

Inicio

Ponencias

Mesa 1

Mesa 2

Mesa 3

Málaga

23, 24 y 25
de octubre
de 2014

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: ¿Patrimonio industrial en desaparición? Retos y futuro

● JOSE LUIS CARO HERRERO

Resumen

Uno de los aspectos que ha marcado el siglo XX es la revolución industrial provocada por el nacimiento, difusión y penetración en nuestro día a día de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Una de sus características es la capacidad para el cambio constante adoptando nuevos estándares y métodos de producción. Este rápido cambio hace que en los últimos años encontremos que elementos de uso común hayan caído en desuso y desaparecido. El ámbito del software no escapa a esto haciéndose más compleja su conservación y visualización al ser elementos lógicos. ¿Dónde están o se pueden probar las primeras hojas de cálculo? ¿Qué aspecto tenía la web de una empresa hace 10 años?

Palabras clave: tecnologías de la información y las comunicaciones, hardware, software, patrimonio industrial siglo XX y XXI

Abstract

One aspect that has marked the twentieth century is the industrial revolution taken by birth, diffusion and penetration information technology and communications (ICT) in our day to day. One of its features is the ability for constant change by adopting new standards and production methods. This change causes in recent years we observed the disuse and disappeared of technological commonly used elements. Software is no exception to this. In addition its conservation is more difficult. Where are early spreadsheets? What looked like a website 10 years ago?

Keywords: information and communication technologies, hardware, software, industrial heritage, XX and XXI century

1. Introducción

Lo que conocemos como TICs en la actualidad inicia su andadura con un potencial imparables desde los años 40 del siglo XX. En aquellos momentos finaliza la segunda guerra mundial y los esfuerzos de las grandes potencias militares del momento como la URSS, EEUU y Alemania abanderan la invención y evolución de instrumentos con gran capacidad de cálculo y procesamiento de información (construidos con elementos electromecánicos) (Campbell-Kelly et al., 2013; Ceruzzi, 2010).

A lo largo del tiempo se han recorrido diversas fases evolutivas que han transformado la industria de la computación. Una primera fase en la que la industria de la computación está destinada a grandes cálculos y aparecen los primeros grandes ordenadores (con gran capacidad de procesamiento para su época) de la mano de Universidades, Centros de Investigación y otras organizaciones gubernamentales (servicios militares, centros estadísticos, económicos). Un segundo estadio lo encontramos en la aparición de los primeros ordenadores personales y empresariales de un menor coste. Aparecen empresas como Apple, Microsoft, HP, continuando con IBM que, además de fabricar grandes sistemas, inician su andadura en la pequeña y mediana empresa ofreciendo sistemas más o menos asequibles. Pero es, a finales de los años '80 y sobre todo los '90, cuando el ordenador llega al gran público de la mano de empresas hoy ya desaparecidas como Sinclair (Spectrum), Amstrad, MSX, Commodore y los ordenadores personales de las grandes empresas, los llamados clónicos del IBM PC (1981). Muchas de estas grandes empresas continúan manteniendo su estatus y se siguen fabricando ordenadores pero muchas de ellas no (Campbell-Kelly et al., 2013).

Así, junto a la aparición de Internet y, sobre todo, el acceso al gran público tanto de sistemas hardware como de software y difusión de la comunicación de datos de alta velocidad nos plantamos a principios del siglo XXI en el que las tecnologías de la información y de las comunicaciones forman parte de nuestra vida cotidiana e incluso, podríamos decir, de nuestra cultura actual. Sistemas móviles como los *smartphones*, *tablets*, *phablets*, ordenadores portátiles, consolas de video juegos, ordenadores de sobremesa son de uso común y diario. A esto le debemos unir la posibilidad de conexión prácticamente universal a través de la red de telefonía móvil o cableada (hogares y empresas). Esta idea, si bien podría ser universal, se aplica fundamentalmente al mundo desarrollado tecnológicamente y a los países con economías emergentes.

Pero hemos de centrar el tema preguntándonos sobre qué estamos hablando. Quizás debamos comenzar con la definición tradicional que divide las tecnologías de la información y las comunicaciones en dos: hardware



Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: ¿Patrimonio industrial en desaparición? Retos y futuro

• JOSE LUIS CARO HERRERO

y software. Por un lado, el hardware hace referencia a los sistemas físicos ordenadores, circuitos, discos duros, pantallas, teclados y un largo etc. de dispositivos electromecánicos. Por otro lado, tenemos el software constituido por programas, *firmware* que forma la parte lógica de los sistemas. Si estudiamos su evolución observaremos que poseen una tasa de reposición muy alta. Es decir, los cambiamos rápidamente por otros mejores olvidándonos rápidamente de los sistemas antiguos.

Tras observar la rápida sustitución/desaparición de estos elementos de nuestras vidas hemos de preguntarnos si hemos de protegerlo y de qué forma. Preguntas como:

- ¿qué proteger?
- ¿cómo proteger los sistemas software y hardware en desuso?
- ¿quién debe iniciar la labor de protección y definición y en qué marco debemos comenzar el camino de la protección de este tipo de bienes?
- Y sobre todo, ¿cómo intentar recuperar lo que estamos perdiendo?

En los siguientes apartados no pretendemos ofrecer una solución sino establecer un marco de trabajo que intente despertar la iniciativa de los investigadores, museos, empresas, etc. para dar respuesta a estas preguntas y comenzar a proteger este patrimonio industrial.

2. Esfuerzos y peligros

La UNESCO en su documento Industrial Heritage Analysis (<http://whc.unesco.org/archive/ind-study01.pdf>) defiende una nueva disciplina la arqueología industrial como:

"The new discipline of industrial archaeology celebrates the artefacts of the workplace that have as much meaning in our history as the religious and domestic artefacts and architecture to which more attention has been paid throughout the years. Our industrial heritage includes not only the mill and factory, but the social and engineering triumphs spawned by the new technologies: Neolithic flint mines, Roman aqueducts, company towns, canals, railways, bridges and other forms of transportation and power engineering".

Así nos indica que el patrimonio industrial está imbricado en nuestra cultura y forma de vivir. Sin embargo, en su definición de patrimonio industrial y sobre todo de la llamada arqueología industrial, se especifica que son elementos como sistemas eléctricos, railes, conducciones de agua, fábricas, métodos incluso extendiéndose al pasado, incluida la prehistoria.

Sin embargo, se presta escasa atención al patrimonio industrial relacionado con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. En

un completo estudio de Falser (2001) analizando el patrimonio industrial para la UNESCO no se hace referencia alguna a la computación. En la *Historic American Engineering Record* (HAER) aparece, junto a un área de catalogación referida a la telefonía, un sólo área relativa a los museos de ciencias y tecnología. Nos queda un largo camino que recorrer.



Figura 1. Museo de las Ciencias de Londres (Apple original) (fuente: <http://www.science-museum.org.uk/>)

En España, encontramos el museo de Ciencias y Tecnología (<http://www.muncyt.es/>) con diversas sedes distribuidas geográficamente. En su web disponemos de un apartado (inventario) referente a tecnologías de la información en el que podemos encontrar entre, otras cosas, el primer ordenador

que se trajo a España un IBM 360 de RENFE (figura 2).



Figura 2. IBM360 - RENFE (1956) (fuente: <http://www.muncyt.es/>)

Pero tenemos que preguntarnos sobre qué falta en estos museos y qué deberían contener. En una vista superficial encontramos algunos sistemas que han sido descatalogados pero no todos los que se han usado. Qué proteger y cuándo son dos preguntas que hemos de responder para afrontar la tarea de abrir una línea en el ámbito de la arqueología industria o patrimonio industrial.

En los siguientes puntos recorreremos los tres pilares sobre los que se sostiene esta industria de la informática centrándonos en reseñar los peligros y esfuerzos que se han realizado.

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: ¿Patrimonio industrial en desaparición? Retos y futuro

● JOSE LUIS CARO HERRERO

2.1 Hardware: Museos de TICs

En los últimos años han aparecido museos dedicados a las tecnologías de la información y las comunicaciones. El más relevante es el Computer History Museum que encontramos en Mountain View California-USA (una de las cunas de la industria actual de la computación). Data de la fusión de un museo de 1979 de la compañía DEC (Digital Equipment Corporation) y del Web History Center (2006) que deciden crear un museo dedicado a las TICs. Bajo el seno de este museo encontramos una revista CORE MAGAZINE dedicada a la actualidad del museo, historia y recuperación.



Figura 3. Equipo de recuperación del IBM 1401 (fuente <http://www.computerhistory.org/>)

Uno de sus hitos ha sido en 2013 (figura 3) cuando se lanzó una llamada a ingenieros (muchos de ellos ya jubilados) que fueran capaces de recuperar un IBM 1401 (modelo lanzado al mercado en 1959 y retirado en 1971). Con esta pincelada queremos remarcar la dificultad de recuperar estos sistemas ya que en este caso se tuvo que recurrir a ingenieros que estuvieran familiarizados con hardware (complejo) pero con tecnología en desuso.

Otro ejemplo lo encontramos en las grandes compañías multinacionales que ponen a disposición del gran público sus archivos hardware e incluso los musealizan. Este es el caso del Intel Museum en Santa Clara (California) que ha musealizado la historia de la mayor compañía de procesadores a nivel mundial (figura 4).

La última iniciativa de la que haremos eco, entronca con el apartado de software. DigiBarn Computer Museum es un museo digital en el que ha aparecido documentación digitalizada de la empresa Apple que muestra código fuente de modelos ya desaparecidos. Esta idea se ha repetido en otros museos en los que aparece documentación en papel. Pero si vamos a generar un archivo documental nos debemos preguntar, ¿Quién verifica la veracidad de dicha documentación?

A esta pregunta y las dudas razonables sobre lo que se publica en Internet, da respuesta la famosa fotografía del primer ordenador portátil. Fue la ganadora de un concurso de retoque fotográfico. En ella se muestra el ordenador portátil del futuro pero realmente es la consola de un submarino

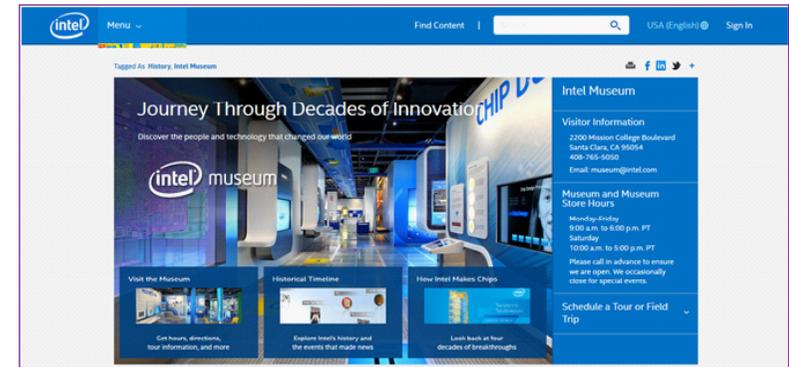


Figura 4. Intel Museum (fuente: <http://www.intel.com/content/www/us/en/company-overview/intel-museum.html>)

exhibido en una exposición del Smithsonian retocada. Esta fotografía ha sido tomada por cierta en información académica en la red. En la era digital 100% corremos estos peligros a la hora de elaborar una historia y análisis de nuestro patrimonio tecnológico.

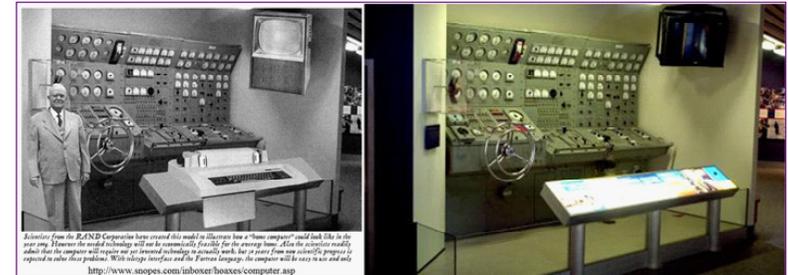


Figura 5. Falsificación (fuente: fark.com)

2.2 Software

El software es el segundo pilar sobre la que se fundan las TICs. Sin lugar a dudas es lo que dota de funcionalidad a los sistemas hardware. Un ordenador no serviría de nada sin el sistema operativo o sin un software procesamiento de textos, una hoja de cálculo, una aplicación de dibujo o un software de gestión empresarial. Éste ha sido almacenado en diferentes tipos de dispositivos, entre los que podemos nombrar por su uso las tarjetas perforadas, memorias de ferrita, dispositivos magnéticos y ópticos. Aunque la lista se podría aumentar si incluyéramos dispositivos experimentales que

Inicio

Ponencias

Mesa 1

Mesa 2

Mesa 3

Málaga

23, 24 y 25
de octubre
de 2014

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: ¿Patrimonio industrial en desaparición? Retos y futuro

• JOSE LUIS CARO HERRERO

no han tenido éxito en el mercado de las TICs (Hashagen et al, 2012).

El ámbito de la conservación del software es muy complejo. Inicialmente las tarjetas perforadas y otro tipo de software que eran almacenados en plástico, cartón u otros elementos como los núcleos de ferrita que han ido desapareciendo sistemáticamente por su falta de uso. En lo que refiere a otros soportes el panorama es también complejo. Por una parte, los dispositivos de almacenamiento magnético se degradan con el tiempo. Es decir, pierden sus propiedades magnéticas y consecuentemente la información que está almacenada en los mismos. Los dispositivos de almacenamiento óptico como los CD pueden ser atacados por hongos.

Todo ello nos lleva a preguntarnos ¿es posible conservar la información/software almacenada en dispositivos que han caído en desuso? Creemos que, con las condiciones adecuadas y/o cambio de dispositivo de almacenamiento, es posible. Pero, quizás lo más preocupante, y raíz de todo, es responder a la pregunta ¿somos capaces de ejecutar el software almacenado? Es decir, en caso de tener acceso al software (a su código) ¿disponemos de un dispositivo para ejecutarlo?

Existen varias soluciones, que abarcan desde la virtualización, hasta el uso de los propios dispositivos hardware (antiguos) a los que se les puede diseñar un pequeño hardware conversor que lea el software de un dispositivo moderno. En el primer punto encontramos soluciones como VMWARE (<https://www.vmware.com/>), VirtualBOX (<https://www.virtualbox.org/>), Parallels (<http://www.parallels.com/>), que permiten virtualizar sistemas operativos y con ellos podemos ejecutar software antiguo. En el otro encontramos soluciones como tarjetas hardware que simulan la lectura de las antiguas cintas de casete como es el caso de un dispositivo para el ordenador Spectrum (Figura 6) mediante el cual se puede incluir en una memoria SD el software para su ejecución sobre el ordenador original. Dentro de esta categoría encontramos también herramientas como (virtual IBMPc en la web) o emuladores de video juegos que son capaces de emular hardware en desuso.

Todas estas herramientas nos permitirán en el futuro poder comprobar de primera mano la evolución de sistemas como hojas de cálculo, procesadores de texto, etc. Llegará



Figura 6. Ordenador Sinclair Spectrum con hardware adicional para la lectura de ROMS (fuente: http://www.elotrolado.net/hilo_xz-spectrum-la-joya-de-la-corona_535050)

el momento en el que debemos mirar atrás y tener una perspectiva amplia del mundo del software pero corremos el riesgo de no poder obtener datos de primera mano si el mismo ha desaparecido por completo o si bien no está desaparecido no podemos ejecutarlo en los sistemas originales.

Todo ello nos abre un ámbito de estudio, necesario, en el mundo de la industria del software si deseamos comenzar a protegerlo y estudiarlo dadas las cifras de crecimiento que previsiblemente va a tener en el futuro tal como aparecen en los informes de World Economic Forum & INSEAD (2014) y UNCTD (2013).

2.3 Web

La World Wide Web requiere un apartado especial. La web es la herramienta por excelencia de los años 90 y consecuentemente, con su popularización en estos años, se ha convertido, junto a sus aplicaciones, en un elemento esencial. En este sentido toda la información que se dispone está almacenada de forma digital como no podría ser de otra forma pero nos encontramos con el problema de ver la evolución de las propias webs. Responder a la pregunta de ¿cómo era una web? y ¿qué tecnologías se usaron para su producción? es un tema que nos debe ocupar. Actualmente, esta pregunta solamente posee dos posibles respuestas o bien el administrador de la web la pone a disposición del público o bien recurrimos a archivos históricos en la WWW.

La primera posibilidad la encontramos materializada en muchos sistemas. El más reseñable es el CERN. El CERN es el centro en el que se inventa la web con Tim Berners-Lee a la cabeza en 1991. Para celebrar su aniversario recuperaron la primera copia de la web tanto en su versión más simple como la que contenía la primera imagen (figura 7).

World Wide Web

The WorldWideWeb (W3) is a wide-area, [hypertext](#) information retrieval initiative aiming to give universal access to a large universe of documents.

Everything there is online about W3 is linked directly or indirectly to this document, including an [executive summary](#) of the project. [Mailing lists](#) · [Policy](#) · [November's W3 news](#) · [Frequently Asked Questions](#)

[What's out there?](#)
Pointers to the world's online information, [subjects](#) · [W3 servers](#), etc.

[Help](#)
on the browser you are using

[Software Products](#)
A list of W3 project components and their current state. (e.g. [Lute Mode](#) · [X11 Yoda](#) · [NeXTStep](#) · [Servers](#) · [Tools](#) · [Mail robot](#) · [Library](#))

[Technical](#)
Details of protocols, formats, program internals etc

[Bibliography](#)
Paper documentation on W3 and references.

[People](#)
A list of some people involved in the project.

[History](#)
A summary of the history of the project.

[How can I help?](#)
If you would like to support the web.

[Getting code](#)
Getting the code by [anonymous FTP](#), etc.

Figura 7. Primera web en <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>



Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: ¿Patrimonio industrial en desaparición? Retos y futuro

• JOSE LUIS CARO HERRERO

Esta solución será posible siempre y cuando el código y hardware sean capaces de interpretar el código HTML pero no siempre será viable.

La segunda solución es recurrir a INTERNET ARCHIVE (<https://archive.org/web/>) un sistema que se encarga de descargar versiones de la web constantemente. Por una parte bajo demanda de los administradores por otra directamente mediante sistemas de registro y almacenamiento. El sistema no es perfecto, puesto que hay veces que no interpreta el código o no es posible la descarga de bases de datos locales, pero permite hacerse una idea en la evolución del diseño y contenidos a lo largo del tiempo.

3. Conclusiones

Las tecnologías de la información y las comunicaciones nos inundan hoy en día y quizás por ello, por su uso común y estandarizado por parte de la población a nivel mundial, no prestamos atención a algo que lleva ocurriendo desde hace décadas: su desaparición sistemática. Este artículo ha propuesto llamar la atención al lector e investigador sobre el problema que subyace con un patrimonio industrial relacionado con las tecnologías de la información y las comunicaciones. Esta tipología de patrimonio, aún no incluido en las listas de protección, es muy sensible puesto que cambia constantemente a una velocidad vertiginosa quedándose sistemas hardware y software obsoletos y desechándose sin poner cuidado en si debemos conservarlos o no.

Además de los problemas de conservación, por su velocidad de cambio que se intentan remediar con museos de tecnología, creemos que debemos llamar a los investigadores, empresas y defensores del patrimonio a que se realicen actuaciones o bien para la recuperación del mismo o para su conservación. Acciones como su inclusión en las listas de protección como un patrimonio industrial más que posiblemente vaya a desaparecer creemos que se hacen absolutamente necesarias.

Hemos puesto de manifiesto otra dificultad inherente a su conservación sobre todo cuando entra en juego lo inmaterial. El hardware desechado, los métodos de producción de los mismos y las máquinas en sí mismas se sustituyen con gran velocidad. Además tenemos el problema de la desaparición de grandes empresas de hardware de las cuales hoy en día queda poco de sus archivos. El software corre un peligro mayor. Éste posee una parte inmaterial que se expresa/almacena en los llamados dispositivos de almacenamiento masivo (algunos de muy difícil conservación a lo largo del tiempo) pero que requieren de un hardware para poder ser ejecutados (visualizados) y la falta de la documentación que llevó a la generación de los mismos en muchas ocasiones. A este se le une una herramienta o un tipo de código

especial que cambia muchísimo más rápido: la web que forma parte de nuestra cultura de finales del siglo XX y principios del XXI.

No pretendemos dar respuestas a las preguntas sobre qué, cómo, dónde y quién debe preservar este patrimonio pero sí lanzarlas para generar una nueva línea de investigación en este ámbito y poder trabajar, tras describir mediante unas leves pinceladas lo que está ocurriendo, en su protección.

4. Bibliografía

MARTIN CAMPBELL-KELLY, ASPRAY William, ENSMENGER Nathan, R. YOST Jeffrey (2013).

Computer: A History of the Information Machine (The Sloan Technology Series). Westview press.

CERUZZI, P. E. (2012). *Computing: A Concise History*. MIT Press Essential Knowledge.

O'REGAN G. (2012). *A Brief History of Computing*. Second Edition. Springer. London.

FALSER, M. (2001) *Industrial Heritage Analysis*. World Heritage Centre. UNESCO (2001) in <http://whc.unesco.org/archive/ind-study01.pdf> acceso: mayo 2014.

HASHAGEN, ULF Y KEIL-SLAWIK, Reinhard, NORBERG, Arthur (2012), *History of Computing - Software Issues*. Springer Verlag.

World Economic Forum & INSEAD (2014). *The Global Information Technology Report 2014*. En www.weforum.org/gitr acceso mayo 2014.

UNCTD. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (2013). *INFORMATION ECONOMY REPORT 2013. THE CLOUD ECONOMY AND DEVELOPING COUNTRIES*. Printed in Switzerland en http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2013_en.pdf acceso mayo 2014

