

El OAIS en la preservación digital de archivos sonoros

Perla Olivia Rodríguez Reséndiz *

*Artículo recibido:
24 de noviembre de 2014.*

*Artículo aceptado:
2 de junio de 2015.*

RESUMEN

¿Cómo conservar, dar acceso y manejar grandes cantidades de contenidos digitales sonoros a largo plazo? Esta pregunta expresa una de las preocupaciones actuales de los responsables de archivos sonoros que enfrentan el desafío de administrar vastos volúmenes de objetos digitales que provienen tanto de la digitalización como de la generación sistemática de colecciones sonoras digitales. Ante tal situación los procesos documentales, los roles, las técnicas y las tecnologías utilizados en el archivo analógico han quedado en desuso. Además, se carece de un modelo de archivo digital que garantice la preservación de colecciones sonoras a largo plazo y que ayude a comprender los términos, conceptos y procesos del documento sonoro una vez

* Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información de la UNAM, México. perla@iibi.unam.mx

que ha sido digitalizado. Ante tal escenario, en este artículo se analiza el OAIS (Open Archival Information System) como el marco de referencia para concebir, desarrollar y administrar un archivo digital sonoro confiable, de largo plazo y sustentable.

Palabras clave: Preservación digital sonora; Sistema de información de archivo abierto; Archivo sonoro; Documento sonoro.

ABSTRACT

OAIS in the preservation of digital audio objects

Perla-Olivia Rodríguez-Reséndiz

How can an organization provide for long-term conservation, information access and management of large volumes of digital audio contents? Currently, this question is a key concern of for audio sound archivists, who face the challenge of managing vast volumes of digital objects produced in the systematic creation of digitized audio collections. In this situation, many document processes, the roles of personnel and the techniques and technologies used in analog archive management have fallen into disuse. Furthermore, a digitized audio archive collection preservation model has yet to be formulated that can serve in the long term to aid in understanding the terms, concepts and processes entailed in an audio object after it has been digitized. In view of this, this paper adopts the Open Archival Information System (OAIS) as a benchmark in the long-term design, development and management of reliable digitized audio archives.

Keywords: Digital Sound Preservation; Open Archival Information System; Sound Archive; Sound Document.

INTRODUCCIÓN

El incremento de las colecciones sonoras digitales es producto de la transferencia de contenidos grabados en soportes analógicos, a través de la digitalización, y de la cada vez mayor producción de documentos digitales.

Sólo en Europa la tasa de digitalización anual es de 280 mil horas.¹ De forma paralela al aumento de las colecciones sonoras digitalizadas, se acrecienta la producción, distribución y acceso a documentos sonoros digitales² resultado de la grabación y reedición de música, la aparición de servicios de audio a la carta y la producción de radios por internet, la generación de plataformas de arte sonoro y paisaje sonoro, entre otros. Brylawski y Bamberger³ señalaron que la Web posee la mayor cantidad de grabaciones sonoras en formato digital de la historia. Gran parte de los documentos sonoros de origen digital no se recopilan de forma sistemática y muchos se pierden irremediabilmente.

Los documentos de origen digital ya forman parte de los fondos documentales. Investigaciones recientes señalan que el 89 % de las instituciones europeas dedicadas a la preservación de la memoria sonora y audiovisual preservan documentos cuyo origen es sólo digital, es decir, que no tienen un equivalente en formato analógico o bien que no han sido digitalizados de un soporte analógico.⁴

Ante el crecimiento de las colecciones sonoras digitales, el modelo de preservación del archivo tradicional ha quedado en desuso. En consecuencia, se ha incorporado el concepto de preservación digital de contenidos sonoros. Van Malssen⁵ advirtió que la preservación digital requiere de nuevos enfoques, flujos de trabajo, herramientas, recursos y habilidades. Además, debe tomar en consideración una serie de factores de riesgo entre los que se han identificado las fallas que se observan en el almacenamiento de la media, en el hardware y en el software, así como en la red de servicios; los errores en la comunicación cuando se hace la transferencia de archivos, la obsolescencia de hardware y software, los errores humanos, los desastres naturales, los ataques externos o internos, y la falta de continuidad en el suministro de recursos económicos y de organización.⁶ Otro importante riesgo, que no debe omitirse, es la pérdida de metadata de miles de documentos.⁷ A los factores que ponen en riesgo el archivo digital se debe añadir la falta de continuidad del personal que trabaja en el archivo, ya que por escasez de presupuesto o por razones políticas los profesionales deben ser sustituidos en sus puestos

1 Richard Wright, *ICT-2007-3-231161. Status Report 4*.

2 Kara van Malssen, "Planning Beyond digitization: digital preservation of audiovisual collections", 71.

3 Sam Brylawski y Rob Bamberger, *The State of Recorded Sound Preservation in the United States: A national Legacy at Risk in the Digital Age*, 48.

4 Natasha Stroeker y René Vogels, *Survey Report on Digitisation in European Cultural Heritage Institutions 2012*, 2.

5 Van Malssen, "Planing Beyond digitization...", 72.

6 David Rosenthal *et al.*, "Requirements for digital preservation Systems"; Van Malssen, "Planing Beyond digitization...", 75.

7 Van Malssen, "Planing Beyond digitization...", 75.

de trabajo, lo que significa que el nuevo personal debe comprender y aprender los procesos de la preservación digital.

Derivado de los factores de riesgo que afronta la preservación digital los requerimientos de todo archivo o repositorio digital deben garantizar que los bits digitales permanezcan en el tiempo, que se proporcione acceso y se gestionen los contenidos digitales.⁸ También se ha señalado que el archivo digital debe ser confiable. Este es el tema central de muchas discusiones y desarrollos para el cuidado digital.⁹

Ante la ausencia de un modelo de repositorio digital que haga frente a los factores de riesgo de la preservación digital y que a su vez sea confiable y sustentable, en la última década se ha incrementado el interés por contar con un marco de referencia para la preservación digital a largo plazo. Por ello, se han comenzado a utilizar modelos y estándares internacionales como el OAIS (Open Archival Information System), diseñado como un modelo para la creación de un sistema de información de archivo abierto. Además, se han creado el Preservation Metadata Implementation Strategies (PREMIS) y el METS (Metadata Encoding and Transmission Standard) para la creación, gestión y conservación de los metadatos. En relación con los criterios de auditoría y certificación de un archivo digital, se ha establecido el Trusted Repositories Audit and Certification: Criteria and Checklist (TRAC), emitido por el National Archives and Records Administration (NARA) y el Center for Research Libraries (CRL); el Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories, creado por Nestor (Network of Expertise in Long-Term Storage of Digital Resources) y el DRAMBORA, un conjunto de herramientas para la evaluación de riesgos creadas por Digital Preservation Europe y el Digital Curation Center de Reino Unido.

En este artículo se analiza el OAIS (Open Archival Information Systems), que ha sido propuesto como el marco de referencia para concebir, desarrollar y administrar un archivo digital sonoro. Se inicia con la presentación de los procesos documentales de un archivo sonoro y los cambios provocados por la incorporación de la digitalización de los documentos sonoros; se continúa con la revisión de cómo el documento sonoro cuyo contenido ha sido digitalizado o ingestado en plataformas digitales adquiere la forma de un objeto digital formado por dos componentes esenciales: el audio digital, también denominado esencia o media, y los metadatos. Después, se establece como antecedente de la gestión de contenidos digitales de archivos sonoros la creación de Sistemas de Gestión y Almacenamiento Masivo Digital

8 *Idem.*

9 S. M. McMeekin, "With a Little Help from OAIS: Starting down the Digital Curation Path".

(SGAMD), los primeros repositorios para la conservación de colecciones sonoras digitales. La presentación de este concepto conduce a la exposición y análisis de OAIS como marco de referencia para la creación de un sistema de información de archivo digital sonoro que pueda ser confiable y sustentable.

LOS PROCESOS DOCUMENTALES EN EL ARCHIVO SONORO

La IASA estableció que en los archivos sonoros se llevan a cabo cuatro tareas básicas: acopio, conservación, documentación y acceso.¹⁰ Para desarrollar estas tareas el archivista o documentalista sonoro debe manipular cada ítem sonoro para identificarlo, aplicar técnicas y tecnologías para la conservación preventiva o correctiva, ubicarlo para su organización física en la estantería y bóveda, mantener la temperatura y humedad relativa en las bóvedas, catalogar el documento sonoro y hacer una copia del mismo para su escucha como parte del servicio de acceso (ver *Figura 1*).

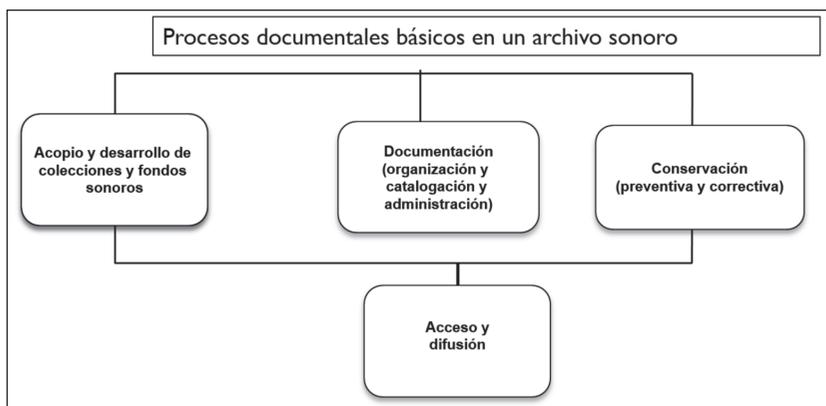


Figura 1.

Fuente: elaboración propia

Con la digitalización se incorporó un nuevo proceso que modificó las tareas de preservación en el archivo sonoro (ver *Figura 2*). La digitalización ha sido definida como el proceso a través del cual la señal analógica es reemplazada por una digital.¹¹ Es decir, se trasladan los contenidos grabados en diversos soportes analógicos a plataformas digitales porque los primeros son

¹⁰ IASA, *TC 03 La salvaguarda del patrimonio sonoro: Ética, principios y estrategia de preservación*.

¹¹ *Idem*.

soportes obsoletos, ya no existe el equipo necesario para su reproducción y el mantenimiento técnico ha desaparecido.¹²

Los soportes analógicos que se digitalizan pueden ser mecánicos o magnéticos. Los soportes mecánicos se caracterizan porque la grabación y reproducción se realiza de forma mecánica, a través de un surco que se traza en la superficie con una aguja o material punzante.¹³ Entre éstos se ubican los cilindros (de cera, celuloide y amberol) y los discos (goma laca, schellac, vinilo y poliestireno, entre otros). Los soportes magnéticos, que ampliamente ha estudiado Van Bogart,¹⁴ se basan en la utilización de material ferromagnético para grabar y reproducir el sonido. En este tipo se ubican los carretes de alambre, las cintas de carrete abierto, los casetes y cartuchos. Por su parte, en los soportes ópticos se utiliza la luz (láser) para la escritura y lectura de datos codificados sobre su superficie de grabación.¹⁵ Este tipo de soportes, también denominados soportes digitales, se basan en el uso de un código binario a partir del cual se fija el sonido; la grabación y escucha de este tipo de documentos requiere del uso de tecnología digital. Algunos de los soportes digitales son el DAT (Digital Audio Tape), el CD (Compact Disc), el DVD (Digital Versatile Disc) el minidisc y el Blu-ray. Este tipo de soportes no se digitalizan, su contenido se ingesta en plataformas digitales para su conservación y acceso.

La digitalización y la ingesta de contenidos digitales en plataformas digitales modificaron los procesos documentales tradicionales e incorporaron nuevos flujos de trabajo y tareas en el archivo, entre los que podemos citar la creación de un ID o clave de identificación permanente que vincule el audio digital (media o esencia) con la metadata, la validación y la verificación sistemática tanto de la catalogación como de la digitalización, el acceso inmediato a los contenidos y a los datos del inventario una vez digitalizado el ítem, acceso remoto, la verificación permanente de la integridad y consistencia tanto del audio digital como de la metadata, la realización diaria y periódica de copias de seguridad de la media o audios digitalizados y de los metadatos y mantenimiento, control de temperatura y humedad de la bóveda de herencia digital, entre otros.¹⁶

12 *Idem.*

13 Miguel Díaz-Emparanza Almoguera, "La digitalización de los soportes sonoros en archivos de radio", 136.

14 John van Bogart, *Almacenamiento y manipulación de cintas magnéticas. Guía para bibliotecas y archivos.*

15 Díaz-Emparanza, *La digitalización...*, 158.

16 Perla Olivia Rodríguez Reséndiz, *El archivo sonoro. Fundamentos para la creación de una fonoteca nacional.*

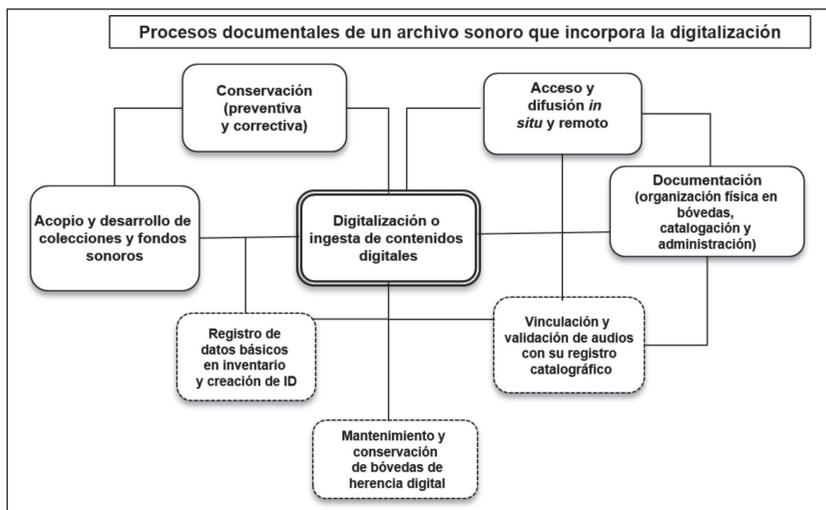


Figura 2.

Fuente: elaboración propia

Cuando se digitalizaron las primeras colecciones sonoras no se advirtió cuál sería el ciclo de vida del documento digital y cómo debería ser preservado, sólo se sabía que la transferencia de contenidos grabados en soportes analógicos a plataformas digitales era la única forma de conservarlos. Con el paso del tiempo, los archivos se percataron de que carecían de un modelo de preservación digital¹⁷ y que no se había tomado en consideración la preservación a largo plazo.¹⁸

A esta situación se añade que la preservación digital había sido considerada como un ámbito complejo porque el entorno tecnológico cambia rápidamente y se carece de una solución general recomendada y eficaz,¹⁹ ante lo cual se advirtió la necesidad de pensar en la preservación digital sustentable.²⁰ Es decir, que cuente con la infraestructura económica, social y técnica que preserve a largo plazo los datos sin pérdida o degradación significativa, para que con un enfoque integral se preserven bienes sostenibles²¹ de fácil acceso para una explotación y distribución más amplia.²²

17 Richard Wright, "Digital preservation of audio, video and film".

18 Annemieke de Jong, Beth Delaney y Daniel Steinmeier, *OAIS Compliant Preservation Workflows in an AV Archive*.

19 Milena Dobrova y Nikola Ikonov, "The Role of Metadata in the Longevity of Cultural Heritage Resources".

20 Kevin Bradley, *APSR Sustainability Issues. Discussion Paper*.

21 Wright, "Digital...", 76.

22 De Jong, Delaney y Steinmeier, *OAIS Compliant...*

EL DOCUMENTO SONORO COMO OBJETO DIGITAL

La *Carta para la preservación del patrimonio digital*²³ señala que la preservación digital a largo plazo inicia con la concepción de sistemas y procedimientos fiables que generen objetos digitales auténticos y estables. A través de la digitalización y la ingesta digital el documento sonoro se torna en objeto digital formado por el audio digital, también denominado media o esencia, y los metadatos.

En cuanto al audio, los estándares recomendados establecen como mínimo un muestreo de 48 kHz. Para cierto tipo de contenidos, como las grabaciones etnológicas provenientes de archivos de investigación, se pueden utilizar frecuencias mayores a los 96 kHz.²⁴ Además, se ha establecido una cuantificación de cuando menos 24 bits en la digitalización y en el caso de los documentos digitales, la profundidad de bits de la tecnología de almacenamiento debe ser igual a la del ítem original. Esta cuantificación ofrece un rango dinámico que se aproxima a los límites físicos; 16 bits en audio –el estándar del CD– puede ser inadecuado para muchos tipos de materiales, en especial en los que se deben cuantificar transiciones de muy alta frecuencia, como es el caso de los discos dañados.²⁵ El parámetro de digitalización debe ser cuando menos de 48 kHz por 24 bits para garantizar una correcta preservación digital.²⁶

En el TC-04 la IASA ha establecido que

una vez que el audio ha sido codificado como archivo de datos, la preservación del audio se enfrenta a la manipulación normal que se hace con los datos digitales, y para su administración debe asignarse un identificador persistente (ID), además de los metadatos apropiados.²⁷

Los metadatos constituyen un pilar fundamental para el manejo y administración a largo plazo de las colecciones sonoras una vez digitalizadas. Los metadatos no son sólo un medio para identificar y estructurar información, sino para hacerla recuperable.²⁸

La Biblioteca Nacional de Australia²⁹ estableció que los metadatos en la preservación digital deben proporcionar:

23 Unesco, "Guidelines for the preservation of digital heritage".

24 IASA, *TC 03 La salvaguarda...*, 9.

25 *Idem*.

26 *Idem*.

27 IASA, *Lineamientos para la producción y preservación de objetos de audio digitales*. TC-04, 3.

28 Annemieke de Jong, *Los metadatos en el entorno de la producción audiovisual*.

29 National Library of Australia, *Preservation Metadata for Digital Collections: Exposure*.

- Información técnica de apoyo a los administradores del sistema de gestión para la ulterior toma de decisiones y acciones de conservación.
- Información relativa a las acciones de conservación adoptadas previamente, como son las políticas de migración o emulación.
- Registrar los efectos y consecuencias de las estrategias de conservación.
- Garantizar la autenticidad de los recursos digitales.
- Información sobre la gestión de los derechos de autor y acceso a la información.

Los tipos de información antes citados, de acuerdo con el Working Group on Preservation Metadata, tienen dos propósitos: proporcionar a los administradores del archivo digital el suficiente conocimiento para mantener la cadena de bits del objeto digital a largo plazo y garantizar que el contenido de un objeto archivado se pueda representar e interpretar, a pesar de los futuros cambios en las tecnologías de acceso.³⁰

La incorporación de los metadatos se ha convertido en un ámbito de especialización y por ello fue creado PREMIS,³¹ considerado el más importante estándar de metadata de preservación digital.³² Sobre PREMIS Caplan ha establecido

los metadatos se clasifican en distintas categorías de acuerdo con las funciones que cumplen: los metadatos descriptivos ayudan a identificar y recuperar los recursos; los metadatos administrativos ayudan a gestionarlos y rastrearlos y los metadatos estructurales indican cómo reunir objetos digitales complejos para que se puedan visualizar o utilizar de algún modo. De manera análoga, los metadatos de preservación soportan las actividades cuyo objetivo es asegurar la utilización a largo plazo de un recurso digital.³³

Además de PREMIS, se ha creado METS (Metadata Encoding and Transmission Standard), el estándar para el intercambio y almacenamiento de metadata independientemente de las necesidades específicas del archivo. METS es un estándar de representación para expresar la estructura jerárquica de objetos digitales en una biblioteca, incluyendo los nombres y la localización de los archivos que comprenden los objetos digitales y la metadata. METS

30 OCLC/RLG, *Preservation Metadata for Digital Objects: A Review of the State of the Art*, 4.

31 PREMIS (Preservation Metadata: Implementation Strategies) es el nombre del grupo internacional de trabajo que elaboró el Diccionario de metadatos de preservación que define un conjunto de unidades semánticas que deben entender los repositorios digitales para llevar a cabo la preservación digital.

32 De Jong, Delaney y Steinmeier, *OAIS Compliant...*, 4.

33 A. P. Caplan, *Entender PREMIS*, 3.

permite el uso externo de esquemas de metadata que se pueden definir en diferentes secciones.³⁴ El formato común de transferencia de paquetes de información entre los repositorios digitales se basa en el uso de METS y PREMIS.³⁵

Se ha señalado que es necesario comprender la naturaleza del documento sonoro en un entorno de preservación digital. Al respecto, conviene señalar que a diferencia del documento analógico sonoro, el objeto digital tiene un carácter polimorfo que Thibodeau ha definido con las siguientes características:

- Los datos digitales no pueden estar fijados a un soporte físico de forma permanente.
- Los soportes de almacenamiento deben ser reemplazados cada determinado tiempo.
- Los límites del objeto digital son difíciles de determinar.
- Los objetos digitales deben ser procesados para ser usados.
- Hay una relación entre lo que se conserva y lo que se ofrece como consulta.³⁶

El archivista o documentalista sonoro que durante muchos años ha tenido que manipular los artefactos de soportes analógicos, de diversas dimensiones, materiales y formas, ahora está ante el reto de comprender que el documento sonoro ha sido sustituido por un objeto digital, que no puede manipular para llevar a cabo los procesos documentales, pero que también debe ser sometido a otros procesos de preservación en un archivo digital.

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO MASIVO DIGITAL

Durante mucho tiempo, los archivos sonoros y audiovisuales tuvieron que negociar el espacio en las bóvedas de almacenamiento, porque conforme pasaba el tiempo el acervo se incrementaba. La transferencia de contenidos analógicos a plataformas digitales, a través de la digitalización, cambió el uso de bóvedas de almacenamiento de soportes analógicos por bóvedas de herencia digital en donde se instalaron los Sistemas de Gestión y Almacenamiento Masivo Digital (SGAMD). El SGAMD es un sistema completamente

34 M. Addis *et al.*, "100 Million Hours of Audiovisual Content: Digital Preservation and Access in the Presto PRIME Project Categories and Subject Descriptors", 6.

35 Angela Dappert y Markus Enders, "Digital preservation metadata standards".

36 Kenneth Thibodeau, "Wrestling with Shape Shifters Perspectives on Preserving Memory in the Digital Age".

automatizado y diseñado para almacenar, administrar, mantener, distribuir y preservar un complejo conjunto de objetos digitales heredados junto con los metadatos relacionados.³⁷ Así, el archivo analógico se modificó por la creación de un archivo digital con la capacidad de manejar un cierto número de objetos digitales de manera lógica³⁸ y con la capacidad de adaptarse a las reglas constantes del cambio. Para lograr esa flexibilidad, la solución debía estar integrada por varios módulos.³⁹

El surgimiento de los SGAMD⁴⁰ coincide con el inicio de la gestión de activos digitales a través de tecnologías como Digital Asset Management (DAM) en la década de los noventa.⁴¹ Los primeros SGAMD en los archivos sonoros se instalaron a inicios de esa década⁴² y son el antecedente de los primeros repositorios de colecciones digitales sonoras. Schuller ha señalado que la idea del archivo digital se expresó en el marco del 90 aniversario de la Phonogrammarchiv de Viena, en un encuentro organizado por la UNESCO que reunió a fabricantes de equipos técnicos para los archivos sonoros y audiovisuales. En esa reunión se hizo referencia a la necesidad de contar con una copia automatizada (después de la digitalización) para apoyar la gestión de contenidos a largo plazo.⁴³

Desde hace tres décadas, el diseño fundamental de un archivo digital ha seguido siendo el mismo: almacenamiento de media o esencia y metadatos. Sin embargo, el archivo digital contemporáneo necesita más que un área de almacenamiento de cintas magnéticas y una hoja de cálculo para el catálogo,⁴⁴ más aún si se considera que se deben preservar grandes volúmenes de contenidos digitales. Por ello, se advierte la necesidad de concebir y desarrollar archivos digitales que, como se ha señalado, tengan en consideración los factores de riesgo de la preservación digital, que sean confiables y sustentables. Ante la carencia de un modelo de archivo digital de colecciones sonoras, la IASA⁴⁵ incorporó, en la segunda edición del *TC-04 Lineamientos para la producción y preservación de objetos de audio digitales*, el OAIS (Open

37 IASA, *Lineamientos...*, 54.

38 Stephano Cavaglieri, "Criteria to consider in the definition of Digital Mass Storage Systems", 152.

39 Björn Blomberg, "Sistema de Almacenamiento Masivo Digital", 99.

40 IASA, *Lineamientos...*

41 Angels Jiménez, "Digital asset management: la gestión de información multimedia en las organizaciones", 453.

42 Kevin Bradley, *Hacia un Sistema de Almacenamiento y Preservación en Código Abierto. Recomendaciones respecto a la implementación de un Sistema de preservación de archivos digitales y temas en torno al desarrollo de software*.

43 Kate Murray, *Audio for Eternity: Schüller and Häfner Look Back at 25 Years of Change*.

44 Hilary Beedham et al., *Assessment of UKDA and TNA compliance with OAIS and METS standards*, 6.

45 IASA, *Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*.

Archival Information Systems) como el estándar que puede ser de utilidad para concebir, desarrollar y administrar un archivo digital sonoro.

OAIS

El OAIS fue aceptado como estándar internacional para el diseño de sistemas de información de un archivo abierto en 2003.⁴⁶ El OAIS identifica y describe los procesos que se deben incorporar en los centros de datos, repositorios y archivos para conservar los datos a largo plazo y ponerlos a disposición de los futuros usuarios.⁴⁷

Aun cuando el OAIS fue pensado para objetos físicos, ha tenido mayor presencia en el ámbito digital. Es considerado como modelo de un sistema de información de archivo abierto⁴⁸ que comprende todas las funciones de un repositorio digital,⁴⁹ provee del lenguaje y el marco conceptual archivístico común para los especialistas de almacenamiento digital y preservación,⁵⁰ lo que contribuye a la comprensión de conceptos archivísticos de conservación y acceso de información digital. OAIS documenta los procesos y ciclo de vida del objeto digital desde que se incorpora al archivo digital.⁵¹ En el OAIS el contenido del objeto digital (CDO) y su metadata se almacenan en paquetes de información de archivo (AIP).⁵²

Theodoridou disiente con la idea de que OAIS es un modelo. Desde su perspectiva, OAIS no propone ningún modelo conceptual particular u ontología. Sólo establece que cada objeto de información digital debe estar asociado a la representación de la información, es decir, la información necesaria para la interpretación del objeto digital, que incluye información sobre la estructura y semántica del objeto digital. Sugiere que la descripción de información para la preservación (PDI) debe contener datos de la procedencia e historia del objeto, pero esto no es un modelo específico.⁵³

46 ISO 14721, *The Open Archival Information System Reference*; Beedham *et al.*, *Assessment of UKDA...*, 6.

47 B. F. Lavoie, *Technology Watch Report The Open Archival Information System Reference Model: Introductory Guide*.

48 Laughton, "OAIS functional model conformance test: a proposed measurement"; M. Duncley *et al.*, "Using XFDU for CASPAR information packaging"; Lavoie, *Technology Watch...*

49 Laughton, "OAIS functional model..."; Teresa Silió, "Fundamentos tecnológicos del acceso abierto: Open Archives Initiative y Open Archival Information System".

50 Bradley, *Hacia un Sistema...*; Dobрева e Ikonov, "The Role of Metadata...".

51 M. Theodoridou *et al.*, "Modeling and querying provenance by extending CIDOC CRM", 171.

52 Duncley *et al.*, "Using XFDU...", 81.

53 Theodoridou *et al.*, "Modeling and querying...", 171.

Sumado a lo anterior, se ha identificado que OAIS no tiene un ajuste perfecto para cada archivo⁵⁴ y que se centra en la capacidad de acceder e interpretar los registros a través de la creación de información, pero no proporciona información acerca de la representación del entorno de preservación.⁵⁵ La crítica se centra en la confiabilidad debido a que se debe preservar para el futuro no sólo la información (registros), sino también una descripción del entorno (el “contexto”) que se utiliza para administrar y leer los registros.⁵⁶

Sin omitir las críticas teóricas y metodológicas en relación con OAIS y ante la necesidad de contar con un marco de referencia para la creación de un archivo digital a través del cual se administren grandes cantidades de información digital, en diversos archivos se ha comenzado a utilizar este estándar de información.⁵⁷ El OAIS ha sido considerado como el estándar para la sustentabilidad y cuidado de los datos a largo plazo,⁵⁸ así como para la confiabilidad de un repositorio digital.⁵⁹

En el ámbito de los archivos sonoros estos atributos son fundamentales para garantizar la preservación digital a largo plazo. Al respecto, Van Malsen ha señalado:

OAIS es un modelo de alto nivel de las funciones, procesos, responsabilidades e información requerida para implementar un repositorio digital de preservación. También define las responsabilidades de mandato que se esperan de un repositorio digital, incluyendo la negociación y la aceptación de la información adecuada proveniente de los creadores, el control de información para cumplir con la preservación a largo plazo, y documentar las políticas y prácticas para asegurar la preservación de la información contra contingencias razonables.⁶⁰

Además, para un archivista o documentalista sonoro proporciona el marco de referencia, los términos y conceptos para el almacenamiento de objetos digitales a largo en un archivo digital.

El OAIS ha sido retomado para el diseño de diversos modelos de preservación digital, como Tsinghua Digital Preservation Platform (THDP) y JISC (Joint Information Systems Committee) de Reino Unido,⁶¹ entre otros. En el ámbito de los archivos sonoros y audiovisuales destaca la adopción del OAIS

54 Dobrevá e Ikonov, “The Role of Metadata...”; Dennis Nicholson y Milena Dobrevá, *Beyond OAIS: Towards a reliable and consistent digital preservation implementation framework*.

55 Reagan Moore, “Towards a Theory of Digital Preservation”; P. Watry, “Digital preservation theory and application: Transcontinental persistent archives tested activity”.

56 R. Moore, R. Arcot y R. Marciano, “Implementing Trusted Digital Repositories”, 5.

57 Bradley, *Hacia un Sistema...*; De Jong, Delaney y Steinmeier, *OAIS Compliant...*

58 Laughton, “OAIS functional model...”.

59 De Jong, Delaney y Steinmeier, *OAIS Compliant...*

60 Van Malssen, “Planing Beyond digitization...”, 77. (Traducción propia.)

61 Laughton, “OAIS functional model...”.

en Presto Prime, proyecto europeo destinado a la investigación y diseño de tecnología para la preservación digital de colecciones sonoras y audiovisuales;⁶² así como en Netherlands Instituut voor Beeld en Geluid.⁶³

Estructura y componentes de OAIS

El OAIS puede garantizar la integridad y autenticidad de los objetos digitales y con ello sentar las bases de la creación de un repositorio digital confiable.⁶⁴ Para documentar la integridad de un archivo se requiere que los datos no hayan sido corrompidos durante la migración digital y para demostrar la autenticidad de un archivo/objeto en el tiempo se necesita documentar de dónde proviene, cuándo fue creado, origen de procedencia y los cambios que ha tenido a lo largo de la historia.⁶⁵ Esto se realiza en las diversas fases a través de las cuales pasa un objeto digital en OAIS.

Van Malssen⁶⁶ identifica tres áreas que describe OAIS: el entorno externo, los paquetes de información que son preservados y difundidos y los componentes funcionales del archivo digital.

El entorno externo

En el OAIS, el entorno externo está determinado por la comunidad productora, la comunidad designada y los administradores de contenidos. La comunidad de productores puede ser cualquier persona externa al repositorio digital responsable de crear contenidos, como un productor radiofónico, un artista, un periodista, un investigador, un músico o incluso un curador que selecciona contenidos sonoros para incorporarlos al archivo. Esta área tiene impacto en las funciones internas, en las políticas, prácticas y métodos de conservación y acceso a los contenidos. Los administradores de contenidos son las personas responsables de la dirección, obtención de fondos y diseño de planes estratégicos del archivo digital. La comunidad designada la conforman todos los usuarios de un archivo digital; pueden ser los administradores, curadores, educadores, creadores y el público en general interesado en consultar los contenidos digitales.⁶⁷

62 Addis *et al.*, "100 Million Hours...".

63 De Jong, Delaney y Steinmeier, *OAIS Compliant...*

64 *Idem.*

65 *Idem.*

66 Van Malssen, "Planing Beyond digitization...".

67 *Idem.*

Los paquetes de información

El OAIS se construye a partir de paquetes de información, concepto que define la estructura de información que se mueve dentro, a través y fuera del sistema de archivo. El paquete de información es el objeto digital, núcleo de la preservación, junto con los metadatos necesarios para mantener la preservación a largo plazo y dar acceso.⁶⁸ Los paquetes de información durante el ciclo de vida digital, conformados por datos y metadatos relevantes necesarios para la administración de los objetos digitales, son los siguientes:

1. *Submission Information Package* (SIP), la incorporación de media, esencia o contenidos y de metadatos al sistema.⁶⁹
2. El SIP es aceptado en el sistema y usado para crear un AIP (*Archival Information Package*).⁷⁰
3. *Archival Information Package* (AIP) es el paquete de información que se almacena y preserva dentro del sistema.⁷¹
4. *Dissemination Information Package* (DIP) es el paquete de información creado para distribuir el contenido digital⁷² que puede ser consultado por los usuarios.⁷³

Componentes funcionales

Los componentes funcionales de la arquitectura funcional de OAIS son ingesta, acceso, administración, planeación, gestión de datos y almacenamiento de archivos.⁷⁴ Estas áreas se relacionan a través de flujos en los cuales se añaden metadatos, creándose así los paquetes de información digital, de forma que el ciclo de vida del objeto se documenta con metadata.⁷⁵

La ingesta en OAIS es el proceso a través del cual se acepta y verifica el contenido y los metadatos (SIP) y se prepara el paquete de información de archivo (SIP) para su almacenamiento. Los datos que se incorporan en la ingesta establecen los derechos de uso del documento incorporado al archivo digital.⁷⁶ En el archivo analógico, esta etapa corresponde al acopio de documentos sonoros cuya incorporación al archivo se realiza mediante la firma de

68 Lavoie, *Technology Watch...*

69 *Idem*; Bradley, *Hacia un Sistema...*

70 Bradley, *Hacia un Sistema...*

71 *Idem*; Lavoie, *Technology Watch...*

72 Bradley, *Hacia un Sistema...*; IASA, *Lineamientos...*

73 Lavoie, *Technology Watch...*

74 Addis *et al.*, "100 Million Hours...".

75 De Jong, Delaney y Steinmeier, *OAIS Compliant...*

76 IASA, *Guidelines...*

instrumentos jurídicos en los que se establecen los derechos de autor de los documentos o colección que se incorpora al archivo. Durante muchos años esta actividad se realizó de forma manual y los convenios se almacenaron para dar cuenta de los alcances y limitaciones jurídicas de las colecciones. En el repositorio digital los derechos de uso del objeto digital deben quedar claramente establecidos desde que un documento digital se incorpora en el sistema de información.

El almacenamiento es la función y servicios necesarios para guardar el paquete de información de archivo (AIP).⁷⁷ Una vez que el paquete de información se recibe proveniente de la ingesta, se agrega al almacenamiento. La integridad del almacenamiento se garantiza al revisar que la información recibida durante la transferencia no fue corrompida y está libre de errores. De forma continua se envía información del inventario a la administración para ayudar en el manejo histórico de la jerarquía de almacenamiento.⁷⁸ Este almacenamiento incluye el módulo de administración de datos y subprocesos como selección del soporte de almacenamiento, transferencia al sistema de almacenamiento, validación, seguridad, respaldo y restauración de datos.⁷⁹ El almacenamiento se realiza en las bóvedas de herencia digital.

La gestión de datos funciona con el almacenamiento. Es el área que administra y mantiene la base de datos con los metadatos descriptivos que identifican y describen los contenidos del archivo.⁸⁰ Actualiza la información que se incorpora y ofrece informes si se modifica o borra algún dato. Genera reportes de los diversos componentes de OAIS. En el archivo sonoro analógico, la base de datos es la herramienta que administra los metadatos obtenidos en la catalogación. Se ha señalado que con la digitalización se incorporó el ID como identificador único que vincula la media o esencia con el registro catalográfico. En el OAIS, la gestión de datos no sólo comprende los metadatos de la catalogación, sino todos los metadatos obtenidos durante el ciclo de vida del objeto digital.

La administración en OAIS está formada por los servicios y funciones para el funcionamiento general del sistema de archivos.⁸¹ La administración es responsable de establecer acuerdos con el productor del documento sonoro para la incorporación de información. La administración es el punto de encuentro de las interacciones internas y externas de OAIS; es decir, de la comunicación y gestión entre las áreas del repositorio (ingesta, almacenamien-

77 Bradley, *Hacia un Sistema...*

78 CCSDS, *Reference model for an open archival information system*.

79 Bradley, *Hacia un Sistema...*

80 Beedham *et al.*, *Assessment of UKDA...*, 39.

81 Bradley, *Hacia un Sistema...*

to de archivo, gestión y acceso a datos) y las partes externas (productores, consumidores o usuarios y la gestión).⁸² En los archivos sonoros tradicionales, los jefes o directores del archivo han tenido a su cargo la administración para detectar e identificar colecciones que se incorporarían al archivo, para evaluar la pertinencia de peticiones de donación, para establecer estrategias de acopio de documentos en riesgo, entre otras actividades relacionadas con la integración de colecciones y fondos sonoros. Por otra parte, también han tenido bajo su responsabilidad la atención de peticiones de información y consulta de documentos sonoros.

La planeación supervisa el entorno del OAIS, garantiza que los datos almacenados sean accesibles para la consulta de la comunidad (grupo potencial de usuarios y consumidores), interactúa con los usuarios, consumidores y productores y realiza un monitoreo de las tecnologías emergentes, las normas de información y plataformas de computación.⁸³ Establece además los planes de preservación digital a largo plazo.

En el acceso se llevan a cabo los servicios y funciones que ayudan a los usuarios a localizar y consultar la información almacenada y prepara la difusión de los DIP. El apoyo a los usuarios es también una función en el acceso.⁸⁴ El acceso a los documentos sonoros estuvo limitado durante mucho tiempo por la fragilidad de los documentos y la falta de tecnología para la escucha de los materiales en las audioteclas. Con la digitalización, las primeras estaciones de escucha en los archivos significaron una oportunidad para ampliar el acceso y consulta de los documentos sonoros. Más aún, fue posible consultar el catálogo de los archivos sonoros a través de Internet y crear redes virtuales de audioteclas.⁸⁵

Confiabilidad

Un aspecto crítico a considerar como parte de la creación de un archivo digital con base en OAIS es que la institución que tiene a su cargo un archivo digital es responsable de la conservación y del acceso a largo plazo de los contenidos que se preservan. En correspondencia con esta formulación, se publicó en 2002 el *Trusted Digital Repositories: Attributes and Responsibilities* (TDR), documento que establece el marco de referencia de los atributos y responsabilidades para que un archivo digital sea confiable, seguro y sustentable y se garantice la preservación permanente o indefinida de la información

82 Beedham *et al.*, *Assessment of UKDA...*, 34.

83 CCSDS, *Reference model...*

84 *Idem.*

85 Rodríguez Reséndiz, *El archivo sonoro...*

digital.⁸⁶ Algunos de los atributos establecidos por el TDR, conforme a OAIS, son una organización viable, financiamiento sostenible, tecnología y procedimientos adecuados, seguridad en el sistema y políticas apropiadas para preservar los datos.⁸⁷ Una versión práctica de este documento es *Trustworthy Repositories Audit and Certification (TRAC): Criteria and Checklist*.⁸⁸

Sumado a lo anterior, algunos de los principios de un repositorio digital confiable son el compromiso de dar continuidad y mantenimiento de los objetos digitales para los usuarios, la capacidad organizativa (estructura financiera, de personal y procesos), la adquisición y mantenimiento de los derechos y responsabilidades legales de los documentos del archivo, contar con un marco normativo eficaz y eficiente, adquirir e incorporar objetos digitales con base en criterios establecidos y en correspondencia con sus compromisos y capacidades, mantener y garantizar a través del tiempo la integridad, autenticidad y facilidad para el uso de los objetos digitales; difundir los contenidos, poseer un plan estratégico para la preservación y tener una infraestructura técnica adecuada para continuar el mantenimiento y la seguridad de sus objetos digitales.⁸⁹

El archivo digital como sistema

El archivo digital sonoro basado en OAIS puede ser entendido como un sistema de información de archivo abierto (ver *Figura 3*). Al respecto, Ojeda estableció que la creación de archivos digitales audiovisuales se basa en un conjunto de sistemas integrados a través de los cuales se desarrollan todos los procesos y el ciclo de vida de un objeto digital para su preservación digital confiable y a largo plazo.⁹⁰ Además, el archivo digital concebido a partir de OAIS como sistema de información de archivo abierto es el marco de referencia para evaluar hasta qué punto las operaciones actuales del archivo reflejan conscientemente el ciclo de vida de objetos digitales a largo plazo y de forma confiable.⁹¹

El OAIS proporciona los términos y conceptos para la preservación de objetos digitales a largo plazo. Además, identifica a los actores participantes, describe roles y las responsabilidades en el archivo digital.

86 RLG, *Trusted Digital Repositories: Attributes and Responsibilities*.

87 IASA, *Guidelines...*

88 RLG, *Trusted...*

89 Digital Preservation Europe, *DPE Repository Planning Checklist and Guidance DPE- D3.2*.

90 Gerardo Ojeda Castañeda, *Los archivos audiovisuales en las redes digitales de comunicación para la educación y la cultura. Informe de Investigación y Documentación Analítica*.

91 De Jong, Delaney y Steinmeier, *OAIS Compliant...*

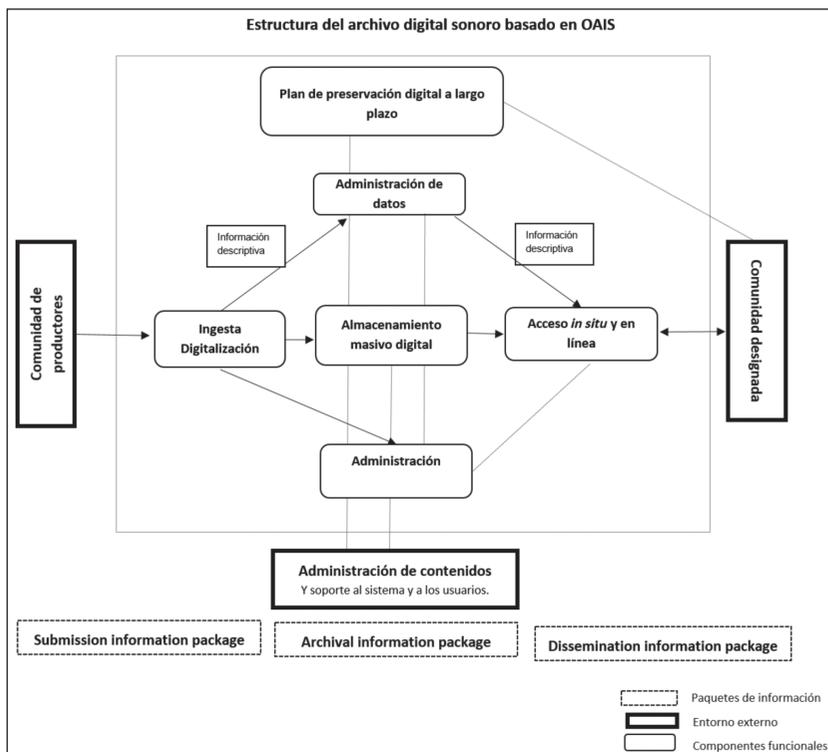


Figura 3.

Fuente: elaboración basada en el modelo OAIS

Todo archivo que haya emprendido procesos de digitalización tarde o temprano estará ante la definición y puesta en marcha de un archivo o repositorio digital. Por ello, de acuerdo con la experiencia del Netherlands Instituut voor Beeld en Geluid, en la experiencia de los archivos de imagen y sonido de Holanda, identificar los requerimientos de OAIS fue una acción relevante para el MAM (Media Asset Management) porque ilustra con claridad la aplicación que podrían tener los requerimientos para la preservación digital. Lo recomendable es que los requerimientos se complementen con diferentes componentes de la arquitectura de tecnologías de la información.⁹²

La incorporación del OAIS en un archivo debe implicar la participación de las diferentes áreas que forman parte de la operación normal de procesos documentales en el archivo sonoro. Esto significa que todo el personal que participa en el acopio, estabilización, conservación, administración, catalogación,

difusión y acceso con documentos analógicos debe sumarse en la concepción, diseño y puesta en marcha del sistema de información de archivo abierto digital sonoro. La incorporación conceptual de un sistema de información de archivo abierto digital sonoro a partir del OAIS puede ser el método para aproximar al personal de un archivo en el conocimiento y toma de conciencia de la conservación y gestión de objetos digitales.

CONCLUSIONES

Los procesos documentales de un archivo sonoro se han visto modificados por la incorporación de la digitalización y por la generación e incorporación de documentos sonoros cuyo origen es digital. En esta situación, el documento sonoro ha adquirido la forma de un objeto digital formado por dos componentes esenciales: el audio digital, también denominado esencia o media, y los metadatos. Hace más de dos décadas surgieron los sistemas de gestión y almacenamiento masivo digital, las primeras plataformas digitales para administrar los contenidos digitales de un archivo sonoro. No obstante, ante el crecimiento de colecciones digitales, se ha hecho evidente la necesidad de contar con un modelo de archivo o repositorio digital que ayude a comprender y concebir cómo llevar a cabo las tareas de preservación digital de un archivo sonoro y que, además, afronte los factores de riesgo de la preservación digital, que sea confiable y cuya base de creación sea sustentable y a largo plazo.

En consecuencia, si la preservación digital sonora es el método sustentable a través del cual se conserva, administra, gestiona y proporciona acceso, difusión y reaprovechamiento permanente –por siempre– del audio digital, el OAIS es el marco de referencia para comprender la naturaleza del objeto digital, los componentes o etapas del ciclo de vida del objeto digital y los roles que participan en un archivo digital sonoro en el cual se aplica la preservación digital sonora.

Además, OAIS contribuye a entender la transición del documento sonoro como objeto digital a partir del término *paquetes de información*, que incorpora el contenido sonoro digital y los metadatos. Los paquetes de información participan del ciclo de vida del objeto digital. Por otra parte, en lugar de los procesos documentales que se desarrollan en un archivo con documentos analógicos, en el archivo digital se advierte la presencia de componentes funcionales: ingesta, acceso, administración, planeación, gestión de datos y almacenamiento de archivos. Asimismo, en OAIS se pueden identificar roles en la interacción y participación de los productores o creadores de documentos sonoros, de la comunidad designada o usuarios, así como de los administradores y gestores de contenidos.

El OAIS proporciona las bases para la creación de un archivo digital que sea comprendido como sistema de información de archivo digital sonoro. A través de OAIS, los archivos que poseen colecciones sonoras digitales pueden comenzar a aproximarse al esquema de operación y funcionamiento de un archivo digital en el cual se apliquen métodos de preservación digital sonora confiable, de largo plazo y sustentable.

REFERENCIAS

- Addis, M., W. Bailer, L. Boch, F. Gallo y R. Wrioth. “100 Million Hours of Audiovisual Content: Digital Preservation and Access in the Presto PRIME Project Categories and Subject Descriptors”. *DPIF Symposium*, Dresden: Germany, 2011.
- Beedham, Hilary, Julie Missen, Matt Palmer y R. Ruusalepp. *Assessment of UKDA and TNA compliance with OAIS and METS standards*. UK Data Archive, University of Essex, 2006. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2014, <http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/preservation/assetmanagement/oais.aspx>
- Blomberg, Björn. “Sistema de Almacenamiento Masivo Digital”, en *Memorias del Tercer Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales*, 97-104. México: Radio Educación, 2006.
- Bradley, Kevin. *APSR Sustainability Issues. Discussion Paper*, 2005. Fecha de consulta: octubre de 2014, http://apsr.anu.edu.au/documents/APSR_Sustainability_Issues_Paper.pdf
- *Hacia un Sistema de Almacenamiento y Preservación en Código Abierto. Recomendaciones respecto a la implementación de un Sistema de preservación de archivos digitales y temas en torno al desarrollo de software*. UNESCO, México: Fonoteca Nacional de México, 2007.
- Brylawski, Sam y Rob Bamberger. *The State of Recorded Sound Preservation in the United States: A national Legacy at Risk in the Digital Age*. Washington, D.C.: Council on Library and Information Resources at the Library Congress, 2010.
- Caplan, A. P. *Entender PREMIS*, 2009.
- Cavaglieri, Stephano. “Criteria to consider in the definition of Digital Mass Storage Systems”. Ponencia presentada en el Cuarto Seminario Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales, Fonoteca Nacional, Ciudad de México, 2009.
- CCSDS (Consultative Committee for Space Data Systems). *Reference model for an open archival information system*, 2002. Fecha de consulta: agosto de 2014, public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf
- Dappert, Angela y Markus Enders. “Digital preservation metadata standards”. *Information Standards Quarterly* 22 (2010) (2): 1-13.

- De Jong, Annemieke, Beth Delaney y Daniel Steinmeier. *OAIS Compliant Preservation Workflows in an AV Archive*. Netherlands Institute for Sound and Vision, 2013.
- . *Los metadatos en el entorno de la producción audiovisual*. México: Radio Educación, 2003.
- Díaz-Emparanza Almoguera, Miguel. “La digitalización de los soportes sonoros en archivos de radio”. Tesis doctoral, Universidad de Valladolid, 2012.
- Dobrevá, Milena y Nikola Ikonov. “The Role of Metadata in the Longevity of Cultural Heritage Resources”. *Proceedings of the EA-CL 2009 Workshop on Language Technology and Resources for Cultural Heritage, Social Sciences, Humanities, and Education –LaT-eCH – SHELTER*, 69-76. Atenas, Grecia, 2009.
- Digital Preservation Europe, *DPE Repository Planning Checklist and Guidance DPE- D3.2*, 2008. Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2014, http://www.digitalpreservationeurope.eu/publications/reports/Repository_Planning_Checklist_and_Guidance.pdf
- Dunckley, M., S. Ronen, E. A. Henis, S. Rabinovici-Cohen, P. Reshef, E. Conway y D. Giaretta. “Using XFDU for CASPAR information packaging”. *OCLC Systems & Services* 26 (2010) (2): 80-93. DOI: 10.1108/10650751011048452
- IASA. *TC 03 La salvaguarda del patrimonio sonoro: Ética, principios y estrategia de preservación*. IASA-Radio Educación, 2005.
- . *Lineamientos para la producción y preservación de objetos digitales TC-04*. Kevin Bradley (ed.), IASA-Radio Educación, 2006.
- . *Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*, 2a ed., Kevin Bradley (ed.), 2009.
- ISO 14721. *The Open Archival Information System Reference*, 2003. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2014, <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf>
- Jiménez, Àngels. “Digital asset management : la gestión de información multimedia en las organizaciones”. *El profesional de la información* 12 (2003) (6): 452-461.
- Laughton, P. “OAIS functional model conformance test: a proposed measurement”. *Program: Electronic Library and Information Systems* 46 (2012) (3): 308–320. DOI:10.1108/00330331211244850
- Lavoie, B. F. *Technology Watch Report The Open Archival Information System Reference Model : Introductory Guide*. Digital Preservation Coalition, 2004. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2014, <http://www.avarchivering.nl/node/1482>
- McMeekin, S. M. “With a Little Help from OAIS: Starting down the Digital Curation Path”. *Journal of the Society of Archivists* 32 (2011) (2): 241-253. DOI:10.1080/00379816.2011.619697.
- Moore, Reagan. “Towards a Theory of Digital Preservation”. *The International Journal of Digital Curation* 3 (2008) (1): 1-8.

- Moore, R., R. Arcot y R. Marciano. *Implementing Trusted Digital Repositories*, 2007. Fecha de consulta: 23 de octubre de 2014, http://ils.unc.edu/digccurr2007/papers/moore_paper_6-4.pdf
- Murray, Kate. *Audio for Eternity: Schüller and Häfner Look Back at 25 Years of Change*, 2014. Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2014, <http://blogs.loc.gov/digitalpreservation/2014/11/audio-for-eternity-schuller-and-hafner-look-back-at-25-years-of-change/>
- National Library of Australia. *Preservation Metadata for Digital Collections: Exposure*, 1999. Fecha de consulta: 21 de octubre de 2014, <http://pandora.nla.gov.au/pan/25498/20020625-0000/www.nla.gov.au/preserve/pmeta.html>
- Nicholson, Dennis y Milena Dobrevá. *Beyond OAIS: Towards a reliable and consistent digital preservation implementation framework*. Centre for Digital Library Research, Information Resources Directorate, University of Strathclyde, IEEE, 2009.
- OCLC/CRL. *Trustworthy Repositories Audit and Certification (TRAC): Criteria and Checklist*, 2007. Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2014, http://www.crl.edu/sites/default/files/attachments/pages/trac_0.pdf
- OCLC/RLG. *Preservation Metadata for Digital Objects: A Review of the State of the Art. A White Paper by the OCLC/RLG Working Group on Preservation Metadata Working Group on Preservation Metadata*, 2001. Fecha de consulta: 23 de octubre de 2014, http://www.oclc.org/content/dam/research/activities/pmwg/presmeta_wp.pdf
- Ojeda Castañeda, Gerardo. *Los archivos audiovisuales en las redes digitales de comunicación para la educación y la cultura. Informe de Investigación y Documentación Analítica*. Serie de Informes CNICE. Ministerio de Educación y Ciencia de España, 2008. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2014, <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/versionpdf.pdf>
- RLG. *Trusted Digital Repositories: Attributes and Responsibilities*. Research Library Group Report, 2002. Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2014, <http://www.oclc.org/content/dam/research/activities/trustedrep/repositories.pdf?urlm=161690>
- Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia. *El archivo sonoro. Fundamentos para la creación de una fonoteca nacional*. México: Library Outsourcing, 2012.
- . “Desafíos de la preservación digital de archivos sonoros”. Ponencia presentada en Conferência Internacional Acesso Aberto, Preservação Digital, interoperabilidade, Visibilidade e Dados Científicos, Brasil, 2014.
- Rosenthal, David, Thomas Robertson, Tom Lipkis, Vicky Reich y Seth Morabito. “Requirements for digital preservation Systems”, *D-Lib Magazine* 11 (2005) (11): 1-22.
- Silió, Teresa. “Fundamentos tecnológicos del acceso abierto: Open Archives Initiative y Open Archival Information System”. *El profesional de la información* 14 (septiembre-octubre 2005) (5): 365-380.

- Strooker, Natasha y René Vogels. *Survey Report on Digitisation in European Cultural Heritage Institutions 2012*, Panteia (NL), 2012. Fecha de consulta: octubre de 2014, <http://www.enumerate.eu/fileadmin/ENUMERATE/documents/ENUMERATE-Digitisation-Survey-2012.pdf>
- Theodoridou, M., Y. Tzitzikas, M. Doerr, Y. Marketakis y V. Melesanakis. "Modeling and querying provenance by extending CIDOC CRM". *Distributed and Parallel Databases* 27 (2010) (2): 169-210. DOI: 10.1007/s10619-009-7059-2
- Thibodeau, Kenneth. "Wrestling with Shape Shifters Perspectives on Preserving Memory in the Digital Age". Conferencia presentada en The Memory of the World in the Digital age: Digitization and Preservation, 26-28 de septiembre, Vancouver, British Columbia, Canadá, 2012.
- Unesco. "Guidelines for the preservation of digital heritage". National Library of Australia. Memory of the World Program, 2003. Fecha de consulta: 2 de octubre de 2014, <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf>
- Van Bogart, John. *Almacenamiento y manipulación de cintas magnéticas. Guía para bibliotecas y archivos*. National Media Laboratory, 1998.
- Van Malssen, Kara. "Planning Beyond digitization: digital preservation of audiovisual collections", en *Zorgen voor onzichtbare assets. Over het behoud van digitale AV-collecties*, Annemieke de Jong (ed.), 68-91. The Netherlands Institute for Sound and Vision, 2011.
- Watry, P. "Digital preservation theory and application: Transcontinental persistent archives tested activity". *International Journal of Digital Curation* 2 (2008) (2): 41-68.
- Wright, Richard. "Digital preservation of audio, video and film". *Vine* 34 (2004) (2): 71-76. DOI:10.1108/03055720410550869
- . *ICT-2007-3-231161 Status Report 4*, 2011.



Para citar este artículo:

Rodríguez Reséndiz, Perla Olivia. 2016. "El OAIS en la preservación digital de archivos sonoros." *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información* 70: 197-220. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.009>

