

## **Integración del modelo ABC de costes en la Gestión del Medio Ambiente.**

**Federico Garriga Garzón, Manuel Rajadell Carreras**

Departamento de Organización de Empresas. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Terrassa. Campus Terrassa. Colón, 11. 08222 Terrassa (Barcelona). [federico.garriga@upc.edu](mailto:federico.garriga@upc.edu), [manuel.rajadell@upc.edu](mailto:manuel.rajadell@upc.edu)

### **Resumen**

*Las empresas necesitan establecer sus costes, detectar oportunidades para reducirlos y tomar las decisiones necesarias, especialmente en las áreas ligadas al medio ambiente. En la presente ponencia se desarrolla una metodología que facilite la evaluación de los costes de recogida de residuos, limpieza y recogida selectiva, en las empresas.*

**Palabras clave:** Medio ambiente, gestión, costes.

### **1. Introducción**

En la actualidad las empresas necesitan, más que nunca, establecer con absoluta precisión sus costes, detectar oportunidades para reducirlos y tomar las decisiones necesarias para preparar y actualizar sus planes de negocio, especialmente en todas aquellas áreas ligadas al medio ambiente. Es por ello, que en la presente ponencia se pretende desarrollar una metodología que facilite la evaluación de los costes de recogida de residuos, limpieza y recogida selectiva, en las empresas.

El análisis de costes es necesario para verificar si los márgenes de los productos o servicios son reales y para valorar el impacto en coste de las posibles mejoras en el proceso productivo. En cualquier caso, da una clara referencia para poder fijar la adecuada política de precios en una empresa.

La finalidad del trabajo es aplicar el sistema de costes basados en actividades (ABC) como instrumento de gestión en la evaluación de los costes de recogida de residuos, limpieza y recogida selectiva, bien sea en empresas dedicadas exclusivamente a dichos trabajos o en la recogida de residuos llevada a cabo por cualquier empresa. No se pretende única y exclusivamente conocer la distribución de los costes, sino que se pretende potenciar su control así como determinar porqué se generan.

La filosofía de las actividades pretende acumular el coste en función de las actividades inherentes al proceso productivo o servicio, considerando que los recursos se consumen en relación al desarrollo de una serie de tareas necesarias para producir un output, al contrario que en otros sistemas de costes, el método ABC no considera el consumo de un recursos una relación directa del volumen producido. Los sistemas de gestión basados en actividades deben cumplir con una serie de pautas tales como, mejora continua de las actividades y de la estructura organizativa, incorporación de valor al producto, análisis de la aportación que lleva a cabo cada actividad en relación al conjunto de todas las actividades de la empresa, y por

último, involucrar a las personas que realizan las actividades en la filosofía de gestión por actividades.

## **2. El modelo ABC**

Antes de la aparición del modelo ABC existían básicamente dos sistemas para determinar el coste, el direct costing y el full costing, el primero de ellos imputa al coste unitario del producto los costes generados por su causa tanto en la producción como en la venta, mientras que los costes indirectos se cargan sobre los resultados del periodo analizado. Por su parte, el full costing imputa tanto los costes directos como los indirectos al coste unitario de los productos, pudiendo comportar una cierta arbitrariedad la imputación de los costes indirectos. Contrariamente, el modelo ABC puede considerarse como un modelo intermedio en el que los costes directos y una buena parte de los indirectos pasan a ser imputados sobre los productos, mientras que los costos de infraestructura y los costos de infrautilización no se imputan al producto. La no imputación de los costes de infraestructura evita el problema denominado espiral de costes, en el que al repercutir unos costes que prácticamente son fijos, si se deja de fabricar un producto la parte de los costes de infraestructura imputados al producto se reparten entre el resto de productos, no resultando productivo algún producto más, con lo que al eliminarlo por improductivo se vuelven a repartir los costes, y así sucesivamente. Por su parte, los costos de infrautilización no se imputan a los productos puesto que los recursos ociosos no son necesarios para fabricar un producto, sino que son el resultado de una mala gestión, por lo que no deben incorporarse al producto.

En la década de los sesenta algunas empresas empezaron a darse cuenta de las carencias de la contabilidad en la gestión convencional. Fue entonces cuando las empresas empezaron a introducir el concepto de actividad como instrumento de gestión, y posteriormente en la década de los ochenta aplicaron dicho concepto en el coste. La filosofía de las actividades pretende acumular el coste en función de las actividades inherentes al proceso productivo o servicio, considerando que los recursos se consumen en relación al desarrollo de una serie de tareas necesarias para fabricar un output, sin considerar el consumo de un recurso como una relación directa del volumen fabricado. Los sistemas basados en actividades no pretenden conocer exclusivamente la distribución de los costes, sino que quieren potenciar su control y saber porqué se generan.

Los sistemas de gestión basados en actividades tratan de minimizar todo lo que no añade valor al producto, en un entorno de mejora continua de las actividades y de la estructura organizativa, para conseguir cero defectos, con el fin de conseguir la plena satisfacción del cliente. Teniendo en cuenta, que el análisis de las actividades no puede llevarse a cabo de forma aislada, sino que debe analizarse la aportación que realiza cada actividad en relación al conjunto de todas las actividades de la empresa. Por último, cabe citar que resulta imprescindible involucrar a las personas que realizan las actividades en la filosofía de gestión por actividades, dado que son quienes mejor las conocen y por tanto quienes pueden facilitar la mejora.

Se define una actividad como una suma de tareas elementales realizadas por un individuo o grupo de individuos dentro de una empresa sobre un objeto, con el fin de aumentarle el valor añadido. Las actividades se caracterizan por los inputs y los outputs de la misma, así como las medidas de rendimiento y el inductor. Los inputs de la actividad son todos los recursos necesarios para llevar a cabo la actividad, mientras que los outputs son el resultado de la actividad. Por su parte, el inductor es el factor causante de la realización de la actividad, y los

mecanismos de rendimiento son mecanismos establecidos para controlar la eficiencia en la realización de la actividad, en términos de coste, calidad o tiempo.

Las actividades en función del cliente de la misma se clasifican en primarias, secundarias y terciarias. Las primarias son las imprescindibles para llevar a cabo un proceso, las secundarias son aquellas en las que su output posibilita la realización de una actividad primaria, y por último, las terciarias son aquellas que realizan tareas de apoyo a las actividades secundarias. De igual forma, resulta útil clasificarlas según la variabilidad del coste en función del volumen, en actividades a nivel unitario, a nivel de lote, a nivel de producto, y a nivel de infraestructura. A nivel unitario, la actividad se realiza sobre unidades de producto, con lo que el coste es directamente proporcional al volumen del producto, contrariamente, a nivel de lote la actividad se realiza sobre un lote de productos, con lo que el coste no depende del volumen del producto sino del volumen de lotes de producto. Por su parte, las actividades a nivel de producto como pueden ser las de ingeniería o diseño, aportan un beneficio al conjunto del producto sin ir ligadas al volumen de producción, y las actividades a nivel de infraestructura como la administración, son actividades que benefician al conjunto del entorno productivo sin estar orientadas a ningún producto en concreto.

Por otro lado, se define un proceso como un conjunto de actividades con los mismos factores (inputs, outputs, inductores y medidas de rendimiento) que las actividades, si bien presenta la peculiaridad de que los inputs de materias primas provienen del exterior y sus outputs van a los clientes externos, con lo que los procesos atraviesan la empresa pasando por diferentes departamentos hasta llegar al cliente externo. Así el modelo ABC, es un método para medir el coste y la ejecución de actividades, y el coste de objetos, asignando el coste de los recursos a las actividades en base al uso que se haga de éstos recursos, y el coste de las actividades a los objetos en base al uso de dichas actividades. El modelo presentado no sólo se centra en la perspectiva del coste ABC sino que también se añade una perspectiva de gestión de actividades (ABM).

### **3. Implantación**

Para aplicar la metodología ABC, lo primero que debe tenerse presente es la necesidad de seleccionar los objetivos de coste mediante la aplicación del gráfico de Pareto, que indica que actuando y controlando el 20 % de la empresa se alcanza un 80 % del objetivo perseguido. Posteriormente la implantación pasa por definir las actividades a partir de los objetivos de coste, de forma que éstas definan a continuación los recursos y las actividades de soporte. Esta metodología de implantación propuesta difiere de la utilizada habitualmente, consistente en realizar un mapa de actividades. La ventaja de definir las actividades a partir de los objetivos de coste es que no es necesario realizar un mapa de todas las actividades de la empresa, con todo el tiempo y recursos que ello conlleva, sino que única y exclusivamente se estudian aquellas actividades que afectan a los objetivos de coste definidos. Esto permite además, iniciar el estudio sobre un determinado objetivo de coste y posteriormente ir añadiendo objetivos de coste que supondrán incluir actividades que no estaban contempladas en los anteriores objetivos de coste, lo que facilita la obtención de los resultados perseguidos en un tiempo mucho menor que el requerido si se define en primer lugar todas las actividades y posteriormente los objetivos de coste.

Ejemplos de objetivos de coste podrían ser, infrautilización, infraestructura, alcantarillado, limpieza de instalaciones, recogida de residuos, etc. Definiendo como infraestructura, todos aquellos costes indirectos que no tienen repercusión sobre el objetivo de coste, por ejemplo, la

repercusión sobre la recogida de residuos de que el jardín de la empresa esté correctamente atendido. De igual forma, se entiende por infrautilización la parte proporcional del coste de aquellas actividades en las que existen recursos ociosos. En una segunda etapa pueden definirse otros objetivos de coste, con el fin de determinar unos objetivos que puedan ser más útiles a la dirección. Podrían por ejemplo, ser las secciones de la empresa, empaquetado, etiquetado, mecanizado, etc.

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, una vez definidos los objetivos de coste se definen las actividades a partir de los objetivos de coste. Se trata pues de precisar las actividades primarias, así como el criterio para determinar que parte de la actividad afecta a cada objetivo de coste. Por ejemplo:

**Objetivo de coste:** Recogida de residuos

**Descripción:** Se pretende determinar el coste de recoger los residuos en todas las secciones de la empresa exceptuando el área de gerencia, dado que ésta presenta unas características muy distintas al resto.

**Actividad primaria:** Vaciar contenedor al camión. **Criterio:** Directo.

**Actividad primaria:** Llevar residuos al vertedero. **Criterio:** Directo.

**Actividad primaria:** Limpiar contenedores. **Criterio:** Directo.

Una vez establecidas las actividades primarias necesarias para evaluar los costes de todos los objetivos de coste definidos previamente, se analiza cada actividad con el fin de detectar en que objetivos de coste está incluida, que recursos tiene, cuál es el criterio asociado a cada uno de los recursos, al tiempo que se buscan y analizan las actividades a las que da o recibe soporte. A título de ejemplo se muestra la actividad Vaciar contenedor al camión:

**Actividad:** Vaciar contenedor al camión.

**Descripción:** Esta actividad incluye las tareas de conducir el camión hasta el contenedor, desplazar el contenedor hasta el camión, vaciar el contenido del contenedor mediante un elevador automático, y dejar el contenedor en su ubicación correcta, para todos los departamentos de la empresa.

**Recurso:** Operarios y conductores. **Actividades a las que afecta este recurso:** Llevar residuos al vertedero. **Criterio de recurso:** Horas diarias por operario.

**Recurso:** Camión de recogida de residuos. **Actividades a las que afecta este recurso:** Llevar residuos al vertedero. **Criterio de recurso:** Kilómetros recorridos por día.

**Actividades de las que recibe soporte:** Mantenimiento de vehículos, mantenimiento de contenedores, actualización de planos, diseño de circuitos, nóminas, y atención al público.

Dentro de la información necesaria distinguiremos los datos generales aportados por el departamento financiero, como pueden ser los criterios de recurso del coste hora de cada operario o el precio de venta del papel, de los datos propios del servicio como son el número de horas trabajadas por cada operario, los litros de combustible repostados, o las toneladas de residuos depositados en el vertedero. Con todo ello, para cada objetivo de coste se obtienen las actividades primarias que lo componen y su coste, viniendo el coste de la actividad desglosado en coste generado por los recursos de la actividad, coste generado por los recursos de las actividades secundarias que dan soporte a las primarias, y coste generado por los recursos de las actividades terciarias que dan soporte a las secundarias. A título de ejemplo se muestra el objetivo de coste detallado con anterioridad:

**Objetivo de coste: Recogida de residuos**

Vaciar contenedor al camión	1.080.000
Recursos de la actividad	980.000
Actividades secundarias	93.500
Recursos actividades terciarias	6.500
Llevar residuos al vertedero	260.000
Recursos de la actividad	240.000
Actividades secundarias	15.000
Recursos actividades terciarias	5.000
Limpiar contenedores	70.000
Recursos de la actividad	60.000
Actividades secundarias	7.000
Recursos actividades terciarias	3.000
<b>TOTAL</b>	<b>1.410.000</b>

**Actividades de recogida**

Recursos	Número	Coste Unitario	Total
Coste operarios	27	25.000	675.000
Coste conductores	15	30.000	450.000
Camión recogida residuos	11	25.000	275.000
<b>TOTAL</b>			<b>1.400.000</b>

Actividades	Criterio (Horas día)	Total
Vaciar contenedor al camión	5,60	980.000
Llevar residuos al vertedero	1,37	240.000
Infrautilización	1,03	30.000
<b>TOTAL</b>	<b>8,00</b>	<b>1.250.000</b>

Actividades primarias	Actividades secundarias	Actividades terciarias	Coste	Subtotal	Subtotal
Vaciar contenedor al camión					1.080.000
	Recursos de la actividad		980.000		
	Nóminas		25.000		
	Mantenimiento vehículos			5.000	
	Recursos de la actividad		4.000		
	Nóminas		1.000		
	Reparación contenedores			60.000	
	Recursos de la actividad		56.000		
	Nóminas		1.000		
	Mantenimiento vehículo		1.000		
	Actualización planos		1.000		
	Diseño circuitos		1.000		
	Actualización planos			5.000	
	Recursos de la actividad		4.000		
	Nóminas		1.000		
	Diseño circuitos			5.000	
	Recursos de la actividad		4.500		
	Nóminas		500		

La implementación del modelo se realiza a través de un software en Visual Basic.

#### 4. Conclusiones

En el trabajo se alcanzan los objetivos propuestos de definición del diseño e implementación de la metodología ABC en la evaluación de los costes medioambientales, partiendo de los objetivos de coste en lugar de lo habitual que son los mapas de actividad. El modelo desarrollado se ha concretado en los procedimientos, dado que esta concreción es la que falta en la bibliografía existente, la mayoría de las descripciones del modelo ABC no explican de forma clara los procedimientos de distribución de coste, ya sea porque los consideran evidentes o porque se dejan al criterio personal de cada uno. El modelo desarrollado es completo, describe todo el conjunto de métodos y procedimientos necesarios para su articulación. Habiéndose alcanzado una elevada generalización, lo que permite aplicar la metodología desarrollada a la mayoría de empresas.

El modelo desarrollado es capaz de funcionar como una herramienta de prospección de futuro, permitiendo simular nuevas situaciones así como escenarios hipotéticos a partir de situaciones reales, pudiendo utilizar el trabajo desarrollado como una herramienta para la simulación empresarial, con la ventaja que supone poder prever situaciones en lugar de examinar resultados pasados.

Entre las novedades aportadas en la metodología propuesta, es de destacar el tratamiento de la infrutilización, considerándola como un objetivo de coste, con lo que se evita repercutir el

coste producido por la falta de eficacia de los procesos, lo que podría evitar problemas de espirales de coste. Otra de las características es la ponderación de los criterios cuando es necesario, se podría hablar de criterios con forma polinómica que pueden incorporar multitud de factores que afecten a la distribución del coste mediante las ponderaciones oportunas. Por último, son de destacar los objetivos de coste creados para englobar los costes que no se desea aplicar a otros objetivos de coste, como son el de infraestructura y el de infratilización. Los objetivos de coste facilitan la detección de costes elevados así como de mejoras que pueden aplicarse para su reducción.

## **Referencias**

- Turney; Meter. (1991). Common Cents. The ABC Performance Breakthrough. *Hilsboro Or. Cost Technology*.
- Cooper, R. (1992). Activity-Based Costing Five steps to ABC System Design. *Handbook of cost management*.
- Innes, J.; Mitchell (1993). Activity based Cost management: a case study of development and implementation. *CIMA, London*.
- Hicks, Douglas, T. (1997). El sistema de costes basado en las actividades (ABC). Guía para su implantación en las pymes. *Boixareu Editores*.
- Shingo, S. (1993). El sistema de gestión y de costes basado en las actividades. *Instituto de Estudios Económicos*.