

# ALGUNAS CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL MANTENIMIENTO NO CORRECTIVO DEL SOFTWARE A MEDIDA

José M<sup>a</sup>. Torralba Martínez  
[jtorral@omp.upv.es](mailto:jtorral@omp.upv.es)  
Manuel Rodenes Adam  
[mrodenes@omp.upv.es](mailto:mrodenes@omp.upv.es)  
Universidad Politécnica de Valencia

## Resumen

*Se presentan algunas características económicas del servicio de mantenimiento del software, relativas principalmente al área comercial: mercado, producto, precio y clientización, apuntando la importancia económica que tiene tanto para el poseedor del software, como para el que realiza el mantenimiento.*

**Palabras Clave:** Mantenimiento del software.

## 1 INTRODUCCIÓN.

Las inversiones en software en las empresas y en las organizaciones públicas, adquieren cada vez más importancia, siendo los gastos de mantenimiento una parte importante del presupuesto de informática de las organizaciones, lo que motiva esta comunicación.

### 1.1 OBJETO.

Se presentan algunas características económicas del mantenimiento no correctivo del software a medida.

### 1.2 CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

A los efectos de la comunicación interesa la siguiente clasificación del mantenimiento del software a medida [7], que está basada en la finalidad que se persigue:

- 1) Correctivo, y
- 2) No correctivo,

y dentro del segundo tipo se suelen considerar generalmente los dos tipos siguientes [1]:

- 2.1) Adaptativo, y
- 2.2) Perfectivo o de mejora,

e incluso algunos distinguen un tercero [8]:

- 2.3) Preventivo

que otros autores denominan en ocasiones reingeniería del software.

El mantenimiento no correctivo se realiza principalmente por el interés del usuario o del poseedor del software de hacer más útil la inversión que tiene en software, adaptándolo a cambios en el entorno (mantenimiento adaptativo), mejorando la funcionalidad, facilidad de uso, etc. (mantenimiento perfectivo o de mejora), o para facilitar el mantenimiento futuro (mantenimiento preventivo) [6].

## 2 INDICADORES DE LA IMPORTANCIA ECONÓMICA.

El mantenimiento no correctivo tiene gran importancia económica actualmente y previsiblemente también en el futuro.

La importancia económica puede observarse desde diferentes perspectivas:

- los costes e inversiones que representa, o
- los beneficios que produce

y considerando a los sujetos implicados:

- los poseedores del software
- los que proporcionan el servicio de mantenimiento, que pueden ser:
  - o el poseedor del software
  - o empresas proveedoras del servicio de mantenimiento.

Como indicadores de los costes e inversiones que representa, sería de interés conocer los siguientes:

- 1) Distribución del coste de mantenimiento entre sus distintos tipos antes considerados
- 2) Coste de mantenimiento en relación con el coste de desarrollo del software
- 3) Proporción del presupuesto de software, y de informática, de las organizaciones, que se dedica a mantenimiento
- 4) Importe del mantenimiento en las cuentas macroeconómicas, con diferente agregación territorial (niveles de Estado, Autonomías, etc.)

Y de todos ellos, tanto su situación actual como su evolución.

Para que estos indicadores tuvieran adecuado significado, se necesitaría que se conociese:

- componente de las tecnologías de la información al que se refieren: solo el software, y de que tipos, tecnología, etc.; y, en su caso, si corresponde también a otros: hardware, comunicaciones, etc.
- tipo de organización que posee el software
- país
- período temporal al que se refieren
- valores monetarios y valores reales
- en el caso de valores relativos, la base de referencia con la que se comparan los datos (costes de desarrollo hasta la entrada en explotación, costes de todo el ciclo de vida, etc.)
- tratamiento contable, en especial la consideración como coste o como inversión de los gastos en software [11]. Como no se conoce aquel en cada caso, utilizaremos en lo que sigue el término gasto.
- metodología de obtención y elaboración de la información
- nivel de aproximación a la realidad
- etc.

aspectos estos que no siempre se precisan en las estadísticas que se publican.

Los datos que se indican seguidamente son tal como aparecen en las fuentes bibliográficas consultadas, que no especifican plenamente las características indicadas en el párrafo anterior. No obstante, pueden dar una idea de la importancia económica, aunque son de carácter aproximado.

1) Distribución de los gastos según tipos de mantenimiento. Se sitúan en un entorno de los valores siguientes:

- correctivo, 20 %,
- no correctivo, 80 % [1]
  - o perfectivo, 58 % (72,5 % sobre el total),
  - o adaptativo, 17 % (21,25 %), y
  - o preventivo 5 % (6,25 %) [7].

según datos norteamericanos.

2) Gastos de mantenimiento en relación con los gastos de desarrollo. Utilizaremos la siguiente simbología:

GM = Gastos de mantenimiento total (correctivo y no correctivo), acumulado en toda la vida en operación del software

GD = Gastos de desarrollo del software

Indicador:  $(GM/GD) * 100$

2.1) El indicador  $(GM/GD) * 100$  se sitúa aproximadamente en un entorno del intervalo 67-90 %, según algunos datos publicados que están referidos al período 1987-95 [6], para organizaciones norteamericanas.

2.2) Evolución en el tiempo. El indicador  $(GM/GD) * 100$ , tiende a crecer en el tiempo, como muestra la tabla 1, que se refiere a datos de organizaciones norteamericanas.

Época a la que se refieren los datos	Indicador $(GM/GD) * 100$
Inicio de la década de los 70	40
Inicio de la década de los 80	55
Finales de la década de los 80 e inicio de los 90	75-90

Fuente.- T. M. Pigoski, 1997 [7].

Tabla 1.- Evolución temporal del porcentaje aproximado que representan los gastos de mantenimiento en relación con los gastos de desarrollo del software.

Y esto sucede, a pesar de las mejoras en el proceso de desarrollo de software, motivadas por la evolución de la técnica y de la gestión.

3) El mantenimiento en el presupuesto de informática. Del presupuesto total anual que dedican las organizaciones a informática, la parte que se dedica a mantenimiento se sitúa en un entorno del 60-70 %, referido a los años 1996-97 []. Para las empresas “Fortune 500”, el valor era del 45% con referencia a 1.993 [6].

4) Cifras macroeconómicas. La cuantía total que representa el mantenimiento en la economía española, según el Ministerio de Industria y Energía es de 41.793 millones de pesetas (los datos se refieren a 1.998), “...a los que habría que añadir una parte importante de los 53.708 millones reseñados en el epígrafe de externalización (outsourcing)” [6].

Estas cifras españolas contrastan con los datos de otros estados, como en Francia donde se cifran los gastos de mantenimiento en 34.000 millones de francos en 1991 [6].

Las inversiones, referidas solo a la Administración central española y particularizado al “Efecto 2000”, se estiman en 29.586 millones de pesetas [6].

### 3 ALGUNAS CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

#### 3.1 Mercado.

##### 3.1.1 Ventaja para el desarrollador del software.

El mantenimiento constituye una actividad para cuya realización tiene importantes ventajas el que realizó el software a mantener, aunque esté bien documentado técnicamente, debido al conocimiento que tiene de dicho software en cuanto a su diseño y desarrollo.

Desde este punto de vista, el mantenimiento tendría un cierto grado de cautividad a favor del que realizó el software.

Este potencial grado de cautividad, puede ser tenido en cuenta al fijar el precio tanto del mantenimiento como del producto software a mantener.

Cuando se presupuesta un proyecto software, se puede tener en cuenta la expectativa de negocio si se realiza el mantenimiento, y establecer un precio del software menor que si dicha expectativa no existiese [4].

##### 3.1.2 Interrelaciones entre el software y su mantenimiento.

El mantenimiento está relacionado con el software, constituyendo un servicio complementario, ya que tiene que utilizarse junto con el software. Por ello, la demanda de mantenimiento sería creciente con la del software y con un desfase temporal positivo, mientras subsista el software a mantener, a igualdad de otras circunstancias.

Mientras se va realizando mantenimiento, se sigue utilizando el software, por lo que aquel evita la sustitución de este por otro nuevo. Por ello, la demanda de nuevo software sería decreciente con la demanda de mantenimiento del software actualmente en funcionamiento.

### **3.2 Producto.**

El mantenimiento puede considerarse un atributo del software (del tipo “añadido”) en la concepción del producto ampliado [10].

El mantenimiento es un medio para diferenciar el software, siendo un aspecto importante de la oferta que se hace al cliente en los proyectos de software. Puede constituir una ventaja de diferenciación intrínseca [2].

El comprador industrial valora especialmente la asistencia técnica postventa [3].

Alarga la vida en operación del software, siendo fundamental una buena gestión de la configuración del software a lo largo de todo el proceso de mantenimiento [5].

El mantenimiento que solicita el cliente, puede ser una fuente de ideas para el proveedor del software, que le puede ayudar a mejorar su producto, integrándose en la mejora del producto que se venda en el futuro.

Con el mantenimiento se puede incorporar al software en operación algunas de las características que poseen los productos nuevos.

El mantenimiento permite mejoras incrementales del producto en funcionamiento.

La realización del mantenimiento se facilita con los nuevos entornos de desarrollo de software, dependiendo también de la calidad de la documentación técnica del software, del grado de conocimiento del diseño y del desarrollo, etc..

### **3.3 Precio.**

Dada la importancia económica del mantenimiento, antes referida, el precio de este, así como los ingresos y beneficios que origina, son importantes para la política de la empresa de desarrollo de software y sistemas [9].

El precio del mantenimiento puede ser establecido con o sin contrato, con variedad de formas contractuales.

El negocio del mantenimiento puede ser un amortiguador del riesgo que existe al presupuestar proyectos de software.

Puede haber diferencias relevantes de costes de mantenimiento según sea realizado por el que desarrolló el software o por otros.

### **3.4. Clientización.**

La necesaria relación con el cliente, se ve facilitada con ocasión del servicio de mantenimiento del software [12].

El mantenimiento alarga la relación con el cliente, si se presta un buen servicio.

Al realizar el mantenimiento se puede controlar el momento en que al cliente le puede interesar la introducción de un nuevo producto, que sustituya al que se estaba manteniendo.

### **Agradecimientos.**

La comunicación se encuadra en el proyecto de investigación “El cambio en la PYME ante la sociedad de la información”, que financia el FEDER y la CICYT.

### **Referencias**

- [1] Boehm, B.W., Abts, C., Brown, A.W., Chulani, S., Clark, B.K., Horowitz, E., Madachy, R., Reifer, D.J. y Steece, B., 2000, *Software cost estimation with COCOMO II*, (Prentice Hall PTR: NJ).
- [2] Dalmau, J. I., 2000, *Apuntes de Estrategia y Competencia*, (Universidad Politécnica de Valencia: Valencia).
- [3] De Miguel, E., Chaparro, F. y Dema, C., 1997, *Marketing para Ingenieros, Tomos I y II*, (Universidad Politécnica de Valencia: Valencia).
- [4] Díez de Castro, E.C., 2000, *Gestión de Precios*, (ESIC: Madrid).
- [5] Heizer, J. y Render, B., 1998, *Dirección de Producción. Decisiones estratégicas*, (Prentice Hall).
- [6] Piattini, M.G., Villalba, J., Ruíz, F., Bastanchury, T., Polo, M., Martínez, M.A. y Nistal, C., 2000, *Mantenimiento del software*, (Ra-Ma: Madrid).
- [7] Pigoski, T.M., 1997, *Practical software maintenance. Best practices for managing your software investment*, (John Wiley & Son).
- [8] Pressman, R.S., 1998, *Ingeniería del software*. (McGraw-Hill).
- [9] Radin, D., 1994, *Building a successful software*, (O'Reilly & Associates, Inc).
- [10] Rufin, R., 1998, *Marketing. Conceptos y estrategias*, (UNED: Madrid).
- [11] Sáez, A. y Corona, J., 2000, *Plan General de Contabilidad, Tomos I y II*, (MacGraw-Hill: Madrid).
- [12] Santesmases, M. 2000, *Marketing. Conceptos y estrategias*, (Pirámide: Madrid).