 3.3. Etapa 2. Introducción de cuentas de cuentas de resultados por cadenas de valor.

En esta segunda etapa se desarrollarán las cuentas de resultados de la empresa por cadenas de valor, tal como se muestran en la tabla 7.

Para nuestro caso, en el periodo se han fabricado 1.800 unidades que se han vendido a un precio unitario de 70 € / unidad.

Tabla 7. P y G por cadenas de valor

Cuenta de resultados por cadenas de valor ( <i>value stream</i> )				
	Value stream 1	Value stream 2	Value stream 2	Total planta
<b>Ventas</b>	126.000,00			126.000,00
- Costes de materiales	-48.000,00			-48.000,00
- Costes de personal	-48.000,00			-48.000,00
- Costes de amortización	-6.000,00			-6.000,00
- Otros costes	-1.973,62			-1.973,62
<b>Beneficio / pérdidas del value stream</b>	22.026,38			22.026,38
			Gastos generales	-5.000,00
			<b>Beneficio planta</b>	17.026,38

### 3.4. Etapa 3. Introducción del *Value Stream Costing Analysis* (modelo dinámico)

En esta etapa, la empresa, introducirá el VSCA como herramienta para evaluar las mejoras *lean* en los aspectos financieros, así como el cuadro de mando integral.

Para ello se calculará para cada puesto la información correspondiente al tiempo dedicado a actividades productivas y tiempos dedicado a actividades no productivas.

La tabla 8 muestra los cálculos para el puesto de control de calidad.

Tabla 8. Análisis de la capacidad productiva, no productiva y disponible de control de calidad

Análisis de la capacidad				Puesto: Control de calidad			
	Actividad	Cantidad	Unidad de medida	Tiempo ciclo persona	Tiempo ciclo máquina	Número de personas	Número de máquinas
<b>Productiva</b>	Fabricación	1.800	unidades	162	162	1	1
<b>No productiva</b>	Preparaciones						
	Retrabajos						
	Inspección						
	Transporte						
	Espera	114,78	horas				
	<b>Productivo</b>	81	horas	41%			
	<b>No productivo</b>	114,78	horas	57%			
	<b>Capacidad disponible</b>	4,22	horas	2%			

Una vez realizados los cálculos de capacidad de cada proceso, se presenta el VSCA, como resumen de todos los procesos.



**Tabla 9.** *Value Stream Costing Analysis* de la situación inicial

	Total	Mont. 1	Mont. 2	Mont. 3	Mont. 4	Test 1	Test 2	C. calidad	Empaquetado
<b>Coste personal</b>	48.000	8.000	8.000	8.000	8.000	4.000	4.000	4.000	4.000
<b>Productivo</b>	70%	47%	71%	73%	92%	98%	93%	41%	38%
<b>No productivo</b>	10%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	57%	60%
<b>Cap. Disponible</b>	20%	53%	29%	27%	8%	2%	2%	2%	2%
<b>Amortiz. Maquinaria</b>	6.000					3.000		3.000	
<b>Productivo</b>	69%					98%		41%	
<b>No productivo</b>	29%					0%		57%	
<b>Cap. Disponible</b>	2%					2%		2%	

Con la información obtenida, se observa que, aunque el proceso funciona con flujo unitario, el puesto de montaje 1 solamente es utilizado en un 47% de su capacidad y en los puestos de control de calidad y empaquetado existe un porcentaje muy importante del tiempo dedicado a actividades no productivas, concretamente esperas.

Las mejoras que se proponen introducir son:

- Eliminar una persona en el puesto 1 de montaje.
- Agrupar los puestos de empaquetado y control de calidad en uno solo.
- Mejora en el tiempo del puesto *test 1*, pasando de 390 a 375 s.

Después de introducir estas mejoras, se observa que no solamente los aspectos puramente operativos han mejorado, (como era de esperar), sino que también los aspectos económicos han mejorado como se muestra en la siguientes tablas.

**Tabla 10.** *Value Stream Costing Analysis* (situación mejorada)

	Total	Mont. 1	Mont. 2	Mont. 3	Mont. 4	Test 1	Test 2	Calidad y Emp.
<b>Coste personal</b>	4.000	4.000	8.000	8.000	8.000	4.000	4.000	4.000
<b>Productivo</b>	83%	94%	71%	73%	92%	94%	93%	78%
<b>No productivo</b>	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	16%
<b>Cap. Disponible</b>	15%	6%	29%	27%	8%	6%	6%	6%
<b>Amortiz. Maquinaria</b>	6.000					3.000		3.000
<b>Productivo</b>	86%					94%		78%
<b>No productivo</b>	2%					0%		4%
<b>Cap. Disponible</b>	12%					6%		18%

El VSCA de la situación mejorada, pone de manifiesto que la utilización de los recursos se realiza ahora de forma mucho más eficiente.

Por último se muestra en la tabla 11, que dicha mejora operativa ha contribuido a una mejora de tipo económico.

**Tabla 11.** Métricas operativas, de capacidad y económicas.

Operacionales	productividad / persona	154	180	
	First time through	100%	100%	
	productividad / persona			
	Coste medio	57,76	53,32	
Capacidad	Productiva	70%	83%	
	No productiva	10%	2%	
	Cap. Disponible	20%	15%	
Financieros	Ingresos	126.000	126.000	
	Costes materiales	48.000	48.000	
	Costes de transformación	55.974	47.974	
	Beneficio value stream	22.026	30.026	
	Rentabilidad s/ ventas	17,5%	23,8%	

#### 4. Conclusiones

- Existe una necesidad de disponer de un sistema de costes con la fabricación *lean*.
- El sistema de costes *Value Stream Costing* es apropiado para cubrir esta necesidad, siempre y cuando el proceso se encuentre en un estado maduro *lean*.
- En la revisión bibliográfica realizada se detecta la necesidad y carencia de una metodología para aplicar el *lean accounting*.
- La propuesta metodológica planteada ha resultado ser válida a través de un caso, cubriéndose así esta carencia con las limitaciones que esto pueda tener.

#### Referencias

- Cuatrecasas, Ll. (1998). *Gestión Competitiva de stocks y procesos de producción*. Gestión 2000.
- Cuatrecasas, Ll. (2006). *Claves de Lean Management*. Gestión 2000.
- DeLuzio, M. (2006). "Accounting for lean". *Manufacturing Engineering*. 137(6):83.
- Marin, F., Delgado, J. (2000). "Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción". *Economía Industrial*, 331:35-41.
- Maskell, B.; Kennedy, F. (2007). "Why do we need lean accounting anf how does it work?" *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 18(3):59.
- Maskell, B.; Baggaley, B. (2003). *Practical Lean Acoounting*. Productivity Press.
- Ward, Y. et al. (2003). *Cost management and accounting methods to support lean aerospace enterprises*. University of Bath.

