

ASPECTOS ECONÓMICOS DEL PROCESO DE PRESERVACIÓN DIGITAL*

ECONOMIC ASPECTS OF THE DIGITAL PRESERVATION PROCESS

Barbara Muñoz de Solano y Palacios**

Resumen: La preservación digital corresponde a un grupo de estrategias tecnológicas cuya finalidad es conservar los objetos digitales. Aunque quizá sea demasiado pronto para establecer comparaciones entre el coste de la preservación de los documentos en soporte tradicional y la preservación del material digital, es bien cierto que la naturaleza del gasto de la preservación digital es diferente a la que pueda suponer la preservación de otro tipo de materiales. En este sentido el presente artículo trata de identificar cuáles son los posibles costes a los que bibliotecarios y profesionales de la información tendrán que hacer frente cuando se les plantee la necesidad de preservar en el tiempo el acceso y usabilidad de los documentos digitales.

Palabras clave: digitalización, tecnología de la información, profesión de la información, tecnología digital, gestión financiera, protección del patrimonio.

Abstract: Digital preservation strategy is a particular technical approach to the preservation of digital materials. Although it may be too early to make meaningful comparisons of the costs of digital *versus* traditional preservation, one thing is certain: the costs of preservation of digital materials will be different than for other materials and will require resource commitments of a different nature on an ongoing basis. This document will attempt to identify some of the main cost elements that libraries can expect to encounter when considering digital preservation as part of their ongoing collection management function.

Keywords: digitalisation, information technology, information profession, digital technology, technological change, financial management, heritage protection.

* Corresponde destacar que el contenido del presente artículo forma parte de una amplia investigación que la propia autora ha llevado a cabo en relación con las estrategias de preservación del documento digital materializada, finalmente, en la Tesis doctoral titulada: *Fundamentos conceptuales de la preservación del documento digital*.

** Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC-CSIC).

Correo-e: barbara@cindoc.csic.es.

Recibido: 18-10-05; 2.^a versión: 4-5-06; 3.^a versión: 27-9-06

1. Introducción

La información es más útil que el dinero (1).

Los profesionales de la información se han visto en la imperiosa necesidad de ampliar la definición del concepto tradicional de documento: «¿Un sitio web es un documento?, ¿una página web lo es?, ¿cómo consideramos un artículo científico inédito en papel y sin embargo puesto en la red?» (2).

Según la UNESCO, los objetos digitales –generados directamente en formato digital o convertido en éste a partir de materiales analógicos ya existentes– que sean fruto del saber o la expresión de los seres humanos, componen el patrimonio digital y como tal son dignos de protección y conservación para el beneficio de las generaciones actuales y futuras (3). Las características de estos nuevos documentos se conjugan de tal forma que contenido, soporte, formato y virtualidad favorecen la difusión de la información, la capacidad de registrar datos multimedia, el grado de eficacia y sofisticación en la recuperación de los documentos, etc. Todo un elenco de ventajas que, inevitablemente, también presentan limitaciones, como son el elevado coste de los procesos de digitalización, el mantenimiento de los servicios de información digital o la obsolescencia y dependencia de programas y sistemas informáticos.

Ante la evidencia de que la información digital no es un concepto abstracto sin relación con el mundo empírico al que pertenece, entendemos por tal término «la representación de datos en código binario que requiere de medios técnicos para su inteligibilidad» (4). «Es todo dato conservado con un formato que permite su tratamiento automático, y que no es posible leerlo y recuperarlo sin la ayuda de una herramienta específica» (5).

Tanto en el quehacer diario como en la mayoría de las revistas científicas consultadas, los profesionales de la información utilizan los términos digital/electrónico indistintamente (en este artículo se utilizan indistintamente los términos *documento electrónico* y *documento digital* con el propósito de respetar la terminología que cada autor ha utilizado en la fuente original). Sin embargo, para autores como Codina, no son equivalentes y la distinción entre información electrónica e información digital es importante; por ejemplo, una cinta de video contiene información electrónica analógica, pero no digital:

Los medios analógicos representan la información mediante una relación de semejanza o de analogía física. En cambio, los medios digitales solamente utilizan cifras para representar la información y su representación queda totalmente destruida (6).

Si aplicamos la distinción al campo de la preservación el resultado es el siguiente:

Ninguno de los medios digitales de hoy en día garantiza la longevidad de la información. Los medios magnéticos tienen una vida sor-

prendentemente corta. Los discos compactos son más estables pero no se puede predecir su duración, que depende en buena medida de la calidad de los mismos (7).

2. Modelo de costes

A la hora de presentar cualquier proyecto de preservación de recursos digitales debemos incluir un capítulo relativo a la valoración económica de los recursos que consideramos necesarios para su consecución, así como las fuentes de financiación previstas. Si bien es verdad que existen diferencias entre los conceptos de gasto (describe transacciones comerciales) y coste (considerados como el consumo o la capacidad de consumir recursos para producir o mantener bienes o servicios), a lo largo del presente artículo se emplean ambos términos indistintamente respetando el léxico que los autores utilizan en sus escritos.

Hasta hace relativamente poco tiempo, no existían datos reales del coste derivado de un proyecto de preservación de recursos digitales y los profesionales de la información se veían obligados a extrapolar los resultados teóricos de proyectos de investigación y estudios piloto a la práctica.

Es evidente que las bibliotecas, archivos y museos han demostrado su capacidad a lo largo de la Historia para preservar los materiales del pasado mediante la aplicación de criterios, normas y pautas de conservación que poca aplicación tienen hoy en la preservación de la memoria intelectual en soporte digital. Por lo general, a cualquier institución que se plantea el diseño de un sistema de preservación de sus recursos electrónicos le surgen nuevos interrogantes a los entonces planteados en la conservación de documentos en soporte tradicional:

- ¿Cuántos documentos son objeto de preservación?
- ¿Quiénes serán los usuarios de los documentos conservados?
- ¿Que previsión de uso de los mismos puede hacerse?
- ¿Qué tipo de control de acceso se desea establecer?
- ¿Qué metadatos de preservación serán utilizados?
- ¿Trabajaremos con material informático obsoleto o con equipos y soportes de última generación?
- ¿Qué tipo de gastos se producen?, ¿dónde se generan?, etc.

Ann Okerson y Roger C. Schonfeld expusieron durante la *70 Conferencia General de la IFLA* (8) el análisis de costes de ciclo vital del formato electrónico para dar respuesta a algunas de las variables que entonces más preocupaban a los profesionales de la información.

Los costes son los siguientes:

- a) Aquellos que ocurren una sola vez para un título determinado y durante un

año fijado. La suma de todos ellos se divide por el número total de títulos que posee la institución para obtener el coste único por título:

- Costes para aquellas actividades del formato electrónico que por naturaleza ocurren efectivamente una sola vez:
 - Desarrollo de colecciones (diferenciados por materia y tipos de materiales).
 - Recepción e ingreso,
 - Catalogación,
 - Servicios de enlace,
- Costes para dos actividades que son principalmente de naturaleza única pero que también tienen componentes recurrentes:
 - Negociaciones y obtención de licencias.
 - Procesamiento de suscripción.

b) Aquellos costes que son recurrentes:

- Costes para aquellas actividades que por su naturaleza son efectivamente recurrentes, no relacionadas con el uso:
 - Circulación interna.
 - Preservación.
 - Otras actividades.
- Finalmente hay costes que varían según el grado de uso denominados *costes de uso* que incluyen:
 - La depreciación de los terminales de trabajo del personal.
 - La depreciación de los terminales de acceso público para los usuarios.

La definición del coste de la preservación del documento digital depende no sólo de los elementos derivados del ciclo de vida de los recursos, sino que para establecer una valoración fiable debemos hacer mención a otra serie de factores directamente relacionados con la preservación como son:

- 1) El coste de un repositorio digital y los requisitos funcionales necesarios para asegurar la preservación de los objetos digitales en el tiempo. En este bloque quedan incluidos gastos derivados de los siguientes elementos:
 - Un espacio físico capaz de mantener en óptimas condiciones de temperatura y humedad los servidores encargados de conservar el elenco de bits que componen la información almacenada.
 - Hardware específico tanto para archivar los recursos electrónicos en el repositorio como para asegurar la óptima funcionalidad de nuestro sistema de preservación: servidores con capacidad de almacenamiento suficiente, discos y demás soportes de almacenamiento extraíbles, equipos necesarios para llevar a cabo las copias de seguridad, redes de comunicación de alta velocidad capaz de recibir y transmitir información.
 - Software requerido para almacenar y recuperar los documentos conservados, se asume como premisa que nuestro sistema de preservación será capaz

de visualizar todos los registros almacenados, para ello debemos disponer de sistemas operativos actuales y obsoletos, programas específicos para la gestión y conservación de los archivos, programas de visualización de imágenes, software obsoleto para la recuperación de viejas aplicaciones, etc.

- 2) El coste derivado del personal implicado en el sistema de preservación digital. La función que desempeñan los recursos humanos en cualquier sistema suele ser uno de los puntos más importantes y en consecuencia, el coste derivado de la contratación de trabajadores cualificados no debe ser infravalorado en la consecución del presupuesto:
 - Una o dos personas dedicadas a tiempo completo para diseñar el sistema de gestión y almacenamiento de los recursos electrónicos, construirlo y mantenerlo en el tiempo. Aunque se tome un sistema dado, no cabe duda de que cada institución deberá adaptar las especificaciones del mismo a sus propias necesidades y características documentales de cada institución, en cualquier caso, entre las actividades que merece la pena mencionar destacan: la dotación de fondos al archivo digital y su correcto almacenamiento, el control de acceso y seguridad del sistema, la evaluación de calidad tanto del sistema como de los documentos que lo integran, la redacción de un manual de uso, etc.
 - Personal responsable de los procedimientos de preservación cuyo número será variable dependiendo del volumen de documentos y el uso potencial que estos tendrán. Como tal deberán diseñar, construir, mantener y gestionar el sistema, no sin antes acordar qué estrategias de preservación serán las más adecuadas.
- 3) Costes derivados de las acciones de preservación. Tales como determinar qué documentos van a ser objeto de preservación y cuáles serán expurgados antes de comenzar el proceso, construir la *interface* que conecte el sistema de gestión de recursos electrónicos con el sistema de preservación diseñado, preparar la recepción de los recursos digitales, seleccionar las estrategias de preservación oportunas, etc.
- 4) Costes producidos a partir de las estrategias de preservación adoptadas. En lo concerniente a las corrientes sobre conservación digital, ya en 1998 Fresko (9) llegó a la conclusión de que existían pocas orientaciones ampliamente aceptadas, y que ninguna cubría todos los temas relacionados con la conservación digital. Cada método propuesto presenta ventajas e inconvenientes, pues aún no se ha ideado ninguno que por sí solo sea completamente satisfactorio. La estrategia de preservación más adecuada para cada fondo documental viene determinada por la consideración de diferentes aspectos tales como la relación entre coste-efectividad, restricciones legales, requisitos de uso, etc. Según se indica en el documento *Criterios de conservación: aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades*, elaborado por el Consejo Superior de Informática, la aplicación de cualquier medida de conservación debe respetar en todo momento:

[el] principio de proporcionalidad que se establece entre la naturaleza de los datos y su tratamiento; los riesgos a los que estén expuestos y el estado de la tecnología; y, en particular, entre las medidas exigidas en relación con la protección de los datos de carácter personal. Asimismo, no todas las recomendaciones citadas son aplicables en todos los casos y, obviamente, han de considerarse las situaciones particulares (5).

Una clasificación genérica de las técnicas de preservación utilizadas con mayor frecuencia responde a las siguientes categorías (10):

- Estrategias a corto plazo (aquellas que darán los mejores resultados únicamente a corto plazo):
 - Conservar el entorno tecnológico: museos informáticos y arqueología de la información.
 - Renovación del soporte/*refreshing*/actualización/replicado o rejuvenecimiento.
- Estrategias a medio y largo plazo (que pueden funcionar durante periodos más largos)
 - Migración
 - Emulación
- Estrategias alternativas o enfoques no digitales:
 - Imprimir en papel
 - *Hybrid Approach System* (sistema híbrido).

Por otra parte, la cantidad montante destinada a un proyecto de preservación de recursos electrónicos no se reduce únicamente al gasto producido por los elementos citados sino que además habrá que dedicar un porcentaje importante del presupuesto para cubrir los gastos derivados del trabajo de investigación, diseño y desarrollo del sistema, la preparación previa de la documentación objeto de preservación, las tareas de entrada de datos (bases de datos textuales, análisis documental de la información, etc.), considerando que, si bien hace siete años existían situaciones monopolísticas u oligopolísticas, hoy son varias las empresas que prestan sus servicios para tales fines.

En cualquier caso, la política de conservación debe ser realista y aunque no sea una tarea fácil, desde el punto de vista de la planificación, es necesario estimar los gastos del programa a corto o medio plazo, ya que hacerlo a largo plazo puede ser problemático debido a la incertidumbre que aún plantea la toma de decisiones respecto a las medidas de preservación futuras. Partiendo de las premisas anteriores hay que simplificar al máximo posible cada tarea y abarcar programas sencillos, más aún cuando no se disponen muchos recursos. Proyectos inabarcables, excesivamente costosos o demasiado caros pueden llevar al traste toda una política de preservación documental. En tales casos, los gastos se convierten en dinero perdido, pues las inversiones realizadas superan a los resultados obtenidos.

Básicamente se trata de:

Integrar las tecnologías más avanzadas en el campo de la información con las características concretas de la institución para la que se diseña [el plan] y con las necesidades de los usuarios finales.

Como siempre que se trata de tecnologías, hay que desarrollar una estrategia que no limite futuras opciones y que ofrezca una trayectoria apropiada de modernización (11).

A pesar de que cada institución debe analizar sus propios problemas y establecer una política de preservación a su medida, a veces, es posible concretar iniciativas que contribuyen significativamente a prolongar la vida útil de las colecciones sin necesidad de incrementar el presupuesto inicial con cifras sustancialmente elevadas. En este sentido, podríamos decir que la conservación preventiva desempeña una función, en bibliotecas y archivos, similar a la de la medicina preventiva en el contexto de la salud pública. Algunos profesionales ya argumentan que el beneficio económico derivado de la preservación de los recursos digitales frente al de los documentos en formato tradicional procede de la reducción de costes por migraciones masivas de documentos digitales frente al gasto de arreglo por documento en soporte papel.

El precio por arreglo de cada unidad de información, que se ha venido incrementando de forma imparable en el entorno papel debido a su manipulación, va a ser sustituido por las migraciones masivas o los cambios de formato o soporte de conjuntos documentales digitales, lo que reducirá sensiblemente el coste de los planes de preservación. Tal y como explica Helmut Bansa(12) la conservación masiva no es ni específica ni uniforme ya que más que tratar objeto por objeto supone tratar la colección completa.

Para otros autores es el uso de métodos más simplificados de conservación lo que permite aumentar la productividad y gestionar la colección como un todo gracias a las nuevas tecnologías, en lugar de las herramientas tradicionales. El hecho de trabajar con un conjunto masivo de documentos de similares características favorece la reducción de costes.

Francisca Hernández recoge en uno de sus artículos la siguiente experiencia que ilustra esta idea:

Recientemente me ha llegado un punto de vista algo extraño sobre lo que verdaderamente significa conservación en masa. Para este colega el criterio fundamental es el coste, incluso si todas las condiciones consideradas como adecuadas se consiguieran, este término [conservación en masa] no debería ser usado si el coste es mayor de cinco dólares por título (13).

3. Conservación preventiva

Existe la idea, a todas luces equivocada, de creer que toda política de conservación requiere unos grandes medios, tanto técnicos como económicos, al alcance únicamente de las grandes instituciones (14).

Si bien es cierto que ciertos sistemas de preservación son únicamente abarcables por grandes instituciones dotadas con importantes presupuestos para la conservación de sus fondos, lo importante es establecer, en un equilibrio adecuado entre los costes, los recursos presupuestarios de que disponemos y los objetivos perseguidos, más que en asumir a priori la incapacidad de nuestra institución para implantar un sistema dado de preservación de recursos electrónicos.

A la hora de diseñar nuestro plan de preservación, la clasificación de los riesgos a que quedan expuestos los nuevos documentos digitales suele realizarse sobre la base de dos factores:

- La probabilidad aproximada de que ese daño se convierta en realidad.
- Las consecuencias que puedan derivarse de ese riesgo.

Se trata, en resumidas cuentas, de no gastar más dinero, en la implementación de un plan de preservación, de lo que valen los recursos que se quieren conservar, o de lo que costaría su restauración si ésta fuera posible.

Una vez conocido el nivel de riesgo que es capaz de asumir cada documento sólo nos quedaría comparar el coste de cada uno respecto al que supondría su conservación preventiva.

No obstante, en la mayoría de las ocasiones es muy difícil determinar hasta qué punto podemos continuar sometiendo un determinado documento a malas condiciones de conservación, sin que exista peligro de perder parte de su contenido informativo.

Tan pronto como aumenta el número de documentos electrónicos en un depósito, la necesidad de gestionarlos de una manera efectiva se convierte en una prioridad.

Sin embargo, muchas organizaciones, vinculadas tanto al sector público como al sector privado, reconocen, a día de hoy, que no disponen del equipamiento suficiente para explotar el valor de sus recursos de información digital (15).

Además, debemos tener en cuenta que, aunque podamos implementar soluciones económicas de este tipo, por lo general tienen un coste asociado relativo a la dificultad de hacerlas funcionar de manera correcta y continua en el tiempo.

La conclusión que debe obtenerse de los párrafos anteriores no es que la ejecución de un programa de preservación sea inabarcable ni imposible de realizar, sino más bien, que los presupuestos casi nunca son suficientes y que lo más acertado es marcar objetivos preferentes e incluir el coste de oportunidad en nuestra estrategia de acción. De tal manera que empezaremos por elaborar un plan de actuación en fases progresivas aplicando el coste de oportunidad que supone reducir el resultado final de los gastos al gestionar de una manera diferente y más eficaz nuestros recursos.

Por ejemplo;

- Se puede empezar por capacitar a los empleados y los usuarios en el cuidado y manipulación de los documentos electrónicos. Estos últimos presentan características completamente diferentes a los documentos tradicionales y, por tanto, su uso y gestión requieren del conocimiento de nuevas pautas de utilización y consulta.
- Por efectuar un mantenimiento sistemático de las suscripciones electrónicas.
- Por elaborar un plan de revisión de soportes ópticos según sus índices de consulta.
- Por seguir los criterios de preservación estipulados por el fabricante de los materiales electrónicos.
- Por proteger el software de los ordenadores con buenos antivirus, etc.

Hay que decir que normalmente las medidas de prevención citadas no son suficientes a la hora de asegurar la correcta preservación de las colecciones. En este sentido se necesita un aumento importante de presupuesto para mejorar las condiciones ambientales de los depósitos, aplicar un programa sistemático de migración, renovar los equipos informáticos, etc.

En opinión de Desantes Guanter:

El precio de los aparatos electrónicos, que no siempre ha coincidido con su coste, se va reduciendo a buen ritmo, lo mismo que su tamaño. No así el pago de los servicios donde existen situaciones monopolísticas u oligopolísticas (16).

Sin duda en el mundo de las nuevas tecnologías los precios de hardware, software y soportes evolucionan a la baja, a la vez que crecen las posibilidades de los nuevos equipos. Los expertos aseguran que cada 18 meses los precios se reducen a la mitad. Tom Forester, a finales de los ochenta, hizo una buena comparación para dar a entender la enorme rapidez con la que las tecnologías se habían desarrollado. Venía a decir que, si el mundo del automóvil hubiera tenido un desarrollo parecido al de la informática, se podría disponer de un Rolls-Royce por menos de dos euros y, además, que el vehículo dispondría de la potencia de un trasatlántico para ser capaz de recorrer un millón de kilómetros con sólo un litro de gasolina.

En realidad todo un sueño que en el mundo de las tecnologías de la información ya ha sido posible.

4. Fuentes de financiación

Las fuentes que pueden nutrir el presupuesto de un proyecto de preservación son las siguientes: la administración (sector público), las generadas por la propia institución (tarifas, suscripciones, etc.) y diversas fuentes externas (subvenciones, donaciones, concursos, etc.).

Según Javier Docampo:

La financiación de estos proyectos de digitalización en países como España, donde las bibliotecas y centros de documentación pertenecen en su mayoría al sector público, debe proceder del sector privado, tanto de instituciones culturales sin afán de lucro, como de empresas privadas (17).

En los últimos años se ha experimentado un aumento de los costes, debido a la incorporación de nuevos formatos para los documentos digitales, el desarrollo de *websites*, y el aumento de los servicios de acceso a los objetos digitalizados, lo que obliga a muchos centros documentales a considerar la posibilidad de aumentar sus presupuestos iniciales por medio de alguna de las maneras siguientes:

- Financiación a través de nuevas subvenciones.
- Subcontratando determinados servicios a empresas más económicas.
- Ejerciendo presión sobre los políticos locales, nacionales o europeos.
- Ejerciendo influencia sobre la opinión pública.
- Creando asociaciones de amigos dispuestos a contribuir económicamente en las actividades de preservación.
- Unificando la prestación de servicios mediante acuerdos de colaboración.
- Generando ingresos o cobrando por determinados servicios especiales, como envío de documentos en 24 horas o servicios bibliográficos en línea.

Por otra parte, atendiendo a los costes previsibles y cuando se carece de recursos suficientes para afrontar un buen programa global de preservación, los directivos pueden estudiar las ventajas financieras de la cooperación total o parcial con otras instituciones en cuanto a compartir gastos para solucionar problemas comunes.

Estos acuerdos entre instituciones se han convertido en algo generalizado a nivel mundial y no son sólo una forma de reducir costes, (cada vez mayores en el ámbito de la conservación), sino que también integran los gastos derivados de las licencias y los aspectos legales asociados al uso de los documentos electrónicos.

En caso de catástrofe, pequeñas bibliotecas, archivos o centros de documentación, que cuentan con medios materiales y personal reducido como para mantener activo un equipo de trabajo, podrían beneficiarse, previo acuerdo de colaboración, de la infraestructura de una institución con recursos mayores.

De hecho, los acuerdos de cooperación son especialmente válidos cuando una de las instituciones carece de políticas definidas, ya que se beneficia del asesoramiento y la experiencia de los profesionales de la otra.

5. Modelo económico de preservación de repositorios

El hecho de tratar el tema de la conservación de documentos digitales desde una perspectiva económica es necesario, a la par que complejo. Aunque, si analizamos la producción científica existente, podemos afirmar que:

Las tecnologías digitales han generado una abundante bibliografía, la mayor parte de carácter técnico, en la que sin embargo ha sido poco tratado el problema de la valoración de los costes que conlleva la puesta en marcha de estos servicios (17).

Se puede decir sin miedo a equivocarnos, que todavía nos encontramos en un momento de incertidumbre en que desconocemos muchos aspectos acerca de los costes de aplicación de un plan de preservación para este tipo de documentos.

El proceso depende de varios factores que influyen en el coste final de cada plan: el profesional de la información, las características de los objetos digitales, el tipo de plan aplicado, etc. En Estados Unidos, organizaciones como la *National Aeronautics Administration* (NASA), el *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) o el *Inter-university Consortium for Political and Social Research* (ICPSR) ya tienen algún tipo de experiencia en el tratamiento de la información en entornos digitales.

La Universidad de Utrecht y en concreto el equipo de investigadores de la Facultad de Informática ha publicado el informe más completo en cuanto al coste medio del funcionamiento de un sistema de preservación digital se refiere. Dekker, Durr y otros investigadores(18) han calculado el coste necesario para mantener en óptimas condiciones los documentos digitales y asegurar su correcto acceso durante veinte años.

El *Archivo Nacional del Reino Unido* (antiguamente era la *Public Record Office*) (los informes anuales pueden ser consultados en la siguiente dirección web: www.nationalarchives.gov.uk, así como en: www.pro.gov.uk), dispone de un presupuesto anual de 49.662.000 euros para asegurar la preservación y acceso a los recursos conservados.

El *Archivo Nacional de Australia* posee una plantilla de 435 profesionales, de los cuales 322 están contratados a tiempo completo. El presupuesto anual es de 83.428.000 euros aproximadamente, de los cuales 21.575.000 euros corresponden a gastos de personal.

El NARA, *Archivo Nacional de Estados Unidos*, indica en su último informe anual (informe disponible en la siguiente dirección web: www.archives.gov/about/plans-reports/performance-accountability/2005/par2005-summary.pdf) que el presupuesto dedicado a la preservación de los registros conservados alcanzó la cifra de 109.000.000 de euros, cantidad que engloba el gasto derivado de la preservación digital. La cuantía de gastos producidos por la preservación de documentos electrónicos aparece incluida dentro de la partida general de gastos de preservación, y si bien el NARA cuenta con 42 profesionales especializados en la restauración y conservación de los documentos 20 de los cuales trabajan exclusivamente en asegurar el acceso futuro a los documentos en soporte digital.

El análisis económico que la Universidad de Yale ha realizado respecto a su proyecto *Yale's Project Open Book*, se ha convertido en el primer modelo conocido en la materia(19). La biblioteca de la citada universidad cuenta con más de doscientos mil textos digitalizados en blanco y negro en formato TIFF y, lo que es más importante, cuenta con un sistema específico de gestión y conservación para tal volumen de recursos. Las tablas I y II indican el coste generado por almacenamiento y acceso a la información digital (el modelo asume el incremento anual del precio del hardware, del software y del sistema informático debido al ajuste causado por la inflación). Se observa que, si bien es elevado en primera instancia, tras pasar el umbral del primer año la preservación de la colección digital empieza a ser asequible en términos económicos respecto a su almacenamiento y acceso.

Tabla I
Almacenamiento

Coste por volumen (\$)	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coste de dispositivos electrónicos	0,97	0,85	0,74	0,64	0,56	0,49	0,42	0,37	0,32	0,28
Mantenimiento de dispositivos electrónicos	0,40	0,35	0,30	0,26	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11
Coste de funcionamiento y manejo	0,40	0,35	0,30	0,26	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11
Coste del soporte	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07
Cambio de soporte y migración de datos	0,49	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14
Sistema de almacenamiento	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Gastos generales gestión almacenamiento	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Coste total de almacenamiento por volumen	2,58	2,26	1,98	1,73	1,52	1,34	1,18	1,04	0,92	0,82

Tabla II
Coste por volumen

<i>Coste por volumen (\$)</i>	<i>Años</i>									
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Servidor	2,13	1,86	1,62	1,41	1,23	1,07	0,93	0,81	0,70	0,61
Mantenimiento del servidor	0,88	0,76	0,66	0,58	0,50	0,44	0,38	0,33	0,29	0,25
Coste de funcionamiento del servidor	0,88	0,76	0,66	0,58	0,50	0,44	0,38	0,33	0,29	0,25
Software de acceso	1,22	1,06	0,92	0,80	0,70	0,61	0,53	0,46	0,40	0,35
Mantenimiento del software	0,50	0,44	0,38	0,33	0,29	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14
Sistemas de acceso	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Gastos generales de gestión de acceso	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
Impresión	0,96	0,96	1,96	0,96	0,96	0,96	1,96	0,96	0,96	0,96
Difusión	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
Coste total de acceso por volumen usado	6,72	6,00	5,38	4,84	4,36	3,95	3,60	3,29	3,03	2,79

6. Conclusiones

A raíz de los datos obtenidos sobre el coste de la conservación de recursos en formato digital, podemos concluir que aún carecemos de información fiable que nos permita valorar el coste de dicha conservación de manera precisa. Siguiendo esta línea, entre las cifras que conviene tener en consideración al comienzo de un plan de preservación destacan:

- El coste de establecimiento inicial del plan de preservación, en función de las ambiciones iniciales del programa.
- Los costes de la definición y selección de los materiales que deben preservarse. Aunque a simple vista pueda parecer que un enfoque no selectivo es más económico, con el tiempo, los gastos derivados del procesamiento, la conservación, y el almacenamiento de más cantidad de documentos serán mayores. El trabajo de selección realizado por un personal especializado puede resultar oneroso, pero si se automatizan las decisiones, el trabajo de reflexión humana disminuye y, con él, el coste del proceso.

Casi siempre, los equipos y programas informáticos se incluyen en los gastos de bienes de capital, sin embargo se les debe considerar gastos recurrentes porque seguramente habrá que reemplazarlos con cierta periodicidad. La conversión del material a una reducida variedad de formatos estándar puede resultar cara (es así cuando para cada caso es necesario realizar correcciones manuales del producto final del proceso de conversión) aunque a la larga se pueden obtener grandes beneficios financieros por el mero hecho de trabajar con un solo formato, ya que, a la

hora de aplicar técnicas de preservación únicamente habrá que respetar las características propias del elegido.

Por ejemplo, los documentos en formato ASCII son muy fáciles de crear y no requieren programas visualizadores específicos, pero presentan limitaciones, como la imposibilidad de insertar gráficos o imágenes. Para hacer frente a esta carencia, se podría utilizar el formato PDF/A, el cual sí permite visualizar gráficos y otras imágenes (20).

Las estimaciones relativas a los costes de almacenamiento y tratamiento de la información deben hacerse teniendo en cuenta el gasto que representa la realización periódica de copias de seguridad en los soportes que vayan apareciendo fruto del desarrollo de las tecnologías.

A lo expuesto en este epígrafe hay que añadir que los gastos de la preservación no deben contemplarse únicamente en función del dinero inmediato que se tenga que desembolsar para cada medida, sino más bien en relación al uso futuro y a las posibilidades y funciones que tiene que ofrecer cada institución.

Además, a cualquier presupuesto técnico de preservación se le incluirá el de mantenimiento, como pueda ser por ejemplo, la actualización sucesiva de los programas informáticos, o la adquisición de nuevos soportes, hecho que incrementa el precio total entre un doce y un quince por ciento.

7. Bibliografía

1. DYSON, E. Release 2.0: a design for living in the digital age. Broadway, 1997. En: JONES, M.; BEAGRIE, N., *Preservation management of digital materials: a handbook*. Londres: The British Library, 2001, p. 84.
2. VALLE GASTEMINZA, F. del. Nuevas tendencias en la representación documental. En: *Contribución al desarrollo de la Sociedad del Conocimiento*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2000. p. 190 (Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. Sistemas Bibliotecarios de Información y Sociedad). Notas: Trabajos presentados en el XVII Coloquio Internacional de Investigación Bibliotecológica (6-10 de septiembre de 1999, México). *Contribución al desarrollo de la sociedad del conocimiento*.
3. UNESCO. Consejo Ejecutivo. *Proyecto de Carta para la preservación del patrimonio digital (32/C/28)*: 32ª reunión. París, 19 de agosto de 2003. Punto 8.6 del orden del día provisional [París]: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, [2003?]. Notas: disponible en web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001311/131178s.pdf> [fecha de consulta: 20 de septiembre de 2006].
4. CHAYER, H. M.; GUIDO GOLDFELD, A.; VENTURA, D. E. Una nueva categoría de instrumento jurídico: el documento digital firmado digitalmente. Parte I: el documento digital, *El Derecho*, 2002, núm. 7. p. 17.
5. España. Consejo Superior de Informática y para el impulso de la Administración Electrónica. *Criterios de conservación: aplicaciones utilizadas para el ejercicio de potestades*. Madrid: Ministerio de Administraciones Públicas, 2003, p. 5. Notas: Es uno de los tres libros que componen: *Criterios de seguridad, normalización y conservación*.

6. CODINA, LLUIS. *El llibre digital*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1996. p. 27.
7. BIA, A.; SÁNCHEZ, M. *Desarrollo de una política de preservación digital: tecnología, planificación y perseverancia* [en línea]. Disponible en la web: <http://www.cervantesvirtual.com/research/articulos/JBIDI02a.pdf> [fecha de consulta: 12 de agosto de 2006].
8. OKERSON, A.; SCHONFELD, R. C. Costos ajenos a la suscripción de publicaciones periódicas impresas y electrónicas basados en el ciclo vital [en línea]. En: *Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas. Conferencia General* (70. 2004. Buenos Aires). Disponible en web: http://www.ifla.org/IV/ifla70/papers/100s_trans-Okerson_Schonfeld.pdf [fecha de consulta: 29 de agosto de 2006].
9. FRESKO, M.; KENNETH, T. *Digital preservation guidelines: the state of the art in libraries, museums and archives*. Luxemburgo: Comisión Europea DG XII/E-4, 1998
10. UNESCO. Directrices para la preservación del patrimonio digital [en línea], p. 131. 2003. Disponible en web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071s.pdf> [consultado: 10 de junio de 2006].
11. PROYECTO DIOSCÓRIDES: una biblioteca digital en la Universidad Complutense de Madrid. Biblioteca de la Universidad Complutense. Equipo del proyecto Dioscórides. En: *Educación y Biblioteca*, 1997, núm. 80. p. 48.
12. BANSÁ, H. What does mass conservation mean?: a critical approach to the actual mass treatment methods and their terminology. En: *Jornadas técnicas sobre desacidificación masiva de patrimonio documental, bibliográfico y hemerográfico* [organizadas por el Servicio de Patrimonio Histórico de la Diputación Foral de Vizcaya], Vizcaya, 1996 [texto difundido en fotocopia].
13. HERNÁNDEZ, F. La preservación y conservación de materiales bibliográficos en el final de siglo. En: *Educación y biblioteca*, 1997, núm. 78, p. 45.
14. CRUZ HERRANZ, L. M. DE LA (coord.). La conservación de documentos. En: *Boletín Acal*, 2001, núm. 39-40. p. 27
15. BIKSON, T. K.; FRINKING E. Preserving the present: Toward Viable Electronic Records. Den Haag: Sdu Publishers, 1993. En: BIKSON, TORA K. Managing digital documents: technological challenges and institutional responses. En: *International Conference of the Round Table on Archives XXXIV CITRA; Access to Information Preservation Issues* (Budapest 3-9 de octubre de 1999). París: ICA (International Council on Archives), 2000. p. 35.
16. DESANTES GUANTER, J. M. Los derechos de autor en los medios ciberespaciales. En: *Investigación Bibliotecológica*, 1998, vol. 12, núm. 25, p. 12.
17. DOCAMPO, J. Imágenes digitales y valoración de costes: la experiencia española [en línea]. En: *Conferencia General de la IFLA* (62, 1996). Disponible en web: <http://www.ifla.org/IV/ifla62/62-docj.htm> [fecha de consulta: 12 de junio de 2006].
18. DEKKER, D. et. al. *An electronic archive for academic communities*. Disponible en web: <http://www.phys.uu.nl/~durr/EarchiveSite/publications/NDDL2paper.pdf> [fecha de consulta: 21 de julio de 2006].
19. *Preserving digital information: report of the Task Force on Archiving of Digital Information* [en línea]; commissioned by the Commission on Preservation and Access and the Research Libraries Group. Washington, D.C.: Commission on Preservation and Access [c1996]. Disponible en web: <http://www.rlg.org/ArchTF/tfadi.index.htm> [fecha de consulta: 3 de septiembre de 2006].

20. WALKER, F. L.; TOMA, G. R. Image Preservation Through PDF/A [en línea]. En: *IS&T Archiving Conference* (Washington, 2005). Disponible en web: <http://www.imaging.org/conferences/archiving2005/details.cfm?pass=14> [fecha de consulta: 2 de septiembre de 2006].