

LAS FACTORÍAS DE SOFTWARE

THE SOFTWARE FACTORIES

Recibido: 06/07/07

Aceptado: 23/07/07

RESUMEN

La industria del *software* tiene que transformarse a corto plazo en una industria de fabricación industrializada de *software*, con todo lo que ello conlleva relativo a la eficacia, rapidez y calidad que esperamos todos hoy de los productos industriales. Esta transformación va a exigir cambios importantes en dicha industria, pero que cuanto antes se realicen mayor ventaja competitiva proporcionarán a sus actores. La tecnología necesaria ya está disponible en gran medida; sólo falta decidirse a aplicarla.

Palabras clave: *Software*, fabricación, competitividad.

ABSTRACT

The Software Industry needs to transform itself in the short term into an industrialised software manufacturing, able to provide everything the market expects today related to efficiency, fast delivery and quality in all industrial products. Such a transformation requires significant changes in the industry, but the sooner they are carried out, the larger the competitive advantages the actors will gain. The required technology is currently available to a large degree; entrepreneurs only have to decide to apply it.

Key words: *Software, manufacturing, competition*

1.-INTRODUCCIÓN

El término *Factorías de software* aparece últimamente y cada vez con más frecuencia en la literatura técnica al referirse, en la mayor parte de las ocasiones, a una nueva iteración sobre el significado de "Organización para el desarrollo de *software*". Si bien es cierto que, en la mayoría de los casos y de forma errónea, se concibe como una organización de desarrollo de *software* en regiones y/o Países de Bajo Coste (LCC - *Low Cost*

Countries), como, por ejemplo, la India (1), el auténtico concepto es, sin embargo, mucho más ambicioso.

En realidad, el concepto *Factoría de software* hace referencia a la fabricación industrial de *software* tal y como desde la Revolución Industrial se viene aplicando este mismo concepto a la producción de otro tipo de bienes y equipos como contraposición al modelo artesanal imperante hasta entonces. Actualmente, la producción industrial de bienes y equipos (entre los que figura el SW) se realiza a través de métodos y medios actualizados que aseguran productos fiables y de gran calidad a costes inferiores a los obtenidos mediante métodos artesanales. A modo de ejemplo, baste con comparar los métodos productivos actuales dentro del sector Automoción con aquéllos que, de modo artesano, se practicaban a comienzos del siglo XX.

A pesar de la continua evolución de la industria en otros sectores, la industria del desarrollo de *software* es todavía hoy una industria escasamente madura que, desde algunos puntos de vista, se acerca más al modelo artesanal que al verdadero modelo industrial actual. Es una actividad muy dependiente de la mano de obra -de coste elevado-, con problemas de calidad, procesos escasa-

mente repetibles y largos plazos de entrega. Así, algunas de las factorías existentes en lugares como China se pueden parecer más a una inmensa nave llena de artesanos, con procesos y medios artesanales, que a una factoría industrializada propiamente dicha.

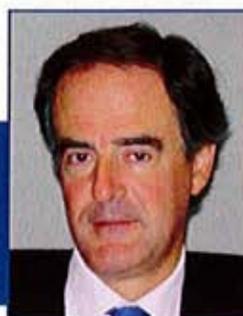
Este problema no es exclusivo del mercado español, sino universal y así lo demuestran múltiples declaraciones y publicaciones entre las que es digna de destacar la correspondiente al Grupo de alto nivel sobre tecnologías clave para Europa en el horizonte 2015/2020 (2), la cual concluye que son dos las visiones más importantes para el sector de las Tecnologías de la Información:

- La combinación de lo real con lo virtual (Inteligencia artificial, Realidad virtual, etc.) [ajeno a este artículo] y
- La transformación de la producción del *software* en una disciplina científica con nuevos paradigmas computacionales y un alto nivel de automatización (industrialización) de la programación.

Así pues, una *Factoría de software* es, y así debe entenderse, una organización de desarrollo de *software* que, en síntesis, provee a sus clientes con:

- Productos de alta calidad.
- Plazos de desarrollo cortos ya

Mikel Emaldi Abásolo
Ingeniero Industrial
Master of Science in Computing
Engineering
Director Institucional de ESI-Tecnalia



que, a menudo, el plazo es más crítico aún que el costo.

- Costes reducidos de desarrollo y, sobre todo, de mantenimiento (*Total Cost of Ownership*)

- Procesos muy predecibles y por tanto fiables y menos dependientes de los individuos concretos a cargo del proyecto.

Una *Factoría de software* es, en definitiva, una organización capaz de mejorar en más de dos veces los resultados de una organización tradicional en el sentido de conseguir reducciones en plazos y costes del 50%, mejora de la calidad en un 200%, etc.

2.- LOS PROCESOS

Los Procesos son sólo una de las tres partes en la triada de Personas, Tecnología y Procesos, pero constituyen el pegamento que mantiene unidas las otras dos partes y, además, es la parte que habitualmente más falla en el sector TIC.

Se acepta hoy, tanto en el sector TIC como en todos los demás, que la inversión en madurez de los procesos de desarrollo resulta ser muy rentable¹ ya que, conforme aumenta su madurez, no sólo aumenta la Calidad de los productos y disminuye el esfuerzo dedicado a "reparar defectos" (Costes de No Calidad) sino que

también los Costes de Calidad (evaluaciones, acciones preventivas, etc) disminuyen considerablemente, liberando recursos para trabajo "facturable".

Desde el punto de vista del desarrollo SW, existen en el mercado diversos modelos que se han demostrado útiles en el sector de T.I., entre los que se pueden mencionar desde los generalistas como el ISO-9001 (3) hasta otros mucho más específicos y por tanto útiles para el sector como son los modelos *SPICE* (4) y *CMM* (5), siendo claramente este último el más implantado tanto a nivel nacional como internacional.

Sin embargo, y por una serie de motivos que incluyen tanto la estabilidad del mercado necesaria como los recursos disponibles, los modelos internacionalmente reconocidos como óptimos (*CMMI* y *SPICE*) para la puesta en marcha de Sistemas de Gestión de la Calidad del sector T.I. son los utilizados en la mayor parte de las ocasiones por las grandes empresas y muy poco por las PYME.

Resulta absurdo que las PYME (que constituyen la comunidad más numerosa del sector T.I. y producen el 60% del Valor Añadido del sector y el 70% de los puestos de trabajo a nivel europeo) carezcan de un modelo de referencia útil para desarrollar un SGC a su medida y de acuerdo con

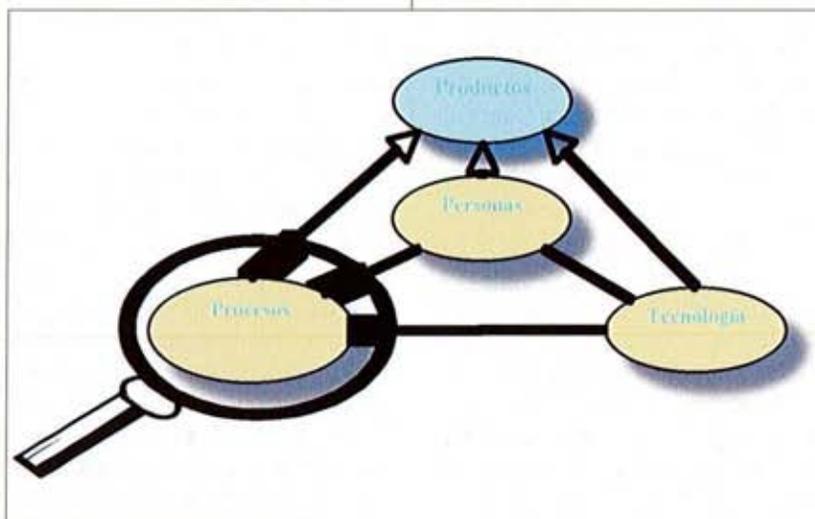


Sin embargo, el paso de una organización tradicional a una factoría no ocurre porque sí, sino que exige trabajar en varias direcciones complementarias:

- Procesos definidos, bien estructurados, repetibles, consistentes y fiables, y, como consecuencia de todo ello, eficientes en el uso de recursos y en la calidad obtenida.

- Tecnología tanto en el producto propiamente dicho como en sus procesos de soporte

No en vano, la calidad de un producto está determinada, en gran medida, por la calidad de los procesos utilizados para su desarrollo y mantenimiento.



¹ Numerosos datos publicados justifican mejoras del 50% obtenidas por empresas de T.I. por medio de Procesos de Mejora como los descritos - www.sei.cmu.edu/cmmi/results.html

sus requisitos y restricciones. Esta es la razón por la cual el **European Software Institute (ESI)** junto con su red internacional de ESICenters creó el modelo *I.T.Mark* como un *CMMi* a la medida de las pequeñas empresas y de las MicroPYME, despertando gran interés no sólo en las propias PYME sino también en las Administraciones Públicas.

3.- LA TECNOLOGÍA

Si la disponibilidad de buenos procesos es importante, no lo es menos la tecnología en la evolución de una Factoría de *software*. Y en este sentido existe una revolución tecnológica pendiente en nuestro sector: la Reutilización del *software*.

Si bien es cierto que todo programador intenta reutilizar, siempre que sea posible, los productos de otros trabajos anteriores de los que es conocedor, también lo es que estos esfuerzos casi nunca sean sistemáticos ni aplicables al conjunto de la organización de desarrollo, lo que presenta dos inconvenientes importantes:

- Depende del voluntarismo de las personas, lo que puede ser útil en un proyecto concreto pero no afecta a la eficacia general de la organización.
- No afecta más que al desarrollo de nuevas aplicaciones y apenas afecta al mantenimiento de las ya desarrolladas, que, como es generalmente aceptado, constituye la mayor parte del trabajo del sector.

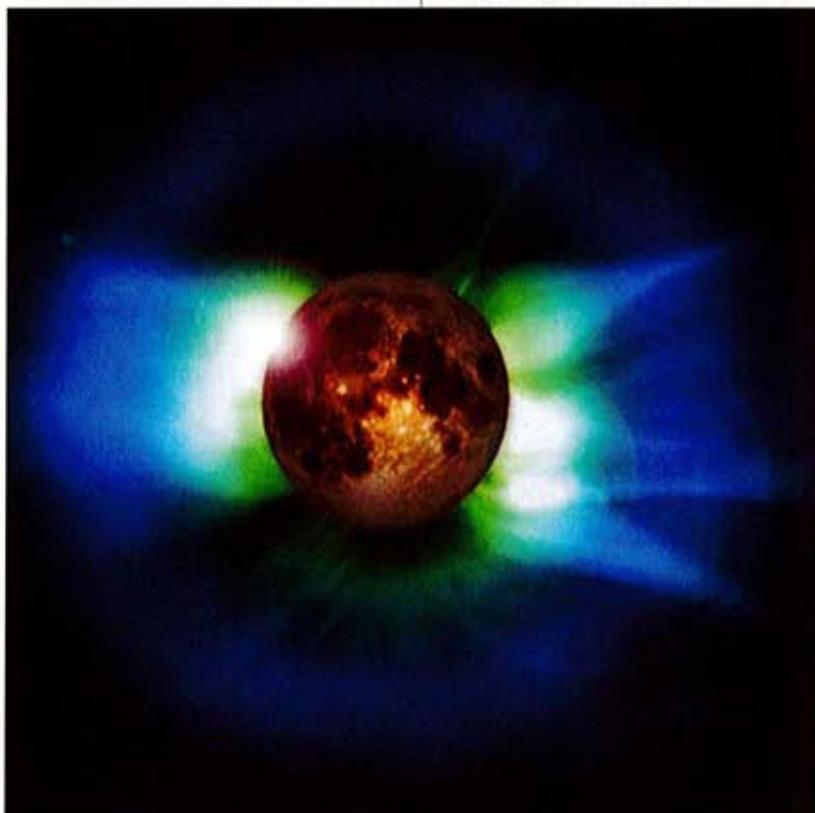
Por medio de la reutilización no sólo son menores el esfuerzo y el plazo de desarrollo, ya que las partes reutilizadas ya han sido previamente probadas, sino que también la calidad del producto resultante aumenta dramáticamente. Si, además, existe trazabilidad entre los componentes SW reutilizados y sus aplicaciones, el mantenimiento se simplifica enormemente con el consiguiente ahorro de costes y optimización en el uso de los recursos.

Así pues, es muy posible una reutilización sistemática que simultáneamente disminuya el trabajo necesario para el desarrollo de nuevas aplicaciones y el mantenimiento de las mismas. Y así lo demuestran diversas experiencias españolas publicadas en

la literatura (6). Estas experiencias demuestran grandes *ratios* de reutilización, consistentemente superiores al 60-70%, con lo que los plazos y costes de desarrollo disminuyen en torno al 50%, los de calidad aumentan en un orden de magnitud y los de mantenimiento disminuyen también considerablemente.

petitividad de la Sociedad en su conjunto, achacándose a las TIC (11) el 40% de la mejora de la productividad en la U.E. en el periodo 1995-2000 (10) así como el 25% del aumento del PIB en su conjunto.

Por motivos similares, el Plan *Avanza* tiene por objetivo fundamental conseguir que el volumen de la ac-



4.- EL CONTEXTO

El sector TIC es un sector industrial importante por derecho propio (7), cuyo volumen ha subido en el PIB de la **Unión Europea** desde el 4% que suponía a principios de los años 90 hasta el 8% en 2000, ocupando el 6% de los puestos de trabajo en 2000 (8) Es uno de los sectores más innovadores, representando el 18% del gasto europeo en Investigación y Desarrollo (9), y su productividad anual ha crecido a una media del 9% en el periodo 1996-2000 (10). En el 7º Programa Marco de la Unión Europea 2007-2013, el 28% del presupuesto es para I+D en TIC (9.110 millones de euros).

Es aún más importante el hecho de que, indirectamente, el sector TIC es clave para la productividad y com-

tividad económica española relacionada con las Tecnologías de la Información en España se acerque al 7% del PIB en 2010.

Bajo este Plan *Avanza* el **Ministerio de Industria, Turismo y Comercio** está apoyando desde 2006 "*la implantación de procesos de calidad en el desarrollo software de acuerdo a modelos certificados [...]*", y está previsto multiplicar en 2007 el número total de 18 empresas españolas certificadas hoy en algún nivel del modelo CMMi, ya que se han aprobado varios proyectos, con objetivos de 26 certificaciones (12), 12 certificaciones, etc. Asimismo, y ya desde 2005, existen proyectos regionales complementarios en Aragón (13), Asturias, Extremadura o el País Vasco.

Por otra parte, son públicamente bien conocidas las actividades de *Offshoring* de TIC ofrecidas desde la India y China, entre otros países, y estimadas por NASSCOM (15) para 2006 en 20.000 millones de euros en exportaciones por parte de India, cifra superior a toda la producción TI española (16). Estas experiencias llevan a muchos países, en función de su posición de desarrollo, bien a ayudar a su propia industria a competir en modo defensivo o bien a tratar de copiar la experiencia, como es el caso de casi toda Latinoamérica, gran parte de los Países del Este, etc. Estos países ya están utilizando el modelo *CMMI* como herramienta de mejora y Marca de Calidad que facilite sus exportaciones (casos (17) de Perú, México, Brasil, Bulgaria, etc.).

Los ahorros producidos por el *Offshoring* a India pueden aproximarse al 40% [Cusumano 2006] ya que no es sólo la mano de obra la que influye en el coste final. Dado que ningún país desarrollado quiere (ni puede) competir en ningún mercado basando su estrategia en salarios bajos, la competencia sólo puede tener éxito si procede de una superioridad tecnológica que hay que ganar, a través de una mejora importante de la calidad, plazo y fiabilidad, y obteniendo unos precios comparables que conduzcan a un mejor *TotalCostOfOwnership* (incluyendo Mantenimiento). Con esta idea, el Plan *Avanza* prevé emprender acciones orientadas a la creación de Factorías de *software* con un enfoque *Nearshore*, factorías que necesitan de todas las tecnologías descritas en este artículo.

La propia creación del **European Software Institute** (ESI) por la **Comisión Europea** como apoyo a la industria europea del *software* es una prueba del gran interés generado en estas ideas y que, de hecho, se manifiesta en la propia misión del ESI:

"Contribuir al desarrollo de la Sociedad de la Información y al incremento de la competitividad de la industria a través del conocimiento, la innovación, la mejora continua, la promoción y difusión de las Tecnologías de la Información"

5.- CONCLUSIÓN

La Organizaciones de desarrollo de *software* necesitan aumentar significativamente la calidad de sus procesos y productos, mejora que debe ser continua y paulatina, pero que necesita conseguir pronto mejoras de orden 2 o superiores. Existen soluciones y experiencias a tener en cuenta y no hay que ir muy lejos a buscarlas.

Simultáneamente, un enfoque de tipo *Nearshore* constituye una oportunidad única ya que pertenecemos a un mercado de 500 millones de ciudadanos y más de 1 billón (10¹²) de euros, tecnológica y económicamente desarrollado, y con grandes necesidades al respecto. España es un mercado que relativamente gasta poco en TIC, 281 €/persona en España frente a 735 de media en Europa (2002), por lo que el mercado doméstico no puede sino crecer rápidamente.

Finalmente, existen también ayudas públicas nacionales, regionales e incluso locales para el desarrollo de las actividades descritas por lo que sólo se puede concluir que "el momento es ahora".

6.- BIBLIOGRAFÍA

(1) CUSUMANO, Michael (MIT Sloan School of Management), *Envisioning the Future of India's Software Services Business*, Communications of the ACM, Oct 2006, Vol. 49 No. 10.

(2) *Key Technologies for Europe* (Horizon 2015/2020), D.G. Research, Unit K2 Science & Technology Foresight, <http://www.cordis.lu/fore-sight/conference2005.htm>

(3) UNE-ISO/IEC 90003:2005 - *Ingeniería del software. Guía de aplicación de la ISO 9001:2000 al software*.

(4) ISO/IEC 15504:2004 - *Information technology - Process assessment*

SPICE: Software Process Improvement and Capability determination.

(5) *Capability Maturity Model Integrated* (CMMI), Software Engineering Institute, Pittsburgh USA.

(6) PREGO, Manu. *Reuse Based Software Factory*, ESERNET Method Book v 3.0, *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag GMBH, ISSN 0302-9743, 2003, pp. 256-273.

(7) Communication from the Commission to the Council, The European Parliament, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Challenges for the European Information Society beyond 2005. Brussels, 19.11.2004 COM(2004) 757

(8) See "OECD Measuring the Information Economy 2002"; "OECD Information Technology Outlook" 2004.

(9) IDATE. *Comparison de la recherche dans les TIC dans les grands pays industriels* (Final Report 08.04.02).

(10) Calculations based on data collected by GGDC (Groningen Growth and Development Centre), presented in a Economic Paper from ECFIN (European Economy - European Commission Economic Paper Number 208, July 2004).

(11) *The EU Economy: 2003 Review*, COM (2003) 729.

(12) <http://www.conetic.info/default.aspx?info=000031>
<http://www.esi.es/index.php?op=11.1>

(13) <http://www.ita.es/softaragon/>

(14) <http://www.clustertic.net/>

(15) Indian IT Industry: NASSCOM Analysis 2006, http://www.nasscom.in/upload/5216/Indian_IT_Industry_Factsheet_2006.pdf

(16) AETIC: 15.500 millones de euros en 2005. http://www.aetic.es/pw_ver_noticia.aspx?id=48&idContenidos=49&idnoticia=254

(17) Cluster projects for IT SMEs, 23 May 2006. <http://www.esi.es/index.php?op=11.1&inicio=5&pag> ■