



cenatic

Centro Nacional de Referencia
de Aplicación de las TIC basadas
en fuentes abiertas



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC

www.cenatic.es

6 de Abril de 2013



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC



Este documento se encuentra bajo una Licencia:



Reconocimiento - CompartirIgual (by-sa):

Se permite el uso comercial de la obra y de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Título:

Impacto de la Reutilización del Software de Fuentes Abiertas en la Economía: Dossier CENATIC

Autores:

Carlo Daffara - Cloud Weavers UK.
Manuel Velardo - CENATIC.
Pop Ramsamy - CENATIC.
Manuel Domínguez – CENATIC.

Edita:
CENATIC

Primera edición
Abril 2013
ISBN: 978-84-15927-02-0



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC

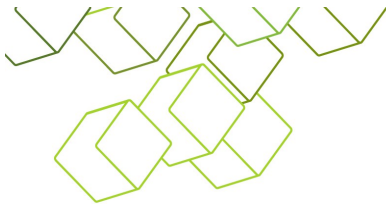


cenatic

Centro Nacional de Referencia
de Aplicación de las TIC basadas
en fuentes abiertas

Índice de Contenido

1 Introducción.....	3
2 Resumen.....	5
3 Otros enfoques de medición.....	6
4 Valor económico de la reutilización del software de fuentes abiertas.....	8
5 Conclusiones.....	13
6 Referencias.....	14
7 Créditos y Licencia.....	15



1 INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, se ha hablado de los ahorros derivados del uso del software de fuentes abiertas (SFA) como una característica principal de estas tecnologías y como factor determinante a la hora de tener en cuenta su aplicación.

Sin embargo, mediar o cuantificar los ahorros siempre ha sido algo complejo, más aún en el campo de las tecnologías de SFA y planeta diversas cuestiones:

- ¿Nos referimos a ahorros por reutilización?
- ¿Nos referimos a ahorros por uso, por ejemplo de Linux, LibreOffice o Drupal?
- ¿Cuáles son las distintas situaciones de partida y cómo influyen en el cálculo de estos ahorros?
- ¿Hay que tener en cuenta las mismas variables cuando nos referimos a entornos de servidor, la informática corporativa, los entornos de escritorio o suites de productividad, etc?
- ¿Y la plantilla, tiene conocimientos técnicos o sólo usuario?, etc

Ahorros por uso.

En lo referente al uso, recientemente la Xunta de Galicia y la Comunitat Valenciana han declarado ahorros muy importantes conseguidos por el uso de SFA en varios de sus proyectos especialmente en el puesto de trabajo del empleado público y en el sector de la educación. Sin embargo, es muy difícil diseñar un método que permita estimar un cifra de ahorros general por el uso, debido a muy diversos factores, entre otros:

- Tamaño de la organización y situación heredada.
- Competencias profesionales o tejido TIC de soporte.
- Conversión documental y necesidades de integración.

Para abordar esta cuestión CENATIC elaboró en 2010, con el apoyo de Emergya, Pablo Ruíz Múrquiz (Director FOSS de ENTEL IT Consulting) y Gartner Group una herramienta de estimación del “Coste Total de la Propiedad” de soluciones SFA. Dicha herramienta proporciona una estimación comparativa (entre herramientas SFA y propietarias) de los Costes y de los Ahorros a 5 años para los casos de migración y uso de SFA en escritorios, suites de productividad y sistemas operativos personales. La herramienta puede encontrarse en la siguiente dirección http://wiki.cenatic.es/wikiesp/index.php/C%C3%A1culo_de_Costes



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

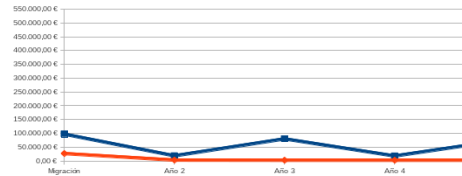
Dossier CENATIC



Hoja de Comparación de datos de la Migración de Escritorio

Comparación (Escritorio Completo)

Evaluación en un periodo de 5 años	
Migrar el escritorio a software libre	37.205,00 €
Actualizar software privado	290.046,06 €
Ahorro	252.841,06 €
TCO Anual (Por usuario)	
Migrar el escritorio a software libre	744,10 €
Actualizar software privado	5.800,92 €



<< Detalles de la Migración Escritorio

	AÑO 1 : Migración		AÑO 2		AÑO 3		Migr
	Migrar SL	Actualizar SP	Migrar SL	Actualizar SP	Migrar SL	Actualizar SP	
Costes Directos	16.726,00 €	86.505,27 €	1.350,00 €	16.632,28 €	1.175,00 €	74.842,28 €	1.175
Costes de licencias	0,00 €	65.157,27 €	0,00 €	15.057,28 €	0,00 €	73.617,28 €	0,0
Costes del Proyecto de Migración	13.776,00 €	17.948,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,0
Despliegue	250,00 €	250,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,0
Soporte	2.000,00 €	1.750,00 €	1.000,00 €	875,00 €	1.000,00 €	875,00 €	1.000
Formación	700,00 €	1.400,00 €	350,00 €	700,00 €	175,00 €	350,00 €	175

Ahorros por Reutilización.

En cuanto a los ahorros derivados de la reutilización es posible realizar una estimación a partir del análisis de datos públicos procedentes de diversas fuentes, como datos procedentes de investigaciones y estudios estadísticos realizados por la comunidad científica, diversas métricas de ingeniería de software disponibles, o la utilización de índices conocidos o estimables como el porcentaje de gasto en software en la UE o la distribución del mismo.

Este es el objetivo del presente estudio, el desarrollo de un modelo que permita, a partir de la utilización de las fuentes de información disponibles, la estimación de los ahorros derivados de del SFA, el cual proporciona a CENATIC y a las AA.PP una poderosa herramienta que, junto con otras metodologías desarrolladas por la Fundación, permiten minimizar los costes de desarrollo utilizando software previamente existente para las futuras licitaciones.



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC



cenatic

Centro Nacional de Referencia
de Aplicación de las TIC basadas
en fuentes abiertas

2 RESUMEN

Hasta el momento diversas investigaciones han tratado de calcular el valor real que ha supuesto para la economía de la UE la adopción de software de código abierto, con resultados no concluyentes. El presente informe presenta un enfoque distinto, basado en datos recogidos de varias encuestas sobre reutilización de código y combinado con un conjunto de estimaciones macroeconómicas, se estima que el software de código abierto ha supuesto un ahorro para la economía de la UE de al menos 114.000 millones de € al año.



3 OTROS ENFOQUES DE MEDICIÓN

¿Cuál es el valor real de la aportación del código abierto a la economía? Esta no es una pregunta peregrina. Si partimos de la base de que los métodos de evaluación modernos están basados en calcular las “ventas”, es decir, la monetización directa del software de código abierto, resulta que este punto de vista no tiene en cuenta un aspecto en gran medida infravalorado e ignorado: el uso del código abierto que no se “vende”, sino que, por ejemplo, se incorpora directamente a través de trabajadores internos, a través de servicios, o que está integrado (embebido o empotrado) en una sistema. Por ello, estimar el ahorro o los beneficios económicos que la economía de la UE recibe de forma global del software de código abierto es una tarea extremadamente complicada.

Enfoque basado en medir la contribución de las empresas “pedigree”.

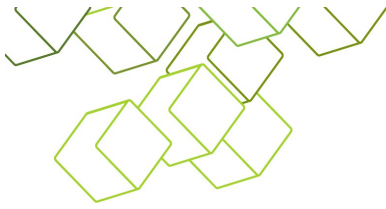
Un primer enfoque basado en la medición directa de la llamada “economía del SFA”, es decir, las empresas que se autodefinen como proveedoras de servicios o de software de código abierto a través de uno de los varios modelos de negocio [1], no ha sido capaz de calcular la contribución a dicha economía de las empresas en las que tal monetización es auxiliar a un “mercado independiente” como, por ejemplo, el de servicios de hardware o de software. Un ejemplo de los problemas relacionados con este método queda patente en la discrepancia entre el valor calculado de la industria mundial de SFA – 8.000 millones de € en 2008 [2] - y el hecho de que por ejemplo, en 2005 HP revelara ingresos relacionados con Linux de más de 2.500 millones de \$, o de que IBM manifestara ese mismo año haber ingresado 4.500 millones de \$ en concepto de negocios relacionados con el SFA. Incluso en mercados de nicho, como el de sistemas PBX (centralitas) basadas en SFA [3], dicen haber ingresado más de 1.200 millones de \$ en 2008, lo que deja claro que dicho “valor de la industria de SFA” subestima en gran medida el valor económico de las contribuciones de empresas que no se autodefinen como “compañías de SFA”. Por tanto, este enfoque no sólo no contempla la contribución al SFA del Mercado Global, sino que ignora completamente el trabajo que se realiza sin un estricto intercambio monetario, no teniendo en cuenta además el software que está ampliamente integrado en aparatos o sistemas (como por ejemplo, el código abierto integrado en los teléfonos o routers, televisiones, decodificadores, automóviles, etc).

El enfoque del “Principio de Sustitución”.

Un enfoque alternativo y aparentemente sencillo, llamado “principio de sustitución”, se basa en intentar calcular el valor económico de toda la instalación de un software SFA, por ejemplo, el servidor web Apache, sumando los recursos económicos que habría que invertir para sustituirlos por un sustituto “comercial/tradicional/privativo” de gama media.

Un ejemplo real de este enfoque fue un conjunto de estimaciones que elaboró el “Standish Group” y que en palabras del grupo contemplaron los siguientes pasos: “Primero elaboramos una lista de los principales productos SFA. A continuación nos dedicamos a buscar equivalentes comerciales. Calculamos el coste medio para la lista de los productos de código abierto por un lado y de los productos comerciales por otro y así para obtener un “coste comercial neto”. Por último, multiplicamos el coste neto del producto comercial por nuestras estimaciones de instalaciones de los productos de código abierto”.

Como se podrá intuir este enfoque es similar al utilizado por muchos organismos público y privados para estimar las pérdidas por la llamada “piratería”, esto es, contar el número de veces que se descarga la copia de una película, dando por supuesto que toda persona que hace una descarga habría pagado por una entrada de cine. Suposición que no es compatible con los datos conocidos.



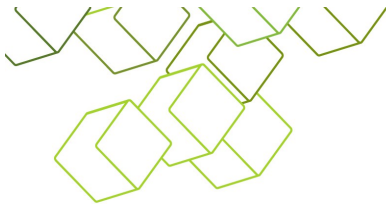
Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC



No obstante, hay dos motivos por los que este enfoque resulta muy poco fiable. El primero, plantea el hecho de que no existe un sustituto perfecto del software. Afirmar que los precios son equivalentes cuando el producto no lo es, plantea un error que aumenta a medida que lo hace el grado de “no-sustituibilidad” de un producto (por ejemplo, LibreOffice puede ser percibido por ciertos usuarios como “incompatible” con otras suites de productos de oficina patentadas y en este caso sólo podrían considerarlo como un sustituto parcial).

El segundo motivo está relacionado con el hecho de que puede que los usuarios no estén dispuestos a pagar por un producto alternativo al que ya tienen instalado, o quizás, no habrían adoptado el producto si hubieran tenido que pagar por él. En este sentido, afirmar que el valor económico de un producto como el servidor web Apache es igual al del servidor web privativo implica que si Apache no existiera, los usuarios habrían utilizado o pagado por utilizar el sustituto comercial, cuando lo cierto es que algunas personas habrían decidido no utilizar ningún servidor web, hecho este último que anularía el resultado de la comparación.



4 VALOR ECONÓMICO DE LA REUTILIZACIÓN DEL SOFTWARE DE FUENTES ABIERTAS

Un enfoque distinto podría ser deducir el ahorro a partir de los datos relacionados con el grado de reutilización de SFA, partiendo de un punto de vista macroeconómico.

Midiendo el tamaño del Sector del Software a analizar.

Para evitar el efecto de posibles subestimaciones, tomaremos como punto de partida la visión de todo el sector de TI, valorado en 2010 en 624.000 millones de € en todo el mundo. En el caso de los 27 miembros de la UE, estos representan el 35%, que asciende a un total de 224.000 millones de € [2]. Esta estimación, no obstante, ignora el equivalente económico del esfuerzo que invierten aquellos empleados que trabajan en temas de TIC pero que no están contratados como personal de TI y que representan un porcentaje sustancial de los recursos de trabajo total. Para tener en cuenta este valor “oculto” podemos utilizar un dato macroeconómico de Gartner [4] que estima en el 4% el porcentaje de la inversión directa o indirectamente imputable a TI. Utilizando este dato a nivel macro en la UE y su dato de PIB de 2010, podemos calcular en 374.000 millones de € el valor total del mercado de TI incluyendo el esfuerzo interno de las compañías y las administraciones públicas [5]

Existe una estimación paralela de la WITSA [6] que utiliza datos colectivos de asociaciones industriales de TI de todo el mundo y que calcula (después de restar el valor de las comunicaciones y del hardware del valor total) una estimación para el mercado de la UE de 399.000 millones de €, estimación que está muy en línea con nuestro cálculo anterior.

Al restar de este valor los esfuerzos de atención al usuario, formación y otros servicios auxiliares (incluidos los financieros), llegamos a un valor económico total vinculado al software de 244.000 millones de € al año. Cabe señalar que este volumen es sustancialmente mayor que el del software “empaquetado” tradicional o, en otras palabras, el del software diseñado y desarrollado para venderse. Según la red FISTERA y según Gosh [7], dicho sector representa el 19% del total, mientras que la OCDE apunta a un porcentaje del 26% [8], igual que las PAC [2]. Sea como fuere, el porcentaje siempre es menor que el del resto, que incluye desarrollos de productos internos y personalizados realizados por terceros.

Porcentaje de código de fuentes abiertas presente en los desarrollos.

Un porcentaje considerable de este software es actualmente de código abierto, un hecho que se aplica tanto a productos de software de desarrollo interno como a productos desarrollados y contratados externamente. De hecho, varias fuentes revelan la existencia de cantidades sustanciales de código reutilizado:

- Black Duck: “Los resultados han revelado que un producto o aplicación contiene de media casi 700 MB de código, 22% de los cuales es código abierto. En otras palabras, casi el 80% del código que se está utilizando hoy en día es código abierto” [9]
- La encuesta Koders descubrió en 2010 que el 44% de todo el código era código abierto [5]
- Sojer y Henkel revelaron una cuota de código reutilizado del 30% en los proyectos analizados [10]
- Veracode: “los estudios de muestreo siguen indicando que entre el 30 y el 70% del código presentado es de desarrollo interno y se identifica como propiedad de terceras partes, casi siempre bajo la forma de componentes de código abierto y bibliotecas

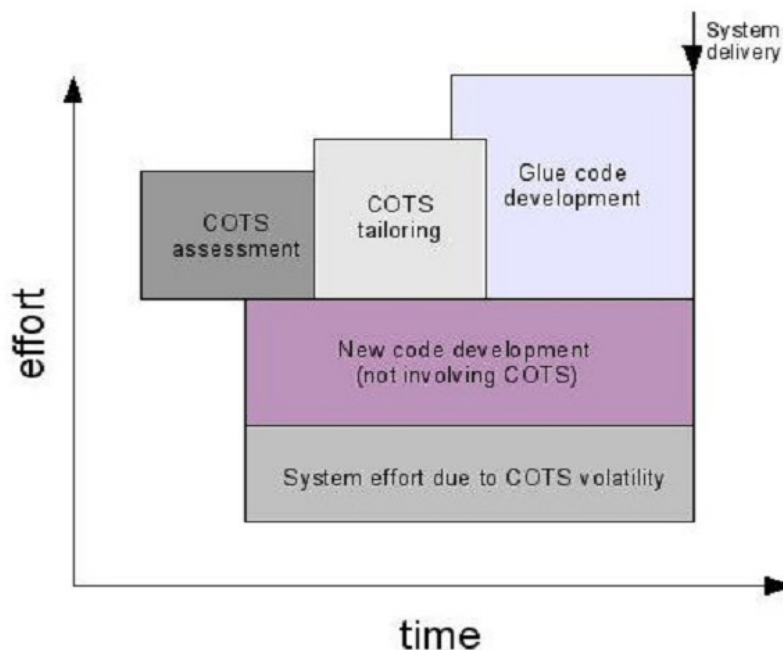


comerciales” [11]

- Gartner informó que entre los clientes investigados, el 26% del código que utilizaban era código abierto [12]

Si tenemos en cuenta la observación de que el uso en los desarrollos de código de fuentes abiertas aumenta con el tiempo - ya que se está reutilizando más cantidad de código SFA en proyectos abiertos - podríamos tomar que el 35% del código utilizado globalmente en desarrollos de los últimos 5 años procede directa o indirectamente de código abierto.

Con el fin de proporcionar una indicación de los ahorros que supone la introducción de este proceso de reutilización, tomaremos como punto de partida un modelo ya existente de estimación de costes de código llamado COCOMOII, adaptado para el aspecto específico de la reutilización de código abierto [13]. El modelo está basado en un conjunto de estimaciones de coste distintas para cada sección independiente del proyecto:



El modelo, ideado por Bohem [14], tiene en cuenta el hecho de que reutilizar recursos externos (llamado “COTS”, las siglas en inglés de Commercial Off The Shelf) introduce tanto ahorros como costes. Los ahorros por un lado, son los derivados del hecho de poder reducir los esfuerzos de desarrollo y los costes representan en concreto:

- Costes variables relacionados con el incremento del riesgo debido a la falta de control de un recurso externo como es el proyecto SFA en sí (de ahí la importancia de participar en las comunidades para maximizar de verdad el ahorro)
- Costes derivados de la necesidad de adaptar y de crear “código-pegamento” para integrar cada componente individual de software con el resto del código.



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC



Si utilizásemos el modelo adaptado¹, podríamos tener una tabla resumida de los siguientes resultados:

Tamaño del proyecto (líneas de código)	% de OSS	coste total (miles de euros)	Ahorros %	duración (años)	número medio de empleados
100000	0	1 703	0%	1,7	20,5
100 000	50	975	43%	1,3	15,4
100 000	75	487	71%	0,9	8,6
1 000 000	0	22 000	0%	3,3	141,7
1 000 000	50	12 061	45%	2,6	103,2
1 000 000	75	3 012	86%	2	32
10 000 000	0	295 955	0%	7,5	818
10 000 000	50	160 596	46%	5,9	631,2
10 000 000	75	80 845	73%	3,8	421

Si sumamos los costes vinculados a la reutilización, el esfuerzo que requiere identificar y seleccionar cuáles son los componentes de SFA que se pueden reutilizar (el llamado “coste de búsqueda”), podemos estimar que el ahorro total imputable a un 35% de reutilización es equivalente al 31% del esfuerzo total invertido en codificar, **lo que asciende a una cantidad de ahorro de primer orden de 75 000 millones de € al año.**

Ampliando el impacto económico derivado de la reutilización: duración y disminución de las tasas de fallo.

Esto, no obstante, sólo explica una pequeña parte del impacto real de esta modalidad específica de reutilización. Hay otros ahorros que también son imputables a la mejora del ratio de éxito: **la reducción de los costes de mantenimiento y del tiempo de lanzamiento**, así como un efecto especialmente importante para la economía, **el de la reinversión de los ahorros en nuevos desarrollos de TI.**

El ratio de éxito de los proyectos de TI depende en gran medida del tamaño del proyecto y de los esfuerzos invertidos, existiendo un alto porcentaje de proyectos que sufren retrasos o que se cancelan [15], factor que introduce cierta “tasa de fracaso” en todos los desarrollos. A continuación presentamos los resultados resumidos de una encuesta sobre el índice de éxito de proyectos de distintos tamaños:

tamaño	Personas	Tiempo	índice de éxito
< 750 miles de \$	6	6	55%
De 750 000 a 1,5 millones	12	9	33%
De 1,5 millones a 3 millones	25	12	25%
De 3 a 6	40	18	15%
De 6 a 10	250+	24+	8%
>10 millones	500+	36+	0%

¹ El modelo utiliza un porcentaje del 15% de código adaptado, con un índice de complejidad de 6 en comparación con los desarrollos de código nuevo. La volatilidad se calcula a partir de un esfuerzo adicional medio de entre 1,5 y 2,5 por persona empleada a tiempo completo al año.



Los datos de proyectos cancelados son abundantes. A título orientativo, un extracto:

- Jones [16] revela que “el índice de cancelaciones de aplicaciones situadas en el rango 10.000 de la función es de alrededor del 31%. El coste medio de estos proyectos cancelados asciende a unos 35.000.000 de \$”.
- Grupo Standish, 2009: el 24% de los proyectos se cancelan antes de ponerse en marcha [15].
- Sauer & Cuthbertson, según una encuesta realizada por la Universidad de Oxford en 2003 [15]: el 10% de los proyectos son cancelados.
- Dynamic Markets Limited [17]: más del 25% de todos los proyectos de software y servicios se cancelan antes de terminarse.
- Encuesta sobre el éxito de proyectos de TI de Dr. Dobbs [18]: proyectos de Agile: el 60% tienen éxito, el 28% tienen problemas y el 12% fracasan; en el caso de los proyectos tradicionales, sin embargo: el 47% tienen éxito, el 36% tienen problemas y el 17% fracasan.

¿Cuál es el impacto de la reutilización de código en los índices de éxito de los proyectos? Al disminuir los esfuerzos, el número de empleados y la duración, utilizar un 35% de código genera una reducción de estos parámetros del 10%, lo que equivale a una reducción de la **tasa de fracaso del 2%, con un impacto económico de como mínimo 4.900 millones de €.**

La mantenibilidad del código reutilizado y su impacto en los ahorros potenciales.

Hay otro aspecto importante que guarda relación con los costes de mantenimiento: **el código que se reutiliza es sustancialmente mejor en términos de calidad**, hecho que fue observado por primera vez por Mohageghi, Conrad y Schwarz [19]: el código que se reutiliza (como el código abierto) mejora más rápidamente y requiere sustancialmente menos esfuerzo que el código que no se comparte, lo que se traduce en que su esfuerzo de mantenimiento es considerablemente más bajo que la media [20].

Si adoptamos el modelo de Jones y Bonsignour, el código tradicional tiene definitivamente un coste de 2.000 \$ por punto de función, mientras que el código compartido o desarrollado con las mejores prácticas tiene un coste menor de 1.200 \$ por punto de función [16].

Tomando estos valores, el código compartido de un proyecto de SFA reutilizado puede introducir una reducción adicional en concepto de mantenimiento y desarrollo del 14%, **lo que se traduce en un ahorro adicional al año de 34.000 millones de €.**

Efectos de la reinversión del ahorro en TIC.

Un efecto especialmente importante es la reinversión de estos ahorros, de nuevo en TI que se están produciendo, hecho que se puede verificar al observar que el porcentaje de inversión en TI no disminuye, ni siquiera cuando aumenta el porcentaje de SFA [6], lo cual es una señal de que los ahorros acaban reinvertidos en el mismo sector.

Estas inversiones son, desde el punto de vista de la productividad, casi neutras a corto plazo, existiendo datos de Brynjolfsson que así lo indican: “Los resultados principales de este análisis econométrico son [que] la medida de la contribución de la “computerización” a corto plazo es aproximadamente igual a los costes de capital en bienes informáticos... [y que] la medida de las contribuciones a largo plazo de la “computerización” es significativamente superior a los costes de capital en bienes informáticos (en un factor de cinco o más puntos)”. [21]

Teniendo en cuenta que las empresas que utilizan mayor cantidad de SFA aprovechan más eficientemente esta medida de contribución, podemos entender **que deberían gozar de mayor**



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC



productividad o eficiencia que sus homólogas. De hecho, existe un estudio de VIU que demuestra que: "... al comparar los datos individuales de las compañías que tienen unos ingresos de menos de 500.000 euros y una variable definida por clases de tamaño de clientes (por número de empleados), cabe plantear la hipótesis de que existe una correlación entre el uso de código abierto y la capacidad para atraer clientes a una escala relativamente mayor.

O dicho de otro modo, al mismo nivel de ingresos, las empresas que "solo utilizan código abierto" parecen disfrutar de más ventajas para obtener encargos de empresas con más de 50 empleados (es decir, empresas medianas y grandes en comparación con nuestro universo de referencia)." [5] Un nivel de eficiencia similar se ha encontrado en compañías que hacen un uso intensivo de SFA, donde el nivel de ingresos por empleado es del 221% en comparación con la media de la industria [7].

Esto viene a justificar la hipótesis de que la reinversión de los ahorros tiene como efecto una mayor eficiencia. Si utilizamos los datos de Brynjolfsson podemos, por tanto, estimar un resultado a largo plazo de mejora de la productividad y de la eficiencia que es (utilizando el modelo incremental anualizado de retorno de inversiones de capital) **como mínimo equivalente a 342.000 millones de € al año en términos de valor añadido económico.**



5 CONCLUSIONES

- Los datos recopilados hasta la fecha indican que es cierto que el código abierto tiene como mínimo un efecto económico inmediato gracias a las prácticas de reutilización de código y de reducción de los esfuerzos.
- Una estimación a la baja de estos efectos arrojaría un resultado de 114.000 millones de € al año como mínimo, gracias a:
 - Impacto de los ahorros directos.
 - Reducción de la tasa de fracaso de los proyectos.
 - Mejora de los costes de mantenimiento de códigos, que equivale al 30% del mercado global de software y servicios.
- Además, el efecto de reinvertir estos ahorros de forma interna en TI crea un efecto adicional de segundo orden en términos de productividad y de mejora de la eficiencia de al menos 342.000 millones de € al año, lo cual constituye decididamente una contribución no marginal a la economía europea.



6 REFERENCIAS

- [1] Daffara, C. "Business models in Open Source companies" In: Workshop presentation at the 3rd Conference on Open Source Systems (OSS 2007).
- [2] Pierre Audouin Consultants, "Economic and Social Impact of Software & Software-Based Services", EU Smart 2009/0041.
- [3] Eastern Management Group, "Open Source PBX: Market Size, Forecast and Analysis", 2010.
- [4] Gartner Group, "IT spending survey 2010"
- [5] Daffara, C. "The Economic Value of Open Source Software". Submitted presentation, TransferSummit Oxford 2010
- [6] WITSA "DigitalPlanet 2010" report, retrieved from http://www.witsa.org/v2/media_center/pdf/DP2010_ExecSumm_Final_LoRes.pdf
- [7] Gosh et al., "Economic impact of open source software
[8] on innovation and the competitiveness of the
[9] Information and Communication Technologies
[10] (ICT) sector in the EU – Final report". UNU-Merit and European Commission, 2006
- [11] Oecd, "The software sector: a statistical profile for selected oecd countries", 1998.
- [12] McQuaide, B., "Distributed Multi-Source Development with Open Source:", LinuxCon 2010.
- [13] Sojer M., Henkel J., "Code Reuse in Open Source Software Development: Quantitative Evidence, Drivers, and Impediments" Journal of the Association for Information Systems Special Issue on Empirical Research on Free/Libre Open Source Software Volume 11, Issue 11 (2010)
- [14] Veracode, "State of Software Security Report volume 3", 2011
- [15] Gartner group, "Overview of preferences and practices in the Adoption and Usage of Open Source Software", 2011
- [16] Daffara, C. "Estimating savings from OSS code reuse, or: where does the money comes from?", 2011. Retrieved from <http://carlodaffara.conecta.it/estimating-savings-from-oss-code-reuse-or-where-does-the-money-comes-from/>
- [17] Basili V.R., Bohem B., "COTS-based systems top 10 list", Computer, 2001
- [18] Emam K.E., Koru A., "A replicated survey of IT Software project failure", IEEE Software, 2008
- [19] Jones C., Bonsignour O., "The economics of software quality". Addison Wesley, 2012
- [20] Dynamic Markets Limited, "IT Projects: Experience Certainty." Independent Market Research Report. August 2007.
- [21] Dr Dobbs, "2010 IT Project Success Rates". Retrieved from <http://www.drdoobs.com/architecture-and-design/2010-it-project-success-rates/226500046>
- [22] Mohagheghi P., Conradi R., Killi O.M., Schwarz H. "An Empirical Study of Software Reuse vs. Defect-Density and Stability", 2004. In Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering (ICSE '04)
- [23] Capra E., Francalanci C., Merlo F., "The Economics of Community Open Source Software Projects: An Empirical Analysis of Maintenance Effort". Advances in Software Engineering - Special issue on new generation of software metrics archive, January 2010
- [24] Brynjolfsson, E., and Hitt, L., "Beyond the productivity Paradox", Communications of the ACM, 1998



Impacto de la reutilización del software de fuentes abiertas en la Economía

Dossier CENATIC



7 CRÉDITOS Y LICENCIA

Autoría: Este informe ha sido realizado por

- Carlo Daffara - Cloud Weavers UK.
- Manuel Velardo - CENATIC.
- Pop Ramsamy - CENATIC.
- Manuel Domínguez – CENATIC.

Licencia: Creative Commons BY-SA