



**UNIVERSIDAD
ALBERTO HURTADO**

**Facultad de Economía y Negocios
Departamento de Gestión y Negocios
Gestión de Información, Bibliotecología y Archivística**

**PRESERVACIÓN DIGITAL EN ARCHIVOS:
DIMENSIONES Y RECOMENDACIONES A CONSIDERAR**

**Seminario de grado para optar al grado de
Licenciado en Gestión de Información, Bibliotecología y Archivística**

Por:

**Paulo Fuentes Espinoza
Sergio González Ramírez
Eric Marr Jerez
Brenda Mulato Chávez**

**Profesora guía: Gabriela Andaur Gómez
Profesor informante: Claudio Escobar Arriagada**

Santiago, Chile

2019

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	6
3. OBJETIVOS	9
3.1. Objetivo general	9
3.2. Objetivos específicos.....	9
4. JUSTIFICACIÓN	10
4.1. Limitaciones de la investigación.....	10
5. METODOLOGÍA.....	12
5.1. Etapas del proceso metodológico	13
6. MARCO REFERENCIAL	16
6.1. Documento Electrónico	16
6.1.1. Introducción	16
6.1.2. Definición	16
6.1.3. Características	19
6.1.4. Crecimiento Exponencial	21
6.2. Preservación Digital	25
6.2.1. Introducción	25
6.2.2. Definición	25
6.2.3. Principales objetivos	26
6.2.4. Problemáticas	28
6.4. Proyectos de investigación sobre preservación digital.....	35
6.5. Instituciones dedicadas al desarrollo de la preservación digital.	39
7. DIMENSIONES Y SUBDIMENSIONES CLAVE EN PRESERVACIÓN DIGITAL	41
7.1. Identificación	41
7.2. Dimensión - Políticas de Preservación Digital.....	42
7.2.1. Subdimensión - Principios de la política de preservación digital	43
7.2.2. Subdimensión – Estándares	44
7.2.3. Listado de recomendaciones	46

7.3. Dimensión – Personas	49
7.3.1. Subdimensión - Roles y responsabilidades	50
7.3.2. Subdimensión - Competencias del personal	51
7.3.3. Listado de recomendaciones	52
7.4. Dimensión – Presupuesto	54
7.4.1. Subdimensión – Sustentabilidad	56
7.4.2. Subdimensión - Modelos de costos	57
7.4.3. Listado de recomendaciones	60
7.5. Dimensión - Seguridad de la información	62
7.5.1. Subdimensión - Control de acceso	64
7.5.2. Subdimensión – Ciberseguridad	66
7.5.3. Listado de recomendaciones	68
7.6. Dimensión - Metadatos Técnicos	71
7.6.1. Listado de recomendaciones	74
7.7. Dimensión - Formatos de archivo electrónico	76
7.7.1. Subdimensión – Monitoreo	77
7.7.2. Subdimensión - Estrategias de Preservación Digital	79
7.7.3. Listado de recomendaciones	82
8. CONCLUSIÓN	83
9. BIBLIOGRAFÍA	88
10. ANEXOS	93
10.1. Anexo N°1 - Niveles de la NDSA	93
10.2. Anexo N°2 - Modelo de madurez de capacidad de preservación digital	95

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Señales de documento electrónico. Fuente: Elaboración propia.	17
Figura 2: Diagrama de los componentes necesarios para reproducir y utilizar el documento digital.	19
Figura 3: El universo digital de las oportunidades.	22
Figura 4: Estado de los documentos electrónicos 2017.	23
Figura 5: Esquema del Modelo OAIS.	33
Figura 6: Modelo de costos British Library.	58
Figura 7: Etapas del modelo LIFE3.	58
Figura 8: Control de versión de formatos PRONOM.	78
Figura 9: Formatos utilizados para la preservación digital.	80

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la cantidad de documentos electrónicos nacidos y creados digitalmente ha aumentado de manera exponencial, generando que diversas instituciones archivísticas alrededor del mundo comiencen a gestionar y aplicar planes de preservación digital, con el fin de preservar documentos de gran relevancia para estas. Este nuevo camino trae consigo muchos elementos y directrices a considerar, escenario que dificulta a estas instituciones debido al desconocimiento de buenas prácticas acorde a los requisitos internos más fundamentales para iniciar la actividad de preservar digitalmente.

La falta de información sobre los procesos, requerimientos técnicos y elementos esenciales respecto a la preservación digital, hace que las instituciones archivísticas fracasen a la hora de implementar un plan de preservación que perdure a través del tiempo.

Por esta razón, este trabajo se centrará en la elaboración de un conjunto de recomendaciones basado en la revisión bibliográfica de literatura especializada, cuyo enfoque es orientar a las instituciones archivísticas que quieran preservar digitalmente su documentación electrónica en cómo gestionar las acciones que conlleva esta actividad. Este conjunto de recomendaciones permitirá que estas instituciones establezcan qué aspectos se deben tomar en consideración en el proceso previo a implementar un plan de preservación digital que sea perdurable en el tiempo.

El desarrollo de este trabajo se estructurará de la siguiente manera: En primera instancia se plantea la descripción del problema, ofreciendo una breve visión acerca del contexto histórico de la preservación digital, la importancia que tiene en la actualidad y sus desafíos.

Posteriormente, se mencionan los objetivos de este trabajo y la justificación, recalcando la importancia de la preservación digital en la actualidad; se prosigue a indicar las limitaciones de esta investigación y la metodología a utilizar donde resume qué es lo que se va a realizar en el transcurso de este trabajo y cómo será elaborado. Continuando con el marco referencial, en donde se presentan y explican los distintos puntos de vista de instituciones y autores respecto a temas de relevancia para el desarrollo de este trabajo.

Dando paso al desarrollo, donde por medio del criterio de selección acorde a la revisión bibliográfica realizada, se identificarán, analizarán y definirán cuáles son las dimensiones y subdimensiones clave de la preservación digital, para así poder dilucidar cuáles son los aspectos más relevantes que se tienen que tener en consideración en el proceso previo a implementar un plan de preservación digital.

La identificación de estas dimensiones y subdimensiones clave, servirán como base para la elaboración de una serie de recomendaciones acordes a las actividades que conforman los aspectos más esenciales de la preservación digital. Finalizando con la conclusión de este trabajo, estableciendo y sugiriendo propuestas de futuras líneas de investigación, respecto a las dimensiones clave identificadas en este trabajo.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El proceso de gestión documental en instituciones archivísticas se ha visto impactado progresivamente por el vertiginoso avance tecnológico y la incesante producción de documentos electrónicos, lo que ha causado modificaciones en la forma de almacenar, compartir y preservar información. Según menciona Jordi Serra, investigador y académico de la Universidad de Barcelona, en la actualidad es prácticamente imposible encontrar una organización que no gestione su información por medio de sistemas informáticos, información que constituye evidencia de sus actividades y se concreta en una forma documental (2008, p. 13).

Esto trae consigo prácticas como la migración de los formatos análogos hacia los formatos digitales (a través de la digitalización de documentos físicos), y la creación directa de documentos electrónicos a través de sistemas informáticos, lo que también es una oportunidad para las instituciones de hacer más eficientes sus procesos de gestión documental, automatizando tareas, reduciendo costos y tiempos de espera, facilitando el acceso a la información y optimizando el tiempo de trabajo de los profesionales encargados. No obstante, cuando se piensa en la gestión de documentos electrónicos, también se debe considerar cómo estos deberán ser preservados.

Durante años, la concepción de la preservación de documentos análogos correspondía al almacenamiento permanente del acervo documental cuyo soporte era papel, donde la atención se centraba en los diversos factores físicos. Sin embargo, la preservación de los documentos físicos en conjunto con sus implicancias y posibles daños asociados, no son parte del desafío primordial que significa la preservación digital.

Frente a los propios desafíos que afectan a los documentos electrónicos, David Leija, docente e investigador en preservación y comunicación digital de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, menciona: “La combinación de los veloces cambios y avances tecnológicos marcan un ritmo incierto sobre la longevidad del patrimonio y la memoria digital de nuestra era” (2017, p. 6). Dicho ritmo incierto expresado por Leija, propio de la obsolescencia tecnológica, es el que dificulta que los documentos electrónicos puedan ser almacenados y recuperados posteriormente.

Es debido a esto, que la preservación digital se presenta como una potencial medida preventiva para salvaguardar el acervo digital. El proyecto International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems (InterPARES), es un proyecto de investigación multinacional en favor a la preservación digital, se refiere a la preservación digital como:

Conjunto de principios, políticas, normas y estrategias diseñadas para asegurar que un objeto digital permanezca accesible, inteligible y usable a través del tiempo y de los cambios tecnológicos, y que su fiabilidad y exactitud estén protegidas, y su autenticidad sea verificable (2017, p. 17).

Desde su definición, la preservación digital genera nuevos retos al momento de afrontar los requisitos que se deben considerar cuando se trata del manejo de información en la nueva era digital.

Otro punto a destacar en cuanto a la preservación digital se refiere, es lo que indica Jordi Serra, (2008, p. 113) quien señala que debe existir una sincronización entre los documentos que se conservarán y la evolución de sus características, puesto que, si estas características cambian, el proceso deberá cambiar al mismo ritmo. Por ello, es importante considerar a su vez un nuevo conjunto de métodos, técnicas y actividades bien administradas para asegurar el acceso continuo a los documentos electrónicos pese a los inminentes cambios tecnológicos.

Es en este escenario donde InterPARES, destaca la relevancia de llevar un control de las condiciones óptimas y necesarias para la preservación digital, antes de plantear la conservación a largo plazo de los documentos (como modo de ejemplo, abordar previamente los desafíos que aguarda la seguridad de la información) en respuesta a los desafíos que presenta la velocidad de los cambios tecnológicos (2017, p. 19). El control esperado se ve truncado por el desconocimiento general que tienen las instituciones sobre los procedimientos más relevantes e indispensables que se deben realizar previo a efectuar la preservación digital.

Según Juan Voutssás, coordinador de InterPARES en Latinoamérica, el desconocimiento de las dimensiones clave de la preservación digital surge debido a que, en los últimos años, las instituciones han comenzado a ser realmente conscientes del problema y de las consecuencias que trae consigo la pérdida de patrimonio documental digital. Voutssás hace énfasis en la falta de profundidad teórica, conceptual y práctica en los procesos referentes a la preservación digital. Esto se debe a que, para empezar a preservar digitalmente, es necesario abordar una cantidad extensa de conocimientos tanto teóricos como metodológicos, conocimientos con los que el personal asignado no suele contar, esto puede desembocar en el desconocimiento de la importancia de una fuerte y permanente inversión en tecnología y en personal poco calificado; sumando además la problemática permanente de la obsolescencia de dispositivos (2009, p. 4).

El desconocimiento de la importancia de las dimensiones claves se suma a múltiples factores como la ya mencionada obsolescencia tecnológica y programada, un fenómeno propio de la era actual que genera incertidumbre en la continuidad de la realización y ejecución óptima de las actividades asociadas a la preservación digital. Según menciona el equipo de la Biblioteca Nacional de Australia, la evolución de la tecnología digital ha sido tan rápida y onerosa que las instituciones no han podido elaborar estrategias de conservación oportunas y bien fundamentadas (2003, p. 13).

Además, el campo de investigación concerniente a la preservación digital está en constante expansión y desarrollo. El especialista en digitalización y preservación digital de documentos de la Universidad de Barcelona, Miquel Térmens, menciona al respecto que el corpus teórico en conjunto a las normas y metodologías aún se encuentran en grados distintos de desarrollo (Térmens, 2009, p. 224) razón por la cual se generan barreras de desconocimiento en cuanto a teoría y conceptos relacionados con la preservación digital.

Térmens, además, aborda la problemática que tienen las instituciones al no saber cómo iniciar las actividades referentes a la preservación digital. Destaca la complejidad del entorno informático, factor que dificulta a las personas

encargadas el poder comprender y manejar todas las habilidades y competencias requeridas, y aún más importante, recalca la fatalidad que genera desconocer los distintos ámbitos previos que abarcan la preservación digital, como la elaboración de políticas de preservación digital, la integridad de los datos, el almacenamiento de metadatos, entre otros (2017, p. 448).

Esto puede desencadenar riesgos como el extravío o pérdida de documentos, ya sea por factores externos como la obsolescencia tecnológica, factores internos como la ausencia de personal especializado, y directrices poco desarrolladas. Las situaciones de riesgo antes mencionadas instalan interrogantes como el estado óptimo en el que debiese estar una institución archivística para proceder a preservar digitalmente sus documentos electrónicos, y las actividades a las que se les debiera dar prioridad antes de comenzar con la preservación digital.

Para abordar todas las problemáticas, dificultades y preguntas que trae consigo el desconocimiento de la preservación digital, es imperante que las instituciones identifiquen qué ámbitos se deben considerar en el proceso previo a preservar digitalmente y qué acciones son recomendables llevar a cabo en una fase temprana. De esta forma, se espera que las instituciones puedan actuar responsablemente considerando la relevancia de cada actividad que comprenda la preservación digital, determinando así la forma más adecuada de abordarlas tomando en cuenta la realidad institucional de cada archivo.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Elaborar un conjunto de recomendaciones sobre las actividades que las instituciones archivísticas debiesen considerar al momento de iniciar sus acciones de preservación digital.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar las diferentes dimensiones y subdimensiones que participan de la preservación digital en el ámbito de la archivística.
- Caracterizar el estado inicial recomendable para iniciar el proceso de la preservación digital dentro de cada una de las dimensiones y subdimensiones identificadas.
- Sistematizar los elementos más relevantes dentro de cada subdimensión.

4. JUSTIFICACIÓN

Considerando la problemática ya expuesta, concerniente al desconocimiento de las acciones más fundamentales que debiesen ser atendidas previamente a la preservación digital por parte de las instituciones archivísticas, es sumamente necesario solventar esta falencia en razón a lo fundamental que se ha vuelto para estas instituciones llevar a cabo las actividades de preservación digital en sus acervos documentales, las cuales traen un sin número de beneficios en cuanto a acceso, protección y conservación de la información soportada en los documentos electrónicos generados. Sobre esto, la Digital Preservation Coalition (DPC), reconocida organización a nivel mundial sin fines de lucro que busca asegurar la memoria digital global acota: "la preservación digital protege la inversión, captura el potencial y transmite oportunidades a las generaciones futuras y a las nuestras" (2015, p. 4).

Es por esto, que el conjunto de recomendaciones que se elaborará en este seminario de grado se hace tan necesario en el escenario planteado. Nuestra investigación permitirá poder identificar y desarrollar de manera teórica las dimensiones de mayor relevancia, generando así recomendaciones que debiesen ser atendidas de forma previa a la preservación digital, facilitando gracias a esto que las instituciones tengan una panorámica amplia de los aspectos más relevantes que componen la preservación digital, así como la relevancia de cada recomendación elaborada.

4.1. Limitaciones de la investigación

La investigación planteada estará enfocada en todas aquellas instituciones archivísticas independiente de su ubicación geográfica, que gestionen documentos electrónicos y que tengan la voluntad de querer comenzar a preservar digitalmente. La razón de este enfoque se debe a que gran parte de la investigación que se ha desarrollado entorno a la preservación digital, se ha realizado a través de proyectos multinacionales o por países anglosajones y europeos, por lo que se decidió no localizar esta investigación en una realidad nacional específica. Abordando de esta manera las recomendaciones elaboradas como un compendio de carácter transversal que toda institución archivística debiera considerar a la hora de pensar en preservar digitalmente sus documentos.

Las instituciones en las que nos enfocaremos deberán contar con idealmente con conocimiento previo acerca de la preservación digital, esto les permitirá complementar sus conocimientos con el conjunto de recomendaciones acerca de las dimensiones clave de la preservación digital, ampliando y esclareciendo el entendimiento de los conceptos y procesos. De este mismo modo, instituciones que ya hayan comenzado sus actividades en la preservación digital, tampoco se tomarán en consideración, debido a que este trabajo se centra netamente en el proceso previo a la preservación digital.

La preservación digital se ha vuelto una actividad fundamental para las distintas unidades de información. No obstante, esta investigación va a estar principalmente centrada en las problemáticas iniciales ya mencionadas que enfrentan exclusivamente las instituciones archivísticas, por lo que no se

expondrán problemáticas propias de otros tipos de unidades de información, tales como bibliotecas digitales y centros de documentación.

A modo de exclusión y debido al carácter teórico de la investigación, es que no se revisarán experiencias prácticas de implementación de preservación digital, ya que la realidad de cada institución puede diferir de un estado genérico en cuanto al quehacer de la preservación digital y su gestión.

Respecto al alcance de la investigación, ésta concluirá con el listado de recomendaciones que debiesen ser consideradas previamente a partir del desarrollo de cada dimensión clave.

5. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo y es de carácter descriptivo, lo que es entendido según Cesar Bernal como aquella investigación que se centra en la selección de características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada en partes, categorías o clases a partir de un modelo teórico previamente definido (2006, p. 112). Es por esta razón que el énfasis metodológico se centrará en la revisión de fuentes bibliográficas nacionales e internacionales de habla hispana e inglesa (normas, estándares, manuales, documentos técnicos, proyectos relevantes, documentos académicos, etc.), lo que según el mismo autor es entendido como un análisis de la información escrita sobre dicho tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas del conocimiento respecto del tema objeto de estudio (2006, p. 111). Dicho enfoque permitirá identificar, comparar, y priorizar las dimensiones y subdimensiones clave en el proceso previo a la preservación digital, las cuales para efecto de este trabajo corresponderán a:

Dimensión Clave: Componente de carácter fundamental para la ejecución de la preservación digital. Estos pueden ser de naturaleza técnica o de gestión, por lo que pueden comprender actividades dispares entre sí, pero funcionales si se realizan de forma conjunta.

Subdimensiones: Las subdimensiones se entenderán como elementos esenciales que pueden componer la dimensión identificada, así también, elementos externos a ella como características extrínsecas, desafíos, etc. Las subdimensiones serán identificadas cuando la dimensión estudiada sea demasiado compleja y contenga elementos heterogéneos que no pueden ser abordados como un todo.

A su vez, se tomará como base de nuestra investigación los modelos de madurez de preservación digital de Charles Dollar y Lori Ashley, así como los niveles de preservación de la National Digital Stewardship Alliance (NDSA), debido a que entregan un esqueleto base del estado óptimo de cada dimensión de la preservación digital.

En cuanto al año de publicación, la revisión bibliográfica consultada se centró en las publicaciones más recientes, sin embargo, hubo mayor flexibilidad con los informes, libros y artículos más difundidos y aceptados en la comunidad colaborativa sobre preservación digital.

Luego de llevar a cabo el proceso de identificación de las dimensiones clave y sus correspondientes subdimensiones, estas serán desarrolladas en base a análisis comparativos, los cuales ayudarán a dilucidar la definición, importancia, problemáticas y desafíos comprendidos dentro de las dimensiones y subdimensiones clave identificadas.

Como producto final de investigación, se elaborará un compendio de recomendaciones que deben ser consideradas de forma anticipada para cada dimensión clave que forma la preservación digital, para abarcar de manera óptima las actividades que comprenden la preservación digital en instituciones archivísticas.

5.1. Etapas del proceso metodológico

- **Identificación**

Se procederá, en un principio, a identificar cuáles son las dimensiones clave, así como las subdimensiones que la componen. Para ello, se pondrá especial énfasis en los modelos de madurez de preservación digital realizados por Charles Dollar y Lori Ashley, así como en los Niveles de la NDSA, lo que permitirá identificar de forma previa las dimensiones que ambos modelos de madurez comprenden, y que debieran ser abordados con mayor premura.

También formará parte de la literatura consultada, las normas, estándares y marcos reglamentarios generados por instituciones de renombre en cuanto al desarrollo de la preservación digital, como lo son InterPARES, la Digital Preservation Coalition, el Digital Curation Centre, el National Archives and Records Administration de Estados Unidos, junto a otros archivos nacionales destacados.

- **Definición y Desarrollo de las Dimensiones Clave y sus respectivas Subdimensiones**

El criterio para seleccionar las dimensiones clave previas a la preservación digital y sus correspondientes subdimensiones, será determinado por medio de un análisis comparativo que comprenda visiones, énfasis, elementos destacados, problemáticas, consensos y diferencias, expuestas por la literatura especializada previamente seleccionada.

En base a los resultados de la definición de cada dimensión y subdimensión clave dentro de la preservación digital, se llevará a cabo el desarrollo de éstas por medio de un análisis exhaustivo de literatura especializada, identificando así consensos y diferencias, problemáticas y desafíos.

- **Listado de Recomendaciones**

Se elaborará un compendio que contendrá recomendaciones para cada dimensión clave identificada por el grupo de investigación, en base a la recopilación bibliográfica realizada y su posterior caracterización, sistematización, y análisis.

Los compendios de recomendaciones estarán ubicados al final de cada dimensión clave y su contenido será ordenado de manera secuencial, es decir, de acuerdo a su orden de realización en la cadena de actividades correspondiente a la preservación digital. Se priorizó este orden por sobre el jerárquico debido a que no en todas las instituciones se desempeñan las mismas funciones y actividades con la misma premura.

Para efectos de su presentación, el compendio de recomendaciones será dividido en dos secciones, la primera contendrá recomendaciones elaboradas a partir del desarrollo de cada dimensión y sus subdimensiones. La segunda sección contendrá recomendaciones adicionales a las dimensiones y subdimensiones

presentadas, las cuales fueron identificadas mediante la propia revisión bibliográfica, ampliando así el margen de las recomendaciones elaboradas.

- **Anexos**

A su vez, se pondrá a disposición una traducción de los niveles de la NDSA realizado por Miquel Térmens y David Leija; y una traducción realizada por el equipo de investigación de este seminario del modelo de madurez de preservación digital de Charles Dollar y Lori Ashley, estos fueron incluidos, ya que representan el esqueleto base de las dimensiones clave consideradas dentro de la preservación digital, además de representar un recurso útil para las instituciones.

6. MARCO REFERENCIAL

En el presente marco referencial, se abordarán de forma exhaustiva dos términos esenciales para el desarrollo de esta investigación, los cuales son documento electrónico y preservación digital. Para luego continuar con los distintos modelos, estándares y normas presentes en la preservación digital; finalizando con algunos proyectos de investigación e instituciones dedicadas al desarrollo de la preservación digital.

6.1. Documento Electrónico

6.1.1. Introducción

Cuando se hace referencia a documento electrónico, no se pueden pasar por alto las distintas definiciones, términos y consideraciones que convergen bajo este concepto. Aún no existe un consenso en la literatura especializada referente a preservación digital, de cómo referirse a los documentos producidos y preservados digitalmente. Muchos autores se refieren a estos como “documentos digitales”, los cuales tienen como principal característica el ser una combinación de números binarios que se reproducen mediante un dispositivo electrónico. Sin embargo, en la literatura anglosajona el término más usado es “documento electrónico”, el cual es utilizado para referirse tanto a documento electrónico análogo como a documento electrónico digital, siendo entendido este último concepto por investigadores y estudiosos de la preservación digital como un sinónimo de documento digital.

Es importante precisar qué concepto será utilizado bajo el contexto de la presente investigación, por lo que, se expondrán las definiciones de los dos términos más utilizados por la literatura especializada (documento electrónico/documento digital), contrarrestando la terminología utilizada e identificando consensos en cuanto a las definiciones citadas, precisando finalmente el término por el cual esta investigación se decantará y utilizará a nivel de concepto principal.

6.1.2. Definición

En la actualidad, la mayor parte de los procesos técnicos llevados a cabo por organizaciones e instituciones a nivel mundial se han modernizado en base a las nuevas tecnologías predominantes en el mercado, lo que ha conllevado a la automatización de dichos procesos de forma continua. Por este paradigma es que se ha hecho indispensable la creación, el uso y la gestión de documentos electrónicos.

Juan Voutssás en el *Glosario de preservación archivística digital* define al concepto de documento electrónico como:

Documento de archivo analógico o digital consistente en un mensaje elaborado con base en impulsos electrónicos y que puede ser almacenado en un dispositivo al efecto, transmitido a través de un canal o red y reconstruido a lenguaje natural o forma original por medio de un equipo electrónico, el cual es indispensable para poder hacer inteligible el documento de nuevo (2014, p. 83).

Esta definición tiene un enfoque más genérico en cuanto al documento electrónico, ya que presenta un campo conceptual más amplio. Alicia Barnard, miembro del proyecto InterPARES, hace uso de esta definición para aclarar y delimitar el ámbito de los documentos electrónicos desde la preservación digital y la aplicación de políticas (2015, p. 73). Junto a ella, Alejandro Delgado, archivero español, hace un recorrido por los documentos electrónicos, desde la naturaleza de estos hasta su situación actual en el entorno digital, haciendo uso de la definición de Voutssás (2011, p. 7), lo que hace inferir de que existe una aceptación de la definición ya abordada, donde esta es considerada para referirse tanto a documento electrónico análogo como a documento electrónico digital.

A modo de síntesis, Joan Soler aborda la definición del documento electrónico de la misma forma que lo hace Voutssás, destacando las diferencias entre los documentos electrónicos análogos y los documentos electrónicos digitales, siendo el primero representado en soportes que suelen ser inteligibles para el ojo humano y tienen un impacto visual directo, mientras que el documento electrónico digital debe ser interpretado y mostrado al ojo humano mediante un ordenador (2009, p. 17). Además de esta diferencia en relación con la forma de reproducción, otra disimilitud a destacar es en relación a la señal del documento electrónico. Como lo presenta la siguiente imagen, la señal del documento electrónico análogo corresponde a un voltaje continuo correspondiente a una onda de una sola frecuencia, mientras que la señal del documento electrónico digital incrementa de forma discreta mediante código binario.

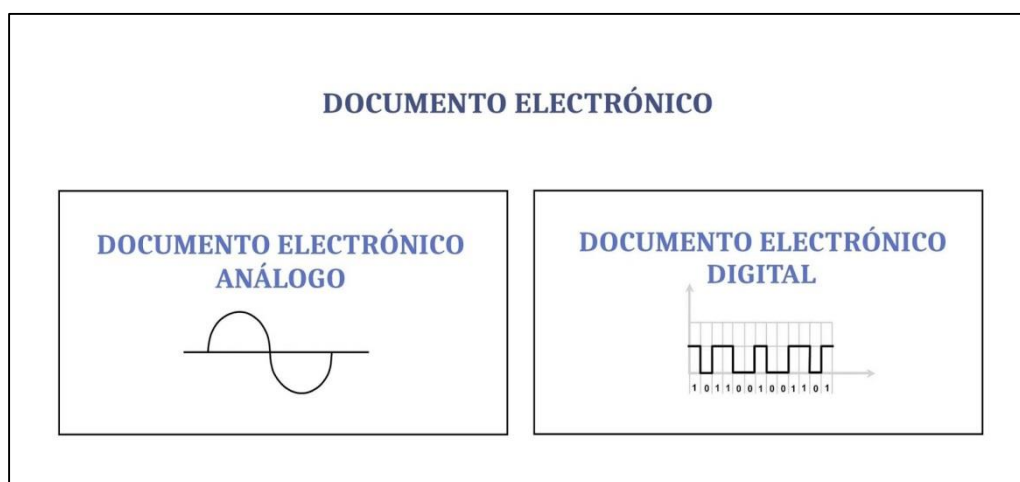


Figura 1: Señales de documento electrónico. Fuente: Elaboración propia.

Ya abordado el concepto de documento electrónico a nivel macro, se procederá a dar énfasis únicamente a la categoría de documento electrónico digital, debido al contexto de la presente investigación, la cual tiene como temática central la preservación digital.

El documento electrónico digital de acuerdo a Alejandro Delgado, puede ser definido como "Datos o información que han sido capturados y fijados para su almacenamiento y manipulación en un sistema automatizado y que requiere el uso del sistema para rendirlo inteligible para una persona" (2011, p. 7). Esta definición evidencia la importancia del medio por el cual se crea, visualiza, almacena y preserva un documento electrónico digital.

Dentro de un contexto institucional, el documento electrónico digital es definido como documentos creados digitalmente que dan testimonio del día a día de la organización, que pueden incluir palabras, procesamiento de documentos, correos electrónicos, bases de datos o páginas web de intranet (Digital Preservation Coalition, 2015, p. 25).

Por otro lado, la Digital Preservation Testbed, proyecto de investigación de preservación digital impulsado por el Archivo Nacional y el Ministerio del Interior y Relaciones del Reino de Holanda, hace mención que la importancia que se le confiere al documento electrónico debe ser la misma que se le entregue a la combinación de arquitecturas tecnológicas que se necesitan para reproducirlo. Además, entrega una definición de documento electrónico digital acorde a la acotación mencionada, siendo este un objeto intangible que requiere la combinación de hardware, software y archivos de computadora para existir (2003, p. 13), dándonos a entender que parte de la concepción de documento electrónico digital es definida netamente por las tecnologías que son utilizadas por el productor de la documentación electrónica.

El Archivo Nacional de Australia respalda la importancia del software (programa de ordenador) y hardware cuando se habla de documento electrónico digital, acotando que: “La diferencia más obvia es que los documentos digitales están mediados por la tecnología, lo que significa que, para experimentar documentos digitales, una persona debe tener una correcta combinación de hardware y software” (2002, p. 8). El documento electrónico digital en definitiva solo puede ser aprovechado bajo un contexto organizacional y personal, bajo el uso apropiado de software y hardware precisos para su reproducción, por lo que a la hora de referirse al concepto de documento electrónico digital se debe tomar en cuenta la relación intrínseca existente entre éste y el medio tecnológico en el que se desenvuelve.

Bajo esta misma concepción, InterPARES apoya la existencia de una relación consustancial entre el documento electrónico digital y la tecnología usada para crearlo, reproducirlo y almacenarlo, donde toda instancia de documento electrónico digital existe y reside dentro de cierto entorno tecnológico específico, y que bajo esta razón, podría parecer útil y lógico establecer la producción y el mantenimiento de los documentos electrónicos, en cuanto a las características tecnológicas intrínsecas de estos, y además, en las aplicaciones tecnológicas en las cuales residirán (2017a, p. 45). Esta concepción fracciona la limitación de la definición técnica del documento electrónico digital, incorporando la idea de cómo el documento existe por medio de un entorno tecnológico, destacando a su vez la dependencia de las herramientas de creación, así como de las aplicaciones digitales en donde se asentarán.

Según la Norma ISO/TC 46/SC 11, el contenido de un documento electrónico existe en un formato electrónico que no se puede interpretar sin el uso de software para proporcionar el contenido al usuario. Además, entrega un ejemplo mencionando los contenidos de una posible correspondencia escrita con un procesador de textos que no se puede leer sin usar dicho sistema (2010, p. 463). Teniendo clara las definiciones abordadas sobre documento electrónico digital, se puede establecer que éste “existe” por medio de elementos tecnológicos que trabajan en conjunto, y que permiten crear y custodiar los documentos

electrónicos. La Digital Preservation Testbed, gráfica a través de un diagrama los elementos que componen y permiten generar y mantener al documento electrónico digital (2003, p. 109).

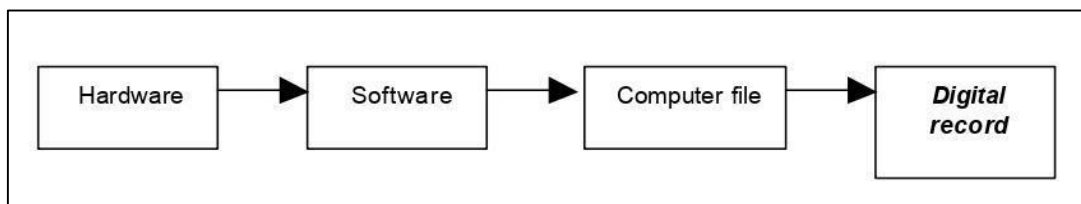


Figura 2:
Diagrama de

los componentes necesarios para reproducir y utilizar el documento digital.

Fuente: <https://www.ischool.utexas.edu/~galloway/spring2019/INF392K2019/volatility-permanence-email-en.pdf>

Bajo la perspectiva del presente trabajo se pondrá énfasis exclusivamente al concepto de documento electrónico digital, debido a que se condice con los procedimientos que comprende la acción de preservar digitalmente. Jordi Serra menciona respecto al uso de este término que: “por influencia de la literatura anglosajona, a menudo se utiliza el término documento electrónico para referirse únicamente a los documentos digitales” (2008, p. 15). Es por esto y con el fin de respetar el uso correcto del término más utilizado por la literatura especializada, que se limitará la definición de documento electrónico como sinónimo de documento electrónico digital.

6.1.3. Características

Para que un documento electrónico sea considerado un documento administrativo o de archivo, no es suficiente con el hecho de que este posea valor evidencial. El documento electrónico digital debe contar con la condición de que dicho valor permanezca a lo largo de todo su ciclo de vida.

Según la International Council on Archives (ICA), organización internacional dedicada a los archivos, los documentos deben contar con ciertos valores esenciales que permitan asegurar la certeza, completión y precisión de la información, siendo estos: auténticos; completos; accesibles e inteligibles; procesables; y potencialmente reutilizables a lo largo del tiempo (2019).

De manera similar, la norma ISO 15.489, considera que los sectores afectados por la problemática de la preservación de documentos electrónicos digitales son muchos, y en respuesta a esa situación, termina coincidiendo con algunos de los valores destacados por la ICA, indicando que un documento de archivo en el que se pueda confiar debe tener al menos tres propiedades:

- Autenticidad

Según Heather MacNeil, editora de la revista Archivaria y profesora de la Universidad de Toronto, Canadá, el preservar un documento en el mundo digital es complicado por el hecho de que, en un mundo así, no hay objetos físicos estables y duraderos (2000, p. 53). Es por ello, que la característica de autenticidad de los documentos electrónicos es esencial.

En lo que respecta a estándares, la norma ISO 15.489 indica que corresponde al valor que certifica que el documento es aquello que dice ser (2001, p. 10). Los

requisitos para que un documento electrónico digital sea auténtico es que sea una evidencia cierta y exacta de aquello que describe, que se pueda comprobar quién ha sido el creador del documento (que es quien dice ser) y que, además, responda por el contenido del documento en calidad de autor, editor, etc. Esto implica que los documentos ya están completos e incluyen, junto con el contenido, la estructura y el contexto con la información que los autentifica (2008, p. 34).

Se puede demostrar que un documento es auténtico cuando es evaluado en relación con su identidad e integridad (MacNeil, 2000, p. 53). En este sentido, InterPARES en la Guía del preservador (p. 3), traducida por Juan Voutssás, afirma que, junto con la fiabilidad y la exactitud, la autenticidad es un elemento que constituye y confirma la “confianza” de un documento electrónico digital de archivo. Se puede concluir que la autenticidad de un documento electrónico digital está ligada en la veracidad de lo que dice ser, sin alteraciones ni corrupciones.

- **Fiabilidad**

Otra característica esencial que debieran tener los documentos electrónicos digitales es la fiabilidad, que, de acuerdo con InterPARES, es el grado de veracidad que el documento ofrece ya sea en sus características, en el control de procedimiento de su creación y en la credibilidad de su autor, así como en otros elementos tal como el nivel de seguridad del acceso al documento o sus metadatos, que dan cuenta de su veracidad y que este no ha sido manipulado (*International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems (InterPARES) 2: Experiential, Interactive and Dynamic Records*, s. f., p. 62). InterPARES en la Guía del preservador (p. 3), junto con Juan Voutssás y Alicia Barnard, coinciden en que al igual que con la autenticidad, esta característica resulta esencial en los documentos electrónicos, ya que prueba la confianza que otorga el documento a través de su contenido (2014, p. 117).

- **Integridad**

La integridad como característica de gran valor, es nombrada por InterPARES, indicando que para que el documento electrónico digital este completo, tiene que permanecer intacto y sin indicios de corrupción de ningún tipo. En cuanto al ambiente electrónico, la integridad de los documentos se vuelve un valor clave y complejo (p. 64). Jordi Serra agrega con respecto a esta característica, que el documento no debe ser modificado estando éste en su fase final, ya que cualquier alteración eliminaría automáticamente su valor evidencial. Por ende, cualquier modificación debe ser puesta a conocimiento del autor o destinatario (2008, p. 34).

A pesar del acuerdo establecido con respecto a las características fundamentales de los documentos electrónicos digitales, los autores ya estudiados han profundizado en las características acordadas, y han podido proponer otras características que responden a cada contexto y situación en el que se presentan, acrecentando los valores que deben tener los documentos electrónicos digitales.

Entre estas nuevas características se encuentra la **umentabilidad**, correspondiente al incremento de la estructura del documento, sin que se altere su integridad (Serra, p. 34). Que sea **conservable**, es decir, que esté almacenado en un soporte y entorno que garanticen su conservación durante el tiempo que establezca su ciclo de vida (Serra, 2008, p. 35). La **exactitud**, dónde se pueda verificar que la información es precisa, correcta, veraz, libre de errores y pertinente (InterPARES: Guía del Preservador, p. 3). La **identidad**, atributo que constituye a un documento y lo caracteriza de forma unívoca (Soler, 2009, p. 63). Y la **permanencia**, correspondiente a la perdurabilidad de los elementos que permiten seguir consultando el documento en el tiempo (Soler, 2009, p. 63).

6.1.4. Crecimiento Exponencial

Tomando en consideración la definición de los documentos electrónicos digitales y sus características, el experto internacional en gestión de documentos electrónicos, Charles Dollar, señala que un factor importante, es la relación establecida de la dependencia de los documentos con la tecnología, y que esta relación es considerada un riesgo importante para el acceso a los documentos (2015, p. 2). Esto es debido, a que el documento electrónico digital para que pueda ser interpretado requiere de manera indispensable de un software, el cual por su parte necesita un equipo, por lo que, si el medio o dispositivo de almacenamiento falla, afectaría el acceso y utilización de dicha documentación, complejizando aún más la situación si este documento es de valor permanente, provocando de esta manera un riesgo de pérdida de documentación electrónica digital.

Al mismo tiempo, Jordi Serra señala la importancia y responsabilidad que conlleva mantenerse a la vanguardia de las tecnologías usadas para crear, reproducir y almacenar documentos electrónicos, ya que, estas son el epicentro de un proceso de evolución tecnológica que progresivamente incorpora nuevas soluciones al mercado de las tecnologías de la información y las comunicaciones (2008, p. 26). Asimismo, indica que año tras año aparecen nuevos dispositivos de memoria, nuevos modelos de procesador, nuevos protocolos de comunicación, nuevos softwares o nuevos formatos de fichero que sustituyen a los anteriores, sin asegurar en todos los casos la compatibilidad con las versiones anteriores (2008, p. 26). Esta rápida evolución tecnológica genera lo que es la llamada "obsolescencia tecnológica", una problemática nacida exclusivamente por la incesante renovación de tecnologías y que constantemente amenaza a la reproducción y almacenamiento de documentos nacidos digitalmente.

Bajo este fenómeno, Dell EMC junto a International Corporation Data establece un rango de tiempo entre el 2013 y el 2020, pronosticando mediante estudios el crecimiento exponencial de bytes, donde se establecía que para el 2013 la cantidad de bytes sería equivalente a la de estrellas en el universo, mientras que para el año 2020 habrá alrededor de 7 pilas de “tablets” de la Tierra a la Luna



(2014, p. 2).

Figura 3: El universo digital de las oportunidades.

Fuente: <https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-digital-universe-2014.pdf>

La evolución tecnológica, además de generar un crecimiento masivo de bytes, trae consigo un aumento exponencial en la creación y la gestión de documentación generada electrónicamente, en base a las actividades y funciones de las instituciones. Según un estudio que buscaba cuantificar la cantidad de información digital almacenada en los archivos de Estados Unidos, realizado por el Council of State Archivists (CoSA) en conjunto con el Institute of Museum and Library Services, el National Archives and Records Administration (NARA), Preservica y Libnova, las cuales son instituciones y empresas dedicadas al estudio y práctica de la preservación digital, concluyó que el crecimiento de los documentos electrónicos en los archivos de Estados Unidos aumentó un 1693% entre 2006 y 2016, lo que sumaría una cantidad de 1371.1 terabytes almacenados digitalmente, contrastando con el crecimiento de 4,22% de documentos no electrónicos (papel, fotos, películas y cintas) en el país durante el mismo periodo de tiempo (2017).



Figura 4: Estado de los documentos electrónicos 2017.

Fuente: https://www.statearchivists.org/files/9415/0965/3945/A_NationalRisk_FINAL.pdf

Este estudio muestra la realidad de los archivos de Estados Unidos en cuanto a la generación de documentos electrónicos, pero considerando otras realidades a nivel mundial, las cifras de producción de información digital incrementan considerablemente.

Luis Torres Freixinet, jefe de la Unidad de Sistemas de Reproducción de Documentos del Ayuntamiento de Zaragoza menciona que la magnitud de la problemática del crecimiento exponencial en cifras es alarmante. Actualmente la información digital a conservar en un archivo o biblioteca de España llega a superar los 10 Tb. y la previsión de crecimiento anual son, aproximadamente, 2 Tb. Aunque puede parecer un número elevado de información, sobre todo cuando no está establecido correctamente un protocolo de actuación, la situación no es comparable a casos como los del canal británico de televisión BBC, que prevé invertir 88 millones de euros en 10 años para dar soporte a 500.000 horas de video digital de alta calidad, lo que significará 50 Petabytes (1 Ptb = 1000 Tb = 1 000 000 Gb)” (2008, p. 82).

Por otro lado, el profesional experto en preservación digital, Francisco Valentín, expone datos concretos sobre la explosión de publicaciones científicas y culturales en formatos exclusivamente digitales, y afirma que estudios indican que

en el año 2020 generaremos 44 veces más información digital (unos 35 ZB) que, en el 2009, mientras que en otros la cifra sería aún mayor llegando a más de 500 ZB en 2019 (2017, p. 3).

En conclusión, estas cifras sustanciales respecto al crecimiento exponencial de los documentos generados de forma digital, proyectan una tendencia que va en aumento. Debido a esto, las instituciones y organizaciones que producen una mayor cantidad de documentación electrónica han visto la necesidad de desarrollar políticas, estrategias y soluciones estandarizadas que permitan normalizar los procesos y el tratamiento de los documentos electrónicos desde su creación.

6.2. Preservación Digital

6.2.1. Introducción

La preservación digital es fundamental para asegurar el acceso y la permanencia de los documentos electrónicos, objetivo en el cual coinciden diversos académicos y organizaciones dedicadas al tema. Sin embargo, su concepto es englobado por distintas ciencias de la información, tales como la archivística, bibliotecología, curaduría de datos, etc. añadiendo una amplia cantidad de componentes propios que forman parte su definición. Es en este contexto, en que se analizarán las definiciones y enfoques existentes planteados por diversos autores y organizaciones dedicadas al tema, para finalmente definir cómo se entenderá el concepto de preservación digital en el contexto del presente trabajo.

6.2.2. Definición

Según InterPARES, se define a la preservación digital como un conjunto de principios, políticas, normas y estrategias diseñadas, creadas y establecidas para asegurar la permanente accesibilidad, inteligibilidad y usabilidad de un objeto digital a través del tiempo y de los cambios tecnológicos, prevaleciendo a su vez la fiabilidad, autenticidad y exhaustividad de estos (2017b, p. 17). La acción de preservar digitalmente, tal como lo dice InterPARES, es esencialmente el trabajo en sincronía de todas las áreas de una institución, ya que, la importancia de la creación y el uso de principios, políticas, normas y estrategias a la hora de preservar digitalmente, significan tanto un cambio permanente en la cultura organizacional como un cambio de pensamiento y accionar, que se debe realizar de forma continua por parte de los miembros de las instituciones (las que se aventuren en la acción de preservar digitalmente sus objetos digitales).

Juan Voutssás, en el *Glosario de preservación archivística digital*, aborda la definición de preservación digital desde la perspectiva de la archivística, definiéndola bajo los mismos puntos y conceptos que InterPARES, pero agregando que la acción de preservar digitalmente permitiría la reproducción de documentos de archivos auténticos interrelacionados y/o sus agregaciones archivísticas, conociéndose esta práctica como “estrategia de preservación” o “estrategia de preservación permanente” (2014, p. 109).

En este sentido, la ISO/TC 46/SC 11 habla de un “plan”, que incluye entre sus procedimientos la elaboración de estrategias de preservación evaluadas (como la migración, conversión y emulación), que daría paso a resultados que asegurarían un correcto procedimiento bien documentado de acciones necesarias para garantizar el acceso y uso a largo plazo de la colección de objetos digitales de una institución, cualquiera sea su formato y soporte de almacenamiento (2010, p. 468).

Sin embargo, hay que destacar la definición de preservación digital que entrega la Biblioteca Nacional de Australia, ya que ha sido la más difundida y aceptada entre los investigadores, siendo ésta:

La preservación digital consiste en los procesos destinados a garantizar la accesibilidad permanente de los objetos digitales. Para ello, es necesario encontrar las maneras de representar lo que se había presentado originalmente a los usuarios mediante un conjunto de equipos y programas informáticos que permiten procesar los datos. Para lograrlo, es necesario que la comprensión y la gestión de los objetos digitales se realice considerándolos desde cuatro puntos de vista: como fenómenos físicos, como codificaciones lógicas, como objetos conceptuales comprensibles para el ser humano y como conjuntos de elementos esenciales que deben ser preservados para ofrecer a los futuros usuarios lo esencial del objeto (2003, p. 37).

Esta definición hace referencia a los elementos más importantes y previamente discutidos sobre la preservación digital, como la importancia de proporcionar acceso continuo a la documentación electrónica preservada digitalmente a través de una correcta combinación de hardware y software, lo que permitirá no perder el contenido almacenado ni el documento en sí mismo. Importantes instituciones e investigadores han aceptado y usado esta definición en sus publicaciones, papers, informes, etc. sobre preservación digital.

Carmen Díez Herrera, docente de biblioteconomía y documentación, hace uso de esta definición para reflexionar sobre la importancia estratégica de la preservación en la gestión del patrimonio digital (2012, p. 172). Juan Antonio Rivero, archivero español, también utiliza esta definición para describir el objetivo final de la preservación desde la perspectiva de la utilidad de los documentos tanto como objetos de prueba (objetivo primario), y como testimonio (secundario) (2017, p. 69). Asimismo, la Digital Preservation Coalition utiliza el término para definir conceptos dentro de su manual de gestión de materiales digitales (2015, p. 24). Finalmente, y uniéndose a esta lista de autores que utilizaron dicha definición, David Leija hace mención de cómo UNESCO a través de las *directrices para la preservación del patrimonio digital* busca potenciar las necesidades de acceso, acción, vigilancia y continuidad, así como políticas, protección y promoción, de la preservación del patrimonio digital, junto a la participación internacional de organizaciones (2017, p. 34).

6.2.3. Principales objetivos

La preservación digital desde el punto de vista de las definiciones presentadas apunta a poder asegurar el acceso a los documentos electrónicos (soporte - contenido) y sus características. Charles W. Bailey, editor de la publicación online Digital Scholarship, aborda el concepto de preservación digital como un subconjunto clave de cualquier curaduría digital o gestión digital, entregando un marco mucho más amplio a la definición en cuanto a las ciencias de la información que se ven implicadas en el deber de preservar, pero Bailey se centra en la relevancia que alcanza la serie de actividades gestionadas y necesarias para poder garantizar el acceso continuo a los materiales electrónicos durante el tiempo que sea necesario (2012, p. 2).

En lo que respecta al acceso continuo de los documentos electrónicos por medio de las actividades acordes a la preservación digital, David Leija se introduce en el contexto digital, y recalca que la preservación integra literalmente elementos técnicos que transponen su actividad como específica en conjunto con distintos

conceptos como la digitalización de documentos análogos, el acceso permanente a los documentos electrónicos, los documentos generados desde su origen de forma digital, la migración, la autenticidad, las publicaciones digitales, así como los metadatos (2017, p. 32). Estos conceptos técnicos hacen referencia a una serie de actividades que confluyen en un mismo escenario circunstancial digital, escenario ya mencionado por Bailey, en donde los parámetros de protección, salvaguarda y mantenimiento organizado de objetos digitales son el gran desafío para el futuro.

De modo que, el concepto de preservación digital se compone tanto de actividades técnicas como las ya nombradas, y así también de elementos económicos, políticos, legales y de organización que definen, en consecuencia, un amplio rango de actividades destinadas a alcanzar un óptimo mantenimiento de los recursos a preservar. Todos estos elementos se desenvuelven y residen dentro de un contexto de incertidumbre generado por la influencia de factores internos como externos, que se pueden ver afectados por diferentes circunstancias como lo puede ser la obsolescencia tecnológica, errores humanos o problemas informáticos.

Este contexto de incertidumbre, además, hace imperante que uno de los objetivos de la preservación digital sea mantener un grado de integridad y acceso permanente a los documentos electrónicos (Leija Román, 2017, p. 31). Frente a la idea de establecer el acceso continuo como uno de los objetivos principales de la preservación digital, se suma a los autores nombrados Juan Voutssás, mencionando que este acceso continuo a la documentación electrónica preservada se puede lograr si se genera una independencia de la información vertida en estos en relación con los soportes en donde residen (2014, p. 174).

Si bien, el acceso continuo a los documentos electrónicos es un enfoque esencial de la preservación digital, también se tiene que velar por otras metas como la autenticidad y permanencia de los documentos electrónicos a preservar digitalmente. Respecto al acceso continuo al contenido de los documentos electrónicos, Juan Voutssás nos dice que el fin ulterior y a largo plazo de la preservación digital es el asegurar la permanencia y acceso al contenido de documentos, recalcando que este tipo de documentación se debe mantener protegida y resguardada de forma anticipada y permanente (2009, p. 20).

En esta misma línea, Oya Rieger, académica de la Universidad Cornell de Estados Unidos, ratifica la importancia del acceso al contenido del documento preservado digitalmente, indicando además que se debe garantizar la autenticidad, precisión y funcionalidad de este a lo largo del tiempo frente a los cambios tecnológicos y administrativos (2018, p. 3). Esto da a entender que, si bien se puede lograr una preservación digital exitosa en términos técnicos, no se puede dejar de lado el cuidado que se debe tener con la información vertida en el documento electrónico, ya que, ahí es en donde radica el valor de este y de la preservación digital.

Cabe destacar que la preservación digital solo será posible si nace desde una autoimposición por parte de las instituciones que deseen transmitir y conservar la información producida (Valentín Ruiz, 2017, p. 2). Bajo esta premisa, UNESCO considera a la preservación digital, junto a las definiciones ya entregadas, como

el medio para proteger el conocimiento universal producido por los seres humanos, por lo que dicha imposición toma un carácter aún más fundamental (2003).

La Digital Preservation Coalition (DPC), hace mención de lo relevante de la acción de preservar digitalmente dentro de las instituciones, dada por la fragilidad de la información y su posterior reproducción en dispositivos electrónicos. Esto es debido a la rápida obsolescencia de las plataformas digitales y a las largas cadenas de interdependencia que se generan a la hora de crear, reproducir y almacenar documentación electrónica, las cuales son complejas y fluidas. La falta de solución a estos problemas genera situaciones de riesgos en donde se ven afectada la longevidad y utilidad, resultando en la posible pérdida de contenido y/o contextos en la documentación preservada, que se ven aún más agravadas si la pérdida de información se da en documentación electrónica de gran importancia para el creador. Por este motivo, la DPC concluye que a mayor importancia tengan los documentos electrónicos mayor es la necesidad de preservar digitalmente, pudiendo acceder a estos de forma continua y conservando su contenido y autenticidad (2015, p. 4).

6.2.4. Problemáticas

La preservación digital, a pesar de ser un gran aporte para organizaciones de todo el mundo, está aún en vías de desarrollo para lograr su consolidación a nivel internacional, José Ramón Cruz Mundet es claro sobre esto al señalar que la preservación digital es una actividad reciente en el tiempo, y que aún se encuentra lejos de alcanzar un acuerdo general sobre su necesidad, tanto para las organizaciones como para la sociedad, a pesar de que existe una comunidad académica comprometida con el tema (Cruz Mundet, 2015b, p. 1). Por su parte el académico cubano y docente de preservación digital Jomar Díaz Delbert, coincide en que la falta de consolidación se debe al poco tiempo que lleva este conjunto de actividades, afirmando que “una prueba de su carácter novedoso se encuentra en la aún relativa pequeña cifra de proyectos a nivel mundial en disímiles tipologías de instituciones y no muy abundantes experiencias con implementación práctica de sus resultados” (2019, p. 31).

- Obsolescencia Tecnológica

Sin embargo, más allá del tiempo que pueda haber tomado instalar la noción de preservación digital en las organizaciones, la obsolescencia tecnológica se convierte en el principal factor que impide su correcto funcionar, tal como señala Carmen Díez Herrera (2012, p. 173). Asimismo, la obsolescencia del hardware, software y formatos según Miquel Térmens, se presenta como una situación inevitable de eludir para la preservación digital, a cuya complejidad se suma la fragilidad de los documentos electrónicos, a pesar de esto, Térmens señala que se debe aprender a convivir con dicha problemática (2013, p. 16).

Garantizar el acceso a los documentos y su continuidad se convierte en la razón de ser de la preservación digital, es por esto que la Biblioteca Nacional de Australia señala que:

Las amenazas más importantes para la continuidad digital se refieren a la pérdida de los medios de acceso. No se puede decir que los materiales digitales se conserven si los medios de acceso se han perdido y el acceso se vuelve imposible. El propósito de preservar los materiales digitales es mantener la accesibilidad: la capacidad de acceder a su mensaje o propósito esencial y auténtico (2003, p. 34).

Frente a esta problemática, se hace imprescindible elaborar estrategias de preservación digital que logren solventar esta obsolescencia inminente, ya que, “si no se hace nada, la información digital se perderá porque ya no será legible ni accesible” (Digital Preservation Testbed, 2003, p. 9).

La American Library Association (ALA), presenta factores como las diferentes características de los soportes digitales, la codificación de la información digital y el acceso continuo a los objetos de información digital. Estos factores son parte de los detonadores de las problemáticas ya expuestas, las cuales traen consigo nuevas amenazas a la preservación digital a largo plazo, y es frente a este escenario que la misma ALA sitúa la óptima realización de las actividades que componen la preservación digital, como un mitigante de estas posibles amenazas (2015, p. 3).

Frente a la situación endeble acorde al proceso de consolidación en materias de preservación digital, Voutssás resalta otras complejidades que van de la mano con el avance tecnológico. Hace mención de una realidad común, indicando que se suele afirmar que el problema de la preservación de documentos electrónicos es exclusivamente del ámbito de la tecnología, sin embargo, señala que dicha afirmación es inexacta y que dicha creencia puede formar parte de las causas de la pérdida documental. Finalmente alude a que, en realidad, existen múltiples factores que inciden en la preservación a largo plazo de documentos electrónicos (2013, p. 17).

En la misma línea, David Leija se suma para indicar que los factores que afectan a la preservación digital son variados en relación a la obsolescencia tecnológica:

Al hablar de modelos de trabajo en preservación digital no debemos pensar únicamente en resolver problemáticas de aspecto técnico (software, sistemas, aplicaciones, almacenaje, etc.), ya que podemos encontrar barreras de otro tipo como las presentadas a nivel humano, de organización, económico o legal, que pueden ser mayores que las técnicas y podrían dificultar las soluciones de preservación digital y su sustentabilidad al plazo de tiempo necesario (2017, p. 52).

Bajo esta afirmación se pueden establecer otros factores además del tecnológico que inciden en la compleja situación de la preservación digital, destacando los costos producidos por su implementación y la seguridad en su amplio espectro.

- **Costos**

El costo económico que implica la preservación digital es otro de los factores de riesgo presente, y según Juan Voutssás, este factor es clave para el desarrollo de este tipo de iniciativas, que cabe destacar son a largo plazo (2011, p. 126).

La problemática que conlleva el factor económico tiene que ver con la falta de exactitud sobre cuánto cuesta monetariamente iniciar y continuar estos proyectos, y cómo hacer este tipo de cálculos, esto ante la ausencia de un modelo de coste apropiado que pueda ser aplicado a cualquier institución, tal como indica el académico de la Universidad de Barcelona Juan José Boté, quien señala que “a pesar de que existen diferentes estudios sobre modelos de costes, todavía no existe uno suficientemente aceptado (...) ninguna de ellas incide en un modelo concreto de preservación digital a largo plazo” (2012, p. 57).

A causa de lo señalado, Cruz Mundet indica como consecuencia de esto, lo complejo que se vuelve persuadir a los encargados de las organizaciones de preservar digitalmente su material. Sumado a esto, están aquellas organizaciones que, pese a la falta de certeza, se atreven a preservar digitalmente. Sin embargo, fallan al no hacer un cálculo económico adecuado y teniendo en cuenta que estos proyectos requieren de mucho tiempo. Tal como menciona Juan Voutssás, “La falta de esta previsión de costos –sobre todo a lo largo del tiempo–, hace que muchos proyectos sean iniciados con mucho entusiasmo y deban ser interrumpidos después de cierto tiempo por falta de esta previsión del recurso” (2011, p. 126).

- **Seguridad**

La nueva era digital, no solo trae consigo riesgos como la obsolescencia tecnológica para la documentación electrónica. Juan Voutssás, nos habla del riesgo de daño o pérdida de información y/o documentos electrónicos, por la poca seguridad presente en las tecnologías de la información. Este riesgo es causado por las condiciones propias de los medios digitales, los cuales tienen como característica ser multiaccesibles y necesariamente operados en red. Por lo que las redes tecnológicas de información de una institución se enfrentan a un peligro de vulnerabilización constante, por la creciente variedad de amenazas remotas que pueden irrumpir en ellas (2013, p. 121).

La seguridad en las tecnologías de la información, es definida según el Sans Institute como:

El proceso de implantar medidas y sistemas diseñados para proteger de manera segura y salvaguardar información (datos profesionales y personales, conversaciones orales, imágenes estáticas, imágenes en movimiento, presentación multimedia, incluidos aquellos aún no concebidos) utilizando diversas formas de tecnología desarrollada para crear, almacenar, utilizar e intercambiar tal información contra cualquier acceso no autorizado, mal uso, mal funcionamiento, modificación, destrucción o divulgación impropia, preservando por tanto el valor, la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad, el uso pretendido, y su capacidad para ejecutar sus funciones críticas permitidas (2000).

Esta definición hace referencia a la diversidad de formatos e información que se ven amenazadas por la falta de seguridad en las redes tecnológicas de información en las instituciones, y a la complejidad que se ven enfrentadas las instituciones que no implementan medidas y sistemas diseñados para proteger la información. Juan Voutssás, menciona que para reducir costos en lo que se

refiere a la seguridad en las tecnologías de la información, es mucho más recomendable aplicar medidas de seguridad desde un principio y no a posteriori, ya que es más caro, difícil e inútil, puesto que es común que la información ya esté dañada o no sea confiable (2013, p. 121).

Sin embargo, el momento indicado para aplicar medidas de seguridad informacional en instituciones, depende casi exclusivamente de las políticas de seguridad de la información de cada organización. Alicia Barnard, nos habla de la importancia de contar con políticas de seguridad de la información, al mencionar que la existencia de éstas es tan fundamental que llega a cambiar la cultura organizacional de las instituciones en pos de proteger la información generada por la institución (2015, p. 101).

Síntesis

La preservación digital, según lo recopilado por las diversas fuentes bibliográficas consultadas, se logra sintetizar como un conjunto de normas, políticas, estrategias y principios que deben trabajar de forma compuesta, para así, lograr preservar la información vertida en documentos electrónicos de manera íntegra, auténtica y funcional de forma continua (largo plazo) y a través del tiempo, que está sujeta a ser susceptible y a solucionar problemáticas ya expuestas como la obsolescencia tecnológica, la seguridad informática y el costo relacionado a su sustentabilidad en el tiempo.

6.3. Modelos, estándares y normas presentes en la preservación digital

OAIS

El modelo OAIS, es un modelo de referencia para la conservación a largo plazo de documentos e información digital (Cruz Mundet, 2011, p. 263). Fue elaborado por el Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS) y desde los primeros momentos del desarrollo del modelo, CCSDS reconoció que su alcance se extendía más allá de lo que afectaba estrictamente a la información espacial. El modelo atacaba el problema de la preservación digital en todas sus formas, por lo que en 1990 el CCSDS alcanzó un acuerdo con ISO para que las recomendaciones del primer modelo elaborado se convirtieran en normas formales tras su proceso de revisión y votación.

Durante la segunda mitad de la década de los 90, tras un trabajo abierto y cooperativo, a principio de los años 2000, el modelo se perfeccionó, perfilándose un modelo de referencia que define los componentes básicos de un sistema dedicado a la preservación permanente de información digital, las interfaces clave internas y externas del sistema, caracterizando los objetos de información gestionados por el sistema, basado en un conjunto de términos y conceptos bien definidos que trascendieron los vocabularios de un dominio específico, y que además, enumerara un mínimo de requisitos que un sistema de archivo debiese cumplir (InterPARES, 2017b, p. 25).

OAIS, luego de numerosos borradores y revisiones, en enero del 2002, llegó a su versión definitiva, el estándar CCSDS 650.0-B-1, que en el año 2003 fue aprobado como la norma ISO 14.721 (Serra, 2008, p. 124), al igual que su segunda versión lanzada el año 2012.

Esta ISO define el modelo de referencia para un sistema abierto de información de archivo (OAIS). Un OAIS es un archivo que puede formar parte de una organización más amplia, de personas y sistemas, que ha aceptado la responsabilidad de conservar información y mantenerla disponible para una comunidad específica (Serra, 2008, p. 124). El modelo de referencia OAIS no indica los medios para la implementación de un archivo digital permanente, sino que describe tanto el entorno externo, como los componentes funcionales de los mecanismos internos que satisfacen colectivamente las responsabilidades de preservación, así como los objetos de información que son ingresados, administrados y diseminados en el sistema OAIS (InterPARES, 2017b, p. 25).

Para poder implementar un sistema de archivos basado en el modelo OAIS se necesita de pasos previos imprescindibles. El más importante es la generación de documentos y objetos digitales en el área de creación de documentos, aptos para su transformación en el sistema de archivo. Eso hace que en realidad el modelo OAIS requiera la orientación de los sistemas de información y gestión documental de las organizaciones hacia la preservación. La realidad de la administración electrónica nos dice que la mayoría de los sistemas de información acaban orientando el sistema de archivo hacia ellos y no al revés. De manera que, si no lo orienta bien o se desentiende, el resultado es la inexistencia de un sistema de archivo seguro (Soler, 2009, p. 177).

Por medio del esquema del Modelo OAIS, se pueden identificar los seis procesos que la conforman (ingesta, conservación, planificación, acceso, gestión de información y administración), así como los actores que participan en el proceso (productor, gestor y cliente) (Library of Congress, 2019).

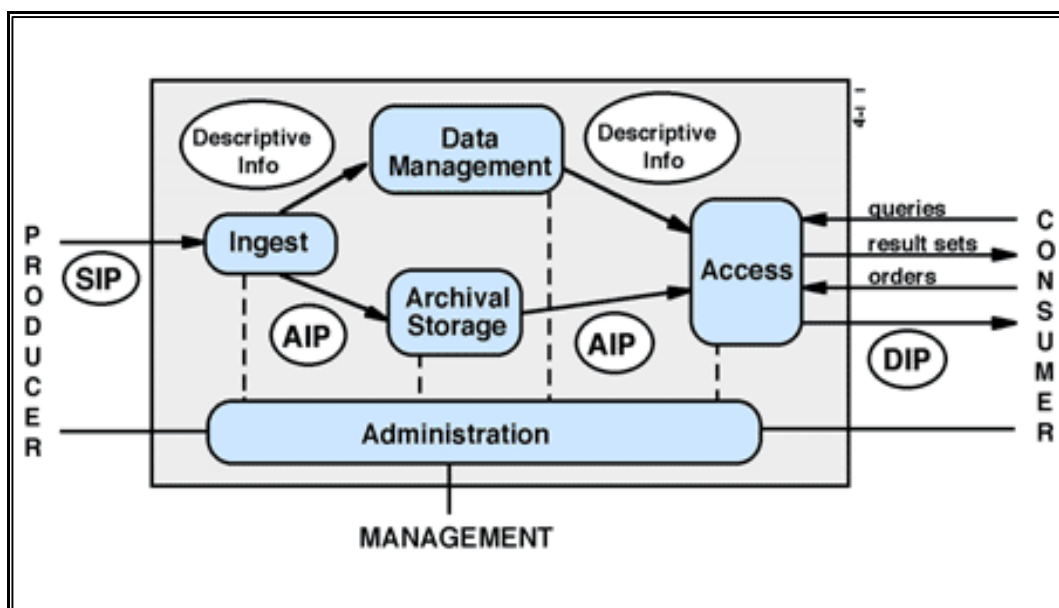


Figura 5: Esquema del Modelo OAIS.

Fuente: https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nssdc_news/dec00/oais.html

PREMIS

El grupo de trabajo PREMIS (Preservation Metadata: Implementation Strategies), fue creado con el objetivo de retomar la investigación elaborada el 2002 por Preservation Metadata Framework (PMF), el cual consistía en un informe llamado *Un marco de referencia para apoyar la preservación de objetos digitales*, el cual propuso una lista de elementos prototipos de metadatos para la preservación digital.

PREMIS, el año 2005 publica el *Diccionario de Datos para Metadatos de Preservación: Informe final del grupo de trabajo PREMIS*, el cual ofrece numerosos recursos sobre metadatos de preservación como el:

- **Diccionario de Datos:** Material práctico y exhaustivo para la puesta en práctica de metadatos de preservación en sistemas de gestión de objetos digitales. Es altamente usado por instituciones que preservan digitalmente por proporcionar a los metadatos de preservación información técnica, información relativa a las acciones de conservación adoptadas (políticas de migración o emulación), registrar efectos y consecuencias de la conservación adoptada, garantizar autenticidad de los documentos electrónicos e información sobre la gestión de derechos de autor y acceso a la información.
- **Esquema XML:** Que permite incorporar los términos desarrollados y definidos por el *Diccionario de Datos* de PREMIS.

Tras la publicación del *Diccionario de Datos*, PREMIS se disolvió poniendo en marcha la denominada Actividad de Mantenimiento PREMIS, patrocinada por instituciones tan importantes como la Biblioteca del Congreso de Estado Unidos, con el fin de mantener el *Diccionario de Datos* y coordinar actividades destinadas a la difusión del conocimiento sobre metadatos de preservación. (Library of Congress, 2019b).

METS

METS (Metadata Encoding and Transmission Standard) es un estándar de metadatos para codificar en formato electrónico un documento u objeto dentro de una biblioteca digital. Es desarrollado por METS Editorial Board, grupo internacional de voluntarios pertenecientes a la Digital Library Federation (DLF).

METS, utiliza un esquema de lenguaje XML de la World Wide Web Consortium (W3C). La norma es mantenida como parte de los estándares MARC (del inglés, Machine Readable Cataloging) de la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos y está siendo desarrollado como una iniciativa de DLF.

La utilización de su sintaxis es variada, puede utilizarse para transferir objetos digitales, definir la funcionalidad de dichos objetos y para actuar como estándar para archivar objetos digitales. Debido a su flexibilidad e interoperabilidad es capaz de trabajar con distintos esquemas XML como PREMIS (Library of Congress, 2019a).

ISO 18.492 (Preservación a largo plazo de la información basada en documentos electrónicos)

La ISO 18.492 es una norma que proporciona un conjunto de buenas prácticas para la definición de una política de preservación a largo plazo de información electrónica auténtica, más allá de las barreras de la obsolescencia tecnológica. Esta norma contempla todas las formas de la información generada por los sistemas de información de una organización que constituyen una evidencia electrónica de sus funciones y sus actividades, y tiene en cuenta principalmente el uso de estándares y neutralidad tecnológica.

A su vez, la norma ISO 18.492, cuando describe el modelo válido de migración para la preservación digital, especifica que se debe realizar con la menor o ninguna alteración de la estructura del documento y, evidentemente, con ninguna modificación de su contenido ni de su contexto.

Modelos de Madurez

De acuerdo a Charles Dollar y Lori Ashley, un modelo de madurez es una herramienta que permite trazar la evolución de una organización, desde una gestión desorganizada e indisciplinada de documentos electrónicos digitales o desde la falta de un enfoque sistemático de continuidad digital, hasta alcanzar niveles de maduración de preservación digital esto a través de un conjunto de niveles estructurados cuya exigencia va en aumento y que describe las prácticas y recomendaciones que la organización debiera llevar a cabo. Un modelo de madurez permite a las organizaciones evaluar y medir la madurez de sus procesos, así como en el rendimiento en un área identificada, de esta forma es

posible visualizar e identificar los aspectos claves a mejorar (Dollar & Ashley, 2015, p. 8).

- **Modelo de Capacidad de Maduración de Preservación Digital – Digital Preservation Capability Maturity Model (DPCMM)**

Modelo creado por los autores Charles Dollar y Lori Ashley, quienes según David Leija, definen el estado objetivo al que la gestión de preservación digital debe aspirar, esto, a través de una evaluación de programas electrónicos en base a 15 componentes que definen diferentes capacidades en la gestión de la preservación digital. Estos componentes se sitúan en cinco diferentes etapas evolutivas de trabajo en preservación digital de una organización, siendo la primera etapa de maduración el estado inicial mientras que la etapa cinco y última en esta escala, es el estado óptimo que implica un compromiso total de la organización con la gestión de sus actividades de preservación digital (2017, p. 56).

- **Niveles de Preservación Digital – The NDSA Levels of Digital Preservation**

Los Niveles de Preservación Digital, fue una iniciativa creada por la National Digital Stewardship Alliance (NDSA), agrupación conformada por alrededor de 220 organizaciones, todas comprometidas con la preservación del acceso al patrimonio digital nacional (EE. UU), a largo plazo (NDSA).

La iniciativa consiste en una metodología que sirve para evaluar el nivel de preservación digital de una determinada institución, esto mediante “una guía que define el estado de actividades aplicadas de manera escalonada sobre los niveles recomendados de preservación digital en las organizaciones (...) estructuradas en 36 actividades de preservación digital englobadas en cinco categorías y ponderada en cuatro niveles” (Leija Román, 2017, p. 189).

6.4. Proyectos de investigación sobre preservación digital

InterPARES

El proyecto InterPARES, se centra en desarrollar conocimiento original y esencial para la conservación a largo plazo, de documentos de archivo producidos y almacenados en formatos digitales, así como proveer una base sólida para estándares, políticas, estrategias y planes de acción capaces de asegurar la longevidad de los materiales documentales y la capacidad de sus usuarios para confiar en su autenticidad.

InterPARES se ha desarrollado en cuatro etapas:

- InterPARES 1 (1999-2001). Enfocada en el desarrollo de la teoría y los métodos que pudiesen asegurar la preservación de la autenticidad de los documentos de archivo producidos y conservados en bases de datos y sistemas de gestión de documentos de archivo, durante el curso de las actividades propias de su administración. Los hallazgos de esta etapa presentaron el punto de vista del preservador de los documentos de archivo.

Durante esta etapa, se desarrollaron glosarios sobre la terminología usada en el ámbito de la preservación digital, formas de evaluar la calidad de un documento electrónico y guías para el desarrollo de estrategias y estándares internacionales para la preservación digital a largo plazo de documentos electrónicos.

- InterPARES 2 (2002-2007). Se centró en la investigación acerca de temas relativos a la autenticidad, fiabilidad y exactitud durante todo el ciclo de vida de los documentos de archivo, desde su producción hasta su conservación permanente en entornos digitales dinámicos e interactivos.

En esta fase, se desarrollaron productos como el InterPARES 2 Project book, el cual presenta definiciones consensuadas por todos los participantes del proyecto de conceptos que se aplican en el entorno digital, conceptos propios de los documentos, confiabilidad, exhaustividad, autenticidad, sistemas confiables de mantenimiento, custodio confiable, sistemas confiables de preservación y cadena de preservación. Otros productos elaborados fueron estudios de políticas de preservación a nivel internacional, estudios de casos en donde se aplicó preservación digital y la elaboración de dos modelos de creación, mantenimiento y preservación de documentos electrónicos.

- InterPARES 3 (2007-2012). Sobre la base de los hallazgos de las primeras dos etapas en conjunto con otros proyectos de preservación digital de distintas partes del mundo, se llevó la teoría a la práctica al trabajar con archivos y unidades archivísticas dentro de organizaciones que tuvieran recursos humanos y financieros limitados, con el fin de implementar en ellas programas sólidos de gestión y preservación de archivos (InterPARES, 2017b, p. 10).

Los productos realizados durante esa fase se centraron en documentos de apoyo para realizar investigaciones de estudios de casos y material educativo para instituciones que pretenden preservar digitalmente sus documentos, desarrollando los Módulos Digitales Records Pathways: Temas en la conservación digital, los cuales abordan la preservación digital en ámbitos como las políticas institucionales, cultura organizacional, metadatos, etc.

- InterPares Trust (2012-2019). Tenía como objetivo generar los marcos teóricos y metodológicos que apoyen el desarrollo de redes locales, nacionales e internacionales de las políticas, procedimientos, reglamentos, normas, el manejo de documentación en el contexto de internet y legislación relativa a los documentos de archivo digitales, para asegurar la confianza pública en organizaciones y documentos de archivo digitales fundamentada en la evidencia de buena gobernanza, una adecuada tecnología digital, y una memoria digital persistente.

El equipo de InterPARES, en su investigación acerca de políticas, fue el responsable de determinar la posibilidad de establecer un marco de referencia de principios que pudiese guiar la creación de políticas, estrategias y estándares; y, además, que éstos fueran lo suficientemente flexibles para utilizarse en distintos ambientes nacionales, sin dejar de ser consistentes para adoptarlos como una base sólida para cualquier documento de archivo en esos entornos (2017a, p. 39).

Otros proyectos e iniciativas

Además del caso de InterPARES, han existido otras instancias donde se han desarrollado investigaciones que, han hecho importantes aportes en el espacio de la preservación digital. Éstas han sido iniciativas multinacionales e interdisciplinarias desarrolladas por instituciones de renombre que han contribuido en la conservación a largo plazo de los documentos electrónicos por medio de proyectos, tutoriales, y estándares que dan respuesta al desafío de la preservación digital.

- **Iniciativas**

Una de las iniciativas destacables es la Digital Preservation Testbed, correspondiente a un conjunto de programas de investigación que propone estrategias de preservación digital a largo plazo para distintos tipos de documentos. Esta iniciativa nace en el 2002 impulsada por el Ministerio del Interior y Relaciones de Holanda en conjunto con el Archivo Nacional Holandés (Digital Preservation Testbed, 2003).

Otro de los proyectos que sobresalen en el campo de la preservación digital es el Proyecto Persist, creado luego de la Declaración de Vancouver de la UNESCO, siendo esta en conjunto con las organizaciones ICA e IFLA responsables del proyecto. El proyecto establece relaciones de cooperación entre distintos gobiernos para crear soluciones prácticas en el área de la preservación digital (UNESCO).

Así mismo, el Proyecto Planets es un proyecto en el cual se abordan los principales desafíos de la preservación digital, ofreciendo a la comunidad profesional publicaciones de investigaciones y recomendaciones, marcos o plataformas de interoperabilidad, herramientas y servicios de planificación de la preservación, entre otros aportes (PLANETS: Home).

Entre los programas más conocidos, se encuentra la National Digital Information Infrastructure and Preservation Program, el cual fue un proyecto de archivos de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, que buscaba implementar estrategias nacionales para recopilar, preservar y hacer disponible contenido digital significativo, especialmente información creada sólo en formato digital, para las generaciones actuales y futuras. Estuvo activo desde el año 2000 hasta el 2018, sin embargo, aún es posible encontrar informes y documentación en su repositorio.

- **Estándares**

En el ámbito de los estándares y requisitos, MoReq (Model Requirements for the Management of Electronic Records) se estableció como un influyente y amplio conjunto de directrices que con el paso del tiempo actualizó las recomendaciones sobre prácticas, considerando en su mejora el impacto del avance tecnológico, desarrollando nuevas normas e incluyendo una gran cantidad de comentarios y sugerencias para su aplicación.

- **Software**

Además, se suman a estos proyectos, Caspar, software de código abierto y basado en OAIS, cuyo fin es la preservación a largo plazo de cualquier tipo de información codificada digitalmente -desde datos científicos hasta obras de arte como la pintura o la música- siendo descritos lo suficientemente bien como para que sus bytes puedan ser extraídos de la base de datos en el futuro.

6.5. Instituciones dedicadas al desarrollo de la preservación digital

Digital Preservation Coalition (DPC)

La Digital Preservation Coalition es una compañía limitada sin fines de lucro con sede en el Reino Unido, establecida el año 2002 como una organización colaborativa conformada por agencias que operan en el Reino Unido e Irlanda. Tiene como objetivos asegurar la preservación de los documentos electrónicos, la memoria digital global y la base del conocimiento.

Esta compañía plantea que el desafío de la preservación digital se debe abordar de manera colaborativa y estratégica, es por esto que sus miembros invierten importantes recursos en la creación y disseminación de la información digital, archivos digitales y la conservación de estos, brindando acceso resistente a largo plazo a los contenidos y servicios digitales mediante el desarrollo de productos de software y hardware, dando respuesta así a los desafíos planteados permitiendo asegurar el legado digital. (Home Digital Preservation Coalition) Dentro de los proyectos destacados creados por la DPC se encuentran:

- **Proyecto Cedars:** Proyecto que busca explorar temas relacionados con la preservación y la accesibilidad continua de materiales digitales de investigación para bibliotecas (Jones, 2009). El proyecto concluyó con la publicación del *The Cedars Project Report* en marzo del año 2001, el cual incluye el *Cedars Demonstrator Archive*, investigación que estudió el funcionamiento de sistemas informáticos creados por Cedars para monitorear distintas etapas de la OAIS.

Biblioteca Nacional de Australia – National Library of Australia (NLA)

La Biblioteca Nacional de Australia, tiene como uno de sus objetivos principales el preservar el patrimonio documental de la nación y asegurar el acceso continuo a dicha documentación de acuerdo con su uso e importancia. Este objetivo se aplica tanto a los recursos de información digitales como a los no digitales.

La biblioteca, busca además comprender los problemas técnicos complejos y la evolución que implica la preservación de la información digital de Australia, así como desarrollar estrategias internas y nacionales para garantizar el acceso futuro a esta información. Dentro de sus contribuciones más relevantes al desarrollo de la práctica de la preservación digital, se encuentra la elaboración de las *Directrices para la preservación del Patrimonio Digital*, desarrolladas en conjunto con UNESCO, y siendo publicadas el año 2003 (Home | National Library of Australia).

Archivo Nacional y Administración de Documentos – National Archives and Records Administration (NARA)

El Archivo Nacional y Administración de Documentos de Estados Unidos, corresponde una agencia independiente (desde 1985) adscrita al Gobierno Federal de Estados Unidos, que protege y resguarda los documentos gubernamentales e históricos.

En cuanto a materias de preservación digital, esta se encarga de preservar y mantener el acceso al contenido de todos los documentos electrónicos nacidos y digitalizados de forma continua, conservando las cualidades de autenticidad, precisión y funcionalidad. Además, ha sido un ente principal en cuanto a la investigación sobre la preservación digital, desarrollando informes y entregando estadísticas en relación al avance tecnológico y el crecimiento exponencial de los documentos electrónicos. (Home | National Archives). Junto a ella, ha desarrollado proyectos como:

- **PRONOM:** Es un recurso para cualquier persona que requiera información imparcial y definitiva sobre los formatos de documentos electrónicos, software y otros componentes técnicos necesarios para el acceso a largo plazo de los documentos electrónicos y otros objetos digitales de valor cultural, histórico o comercial (Archives).
- **Proyecto ERA:** El Proyecto ERA corresponde a un conjunto de sistemas diseñados para archivar la amplia variedad de documentos electrónicos conocidos hoy en día, y para preparar nuevos tipos de documentos a archivar en el futuro (ERA Status and Accomplishments).

7. DIMENSIONES Y SUBDIMENSIONES CLAVE EN PRESERVACIÓN DIGITAL

7.1. Identificación

Como fue anteriormente mencionado en los pasos metodológicos de esta investigación, la identificación de dimensiones y subdimensiones se basó esencialmente en la realización de un análisis comparativo entre los niveles de preservación digital desarrollados por la NDSA el año 2013 y el modelo de madurez de preservación digital de Charles Dollar y Lori Ashley creado el año 2015. Es de recalcar que estos dos modelos revisados, comparten similitudes en sus propuestas, ya que el modelo de madurez de Dollar y Ashley presenta y desarrolla los cinco componentes claves identificados por la NDSA. Es de inferir que el modelo creado por Dollar y Ashley tomó como base para su concepción el modelo presentado por la NDSA, siendo los componentes considerados en ambos como elementos estándar.

Para complementar lo identificado gracias al análisis comparativo de los niveles de preservación digital de la NDSA y el modelo de madurez de Dollar y Ashley, se realizó un análisis exhaustivo de literatura especializada en preservación digital, por el cual se logró dilucidar otros elementos de importancia dentro de la preservación digital, que no fueron desarrollados o tomados en consideración de manera explícita en los niveles de preservación digital de la NDSA y el modelo de madurez de Dollar y Ashley, los cuales fueron considerados como dimensiones o subdimensiones según el caso.

7.2. Dimensión - Políticas de Preservación Digital

Políticas de preservación digital fue identificada como dimensión clave a tener en cuenta antes de implementar un proyecto de preservación digital, debido a que se encuentra considerada dentro del modelo de madurez de Dollar y Ashley como uno de los componentes a evaluar, sumado a esto, existe un consenso que establece a las políticas de preservación como un componente clave, ya que la creación de una política de preservación digital en una institución archivística entrega los lineamientos generales que permiten que la preservación digital tenga continuidad a través del tiempo.

Para efectos de este trabajo, se considerará como una política de preservación digital, toda serie de reglas y principios que guíen en la toma de decisiones y acciones para lograr los resultados deseados para un asunto o fin en particular, indicando a su vez una idea clara sobre quién debe ser responsable de la preservación del patrimonio digital en el futuro (European Commission & Directorate-General for the Information Society, 2002, p. 49).

En este sentido, Alicia Barnard, hace mención sobre la importancia de las políticas de preservación, señalando que es en ellas en donde se instauran las directrices para que un archivo pueda establecer y supervisar procesos para manejar la preservación de documentos electrónicos de archivo (2015, p. 72).

David Leija a su vez, hace énfasis en que las políticas de organización y los protocolos de almacenamiento descentralizado, el monitoreo de integridad y la autenticidad digital que establecen, son los ejes necesarios para cubrir plenamente las necesidades de preservar, mantener y acceder a la información digital (2017, p. 10).

Asimismo, InterPARES recalca que las políticas de preservación digital, son el marco por el cual se dicta el alcance y los requisitos de los procedimientos, situándose en el contexto general de la organización y ayudando a desarrollar el mandato de la organización (2017a, p. 18).

7.2.1. Subdimensión - Principios de la política de preservación digital

Los principios, como subdimensión de política de preservación digital, corresponden a los fundamentos reglamentados que estipulan la intención detrás del accionar de la institución archivística, por medio de los propósitos definidos para generar una política de preservación digital.

Estos principios estipulados, dentro de la política de preservación digital, actúan en ella en una forma de declaración de intenciones, concertando la visión que formula la institución y que se espera efectuar en los plazos acordados y mediante las posibles formas definidas.

InterPARES ejemplifica por medio de distintas actividades que comprenden el proceso de simplificar la terminología técnica en una política, la importancia que hay detrás de la definición de dicho proceso según el principio que hay detrás (2017a, p. 38).

Esas actividades detrás del proceso de simplificación mencionado por InterPARES son un ejemplo de cómo cumplir por medio de diversas actividades el principio establecido en una política. Es importante indicar que las instituciones archivísticas pueden llevar a cabo los mismos procedimientos, realizar las mismas actividades y generar los mismos resultados, pero con un propósito diferente (propósito que responde a los principios estipulados), así como, dos instituciones pueden tener un principio con características similares, y que definan una línea de trabajo completamente diferente.

El establecimiento de principios con intencionalidades definidas, que finalmente desembocan en la creación de una política de preservación digital, puede dar paso a una posible formación de cultura organizacional, ya que ésta debe estar alineada a las ideas estipuladas.

La instauración de una política de preservación digital dentro de una institución archivística, con una presentación de principios acorde a los objetivos de la política, es esencial para que la institución cumpla con los objetivos y requerimientos planteados respecto a la preservación digital de sus documentos electrónicos.

7.2.2. Subdimensión – Estándares

Los estándares como subdimensión de política de preservación digital toman protagonismo luego de haber definido la intención de establecer estos estándares dentro de una institución archivística. Para que una política de preservación digital sea lo más exhaustiva posible, esta necesita de puntos de referencia. El Archivo del Parlamento del Reino Unido hace referencia a esto en su propia política de preservación digital, mencionando que los estándares proporcionan puntos de referencia inequívocos que ayudan a definir requisitos y medir resultados, pudiendo además respaldar la interoperabilidad tanto entre países y sistemas de información (2009, p. 8).

En este sentido, la Digital Preservation Coalition nos habla de la importancia de los estándares durante la confección de políticas propias, mencionando que el uso de estándares confiables ha sido durante mucho tiempo la piedra angular de la industria de la información, ya que facilitan el acceso, el descubrimiento y el intercambio de recursos digitales, así como su conservación a largo plazo. Se recalca, además, que el uso de estándares relevantes ayuda al cumplimiento organizativo y a la interoperabilidad entre sistemas de información, lo que permite que las instituciones archivísticas adheridas a estándares puedan ser auditadas y certificadas (2015, p. 58). Es de destacar dentro de los elementos expuestos por la Digital Preservation Coalition, que la interoperabilidad recae en el uso de estándares universalmente aceptados como, por ejemplo, la ISO 14.721.

La ISO 14.721 comúnmente referida como modelo OAIS, fue la base de múltiples políticas de preservación digital exitosas, como la perteneciente al Archivo del Parlamento del Reino Unido o la confeccionada por la Biblioteca Nacional de Australia. También es el medio por el cual el modelo de madurez de Dollar y Ashley evalúan el estado de una política de preservación digital. Por tanto, esto demuestra que el uso de un estándar aceptado y ampliamente utilizado por instituciones que tienen la voluntad de preservar digitalmente, es una buena práctica que ayuda al confeccionamiento de una política funcional.

Hay que considerar que el área de la preservación digital, es un campo en constante evolución, por lo que, conceptos claves como la interoperabilidad, la cual se logra mediante el uso de estándares que permiten la normalización de formatos, procedimientos, softwares, etc., se hacen especialmente relevantes al ayudar en la comunicación entre instituciones que se aventuran en la actividad de preservar digitalmente, compartiendo ensayos y errores, logrando de esta forma, un mejor resultado en la preservación digital que ejercen.

Finalmente podemos destacar los siguientes estándares dentro de la preservación digital:

ISO 15.489 - Información y documentación - Gestión de documentos

ISO 14.721 - Sistema de transferencia de datos e información espaciales.

Sistema abierto de información de archivo

ISO 18.492 - Conservación a largo plazo de la información basada en documentos

ISO 20.652 - Datos espaciales y sistemas de transferencia de información
Interfaz productor-archivo - Metodología estándar abstracta

ISO 16.175 - Información y documentación. Principios y requisitos funcionales para documentos en entornos de oficina electrónica

ISO 9.001 - Sistemas de gestión de calidad

ISO 27.000 - Tecnología de la información. Técnicas de seguridad.
Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI). Visión de conjunto y vocabulario

ISO 15.408 - Tecnología de la información - Técnicas de seguridad –
Criterios de evaluación para la seguridad de TI

ISO 16.363 - Sistemas de transferencia de información y datos espaciales. Auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza

ISO 19.005 - Gestión de documentos. Formato de fichero de documento electrónico para la conservación a largo plazo

ISO 23.081 - Información y documentación. Procesos de gestión de documentos. Metadatos para la gestión de documentos

PREMIS - Metadatos de Preservación: Estrategias de Implementación

METS - Estándar de codificación y transmisión de metadatos

MOREQ - Modelo de Requisitos para la Gestión de Documentos
Electrónicos de Archivo

7.2.3. Listado de recomendaciones

Recomendaciones

1. Realizar una exhaustiva revisión de prácticas actuales en la preservación digital. Esto permitirá dilucidar y comprender el modo en que sea crean y gestionan actualmente los documentos electrónicos. Una forma de llevar a cabo la revisión es accediendo a distintas páginas web sobre preservación digital que unifican distintos estudios realizados, como las estrategias de la Digital Preservation Coalition disponibles en su página web (Home | Digital Preservation Coalition).
2. Realizar una exhaustiva revisión de normas, estándares y buenas prácticas relevantes en el campo de la preservación digital, de carácter legal a nivel nacional o internacional; carácter técnico, o carácter industrial.
3. Hacer uso de normas, estándares y buenas prácticas luego de haber realizado la revisión de éstas. Un ejemplo de uso podría corresponder a la aplicación de una norma ISO o un informe técnico ISO/TR.
4. Utilizar modelos, matrices, niveles y otros documentos destinados para la realización de auditorías internas, las que permitan evaluar los componentes de la preservación digital antes de la implementación de un plan de preservación digital y/o la implementación de un sistema de preservación. A modo de ejemplo, se pueden utilizar los niveles de la NDSA para evaluar los estándares de seguridad en la preservación digital.
5. Establecer los principios generales que guíen la implementación de un plan de preservación digital, permaneciendo en estos su autenticidad, fiabilidad, integridad y accesibilidad de los objetos digitales a preservar. Esto ayudará a proporcionar una orientación acerca de los propósitos y objetivos a alcanzar, así como los roles y responsabilidades que se deben asignar.
6. Establecer propósitos y objetivos que estén en concordancia con la revisión previamente hecha de normas, estándares y buenas prácticas. Estos propósitos y objetivos deberían abordar en principio cuestiones como la autenticidad, fiabilidad, integridad y accesibilidad de los documentos electrónicos a preservar.
7. Comparar el borrador de la política de preservación digital en función de los requisitos establecidos por las normas, estándares y buenas prácticas ya revisadas. Esto permitirá identificar si la política confeccionada satisface los requerimientos que debe tener una política de preservación digital efectiva.
8. Someter el borrador de la política de preservación digital confeccionado a evaluación y supervisión del área jurídica de la institución. Con esto se logrará adecuar de forma efectiva la política redactada a la legislación

presente en el país de la institución archivística que quiera preservar digitalmente.

9. Revisar la política antes de su lanzamiento oficial, con el fin de evitar irregularidades en su elaboración y errores relacionados a la preservación digital.
10. Divulgar y hacer accesible la política de preservación digital establecida entre todos los funcionarios internos de la institución archivística. Esta acción ayudará a establecer entre el personal el porqué, cuáles y el cómo serán preservados los objetos digitales de la institución.
11. Revisar periódicamente la política de preservación digital establecida con el fin de considerar cambios tecnológicos y/o el surgimiento de nuevos estándares para ser incorporados, de esta forma evitar la obsolescencia de sus procesos y actividades.

Recomendaciones Adicionales

1. Consultar guías y manuales de apoyo para la construcción de políticas de preservación digital, lo que permitirá graficar los puntos más críticos. Entre las guías y manuales se puede encontrar el *Desarrollo de políticas y procedimientos para la preservación digital* de InterPARES (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/228990/InterPARES_2_0_20617.pdf), la *Política de preservación digital: Guía para archivos del Archivo Nacional de Estados Unidos* (<http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/information-management/digital-preservation-policies-guidance-draft-v4.2.pdf>), el *Estudio de políticas de preservación digital* de la consultora Charles Beagrie (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.214.9056&rep=rep1&type=pdf>), entre otros.
2. Realizar un análisis contextual de la organización previo a la implementación de una política de preservación, identificando el estado en el que se encuentra la organización en ámbitos archivísticos. Un instrumento que puede ser utilizado para esta operación es analizar el organigrama del equipo de trabajo, analizar funciones y procesos, entre otros.
3. Establecer el alcance de los objetos digitales que serán preservados digitalmente y el personal encargado que llevara a cabo esta actividad. Esto permitirá establecer planes de preservación digital más acabados y ayudará a definir los roles y responsabilidades de los involucrados en la actividad.
4. Establecer previamente los requisitos con los que deben contar los documentos electrónicos antes del proceso de transferencia de documentos electrónicos al proceso de ingesta. Definir previamente elementos como formatos y metadatos permitirá formalizar el proceso comunicativo entre los productores y los gestores a cargo.

5. Estipular protocolos de trabajo con entidades externas, esto con el fin de salvaguardar los intereses de ambas entidades. Tales organizaciones pueden ser órganos gubernamentales, órganos externos que hayan colaborado previamente con la institución, entre otros.
6. Incluir cláusulas pertinentes luego de la selección de un sistema de preservación digital, indicando una forma de salvaguarda y mantención respecto al proceder de los proveedores de servicios, así como incluir cláusulas internas cuando la unidad de informática sea quien administre el sistema.
7. Estipular en la política pasos a seguir en caso de fallos, emergencias y otros imprevistos, para poder así tener un plan de acción en dichos casos.
8. Redactar la política de forma clara y concisa. En caso de que se decida usar lenguaje técnico de archivo, incluir un glosario de las terminologías usadas.
9. Poner a disposición un manual de procedimiento que explique de manera sencilla los procesos relativos al funcionamiento y uso de la política. De igual modo, la organización debiese llevar a cabo programas de formación necesarios para que su personal entienda y cumpla con dicho manual.

7.3. Dimensión – Personas

El componente humano y la gestión de éste, es fundamental dentro de la preservación digital, debido a que esta iniciativa necesita de personal que comprenda su importancia, esté capacitado y participe activamente de las actividades que la conforman, siendo de esta forma una dimensión clave a tratar dentro de la preservación digital.

Es en esta dimensión donde radican las directrices que darán paso a una óptima realización de actividades que comprenda la preservación digital. De acuerdo a David Leija, la información y memoria digital generada por los seres humanos solo puede sobrevivir si es organizada, procurada y preservada principalmente por la tarea de seres humanos y con la ayuda complementaria de tecnología adecuada (2017, p. 14).

DigiCULT, señala que actualmente estamos en la sociedad de la información, en donde las instituciones que gestionan documentación electrónica se ven obligadas a adaptarse al entorno digital e implementar nuevas soluciones tecnológicas de manera vertiginosa. Es en este contexto en que la eficiencia del capital intelectual de la institución dependerá de la interacción del capital humano presente en las personas, con la tecnología actual (2002, p. 35). El conocimiento, las habilidades y experiencia del personal, son elementos con los que toda institución archivística que preserve digitalmente debe contar, ya sea en tecnologías de la información, gestión de la preservación, administración de colecciones y conservación de la información (Biblioteca Nacional de Australia, 2003, p. 61).

Por otra parte, es importante destacar que, si bien la tecnología ha logrado facilitar y automatizar muchos procesos realizados por personas, en la preservación digital se debiera considerar, como un complemento técnico para la ejecución de actividades realizadas por los gestores, priorizando siempre la atención a las facultades de las personas por sobre la tecnología. Esto es debido a que el área del personal dedicado a la preservación digital presenta posibles riesgos, a los cuales se les debe poner atención, ya que sus consecuencias pueden ser nefastas para el proyecto. Entre estas problemáticas está que las instituciones no siempre prestan atención a las capacitaciones y al desarrollo adecuado de las aptitudes de sus funcionarios (Digital Preservation Coalition, 2015, p. 51). A esto se suma la constante presión a la que están sometidos los profesionales producto de los rápidos cambios tecnológicos con los que deben lidiar y dar respuesta de manera inmediata.

Ante las problemáticas señaladas, es fundamental que las instituciones se centren en el desarrollo y fomento de las habilidades de sus funcionarios, ya que como se ha mencionado, es imprescindible la intervención de las facultades del personal especializado para el correcto funcionamiento de un plan de preservación digital que se proyecta a largo plazo. Por otra parte, también se exige el compromiso de quienes estarán a cargo de preservar digitalmente, lo que se puede lograr mediante la adopción de roles y responsabilidades establecidas.

7.3.1. Subdimensión - Roles y responsabilidades

Los roles y responsabilidades en la preservación digital toman relevancia dentro de la dimensión de personas, al ser la subdimensión que considera a los encargados vinculados con la gestión de documentos de archivo, los que cumplen la función de informar a la institución en caso de que se identifique una necesidad concreta con respecto a la documentación y tomar medidas oportunas a esa necesidad.

Sin embargo, la definición anterior no solo abarca el área de la documentación, sino que también otros aspectos relevantes. La norma ISO 15.489-1 establece en la página 7 y 8 que, la responsabilidad de gestionar documentos recae a todas las actividades de la institución relacionadas a esta, incluidos el diseño, la implementación y el mantenimiento de sistemas y procedimientos de gestión de documentos de archivo; así como de la formación de usuarios en materia de gestión de documentos y en las operaciones que afecten a las prácticas individuales (2001).

Por medio de las actividades anteriormente mencionadas, queda claro que, para que las tareas acordes a la preservación digital dentro de cualquier institución sean ejecutadas de manera exitosa, no solo se debe contar con habilidades técnicas, sino que se deben establecer roles y obligaciones al interior de la institución.

Es por esto que se vuelve necesario estipular la responsabilidad de cada trabajador perteneciente a la institución archivística, en pos de lograr que todos los procesos que requiere la preservación digital se lleven a cabo de manera óptima. En este sentido, el equipo del Archivo Nacional del Reino Unido menciona que los roles y las responsabilidades deben ser definidas, ya que es esencial identificar quién es el responsable de la preservación digital (2011, p. 12). por lo que, poner expectativas poco realistas sobre una persona involucrada en el proceso, implica el riesgo de que el objetivo de preservar digitalmente ciertos documentos electrónicos, pueda no ser alcanzado.

Por esta razón, es que Dollar y Ashley recomiendan que los propósitos que la iniciativa de preservación digital desea satisfacer, debe estar por escrito, y que se debe comunicar a todas las partes interesadas (2015, p. 16), para así, identificar si los participantes o socios previsto de este proceso, pueden respaldar de manera realista la preservación digital propuesta (The National Archives, 2011, p. 12). Esto ayuda a que a los miembros de la organización conozcan el propósito de la institución al preservar digitalmente, el alcance que pretende abordar y las responsabilidades asignadas para cada integrante de la institución.

7.3.2. Subdimensión - Competencias del personal

Como se mencionó anteriormente, un asunto importante dentro de la dimensión de personas, son las habilidades que el personal debiera tener, es por esto que se considera como subdimensión de personas.

De acuerdo a Edward Corrado, bibliotecario experto en TIC's, la gestión de la preservación digital requiere el trabajo duro y la habilidad de los preservadores digitales y personal especializado, añadiendo que las principales habilidades requeridas para la preservación digital son técnicas (sistemas), y se refieren a la creación de metadatos e involucran la selección y evaluación (colecciones). También puede ser necesario contar con personal que pueda digitalizar elementos físicos o que pueda realizar servicios de migración de formato para objetos nacidos en formato digital (2017, p. 25).

UNESCO por su parte, añade que el personal que se desempeñará en las actividades que conforman la preservación digital debe contar con las siguientes aptitudes; capacidad para trabajar en equipo, interés en continuidad de estudios para ampliar sus conocimientos, disposición crítica, capacidad para resolver problemas, actitud previsor. Estas aptitudes son imprescindibles en un profesional que tendrá que desenvolverse en un ambiente de constantes cambios tecnológicos, adaptándose y pudiendo dar solución a cualquier inconveniente que surja (2003).

Sin embargo, pese a existir un consenso sobre la importancia de las habilidades de las personas en proyectos de preservación digital, UNESCO también menciona la dificultad de encontrar personal debidamente capacitado en todos los campos de competencias existentes, debido a que existen pocos programas de capacitación de "preservadores digitales" (2003). A esto se suma que a veces no hay personal contratado específicamente para realizar estas funciones, los que muchas veces terminan haciéndose responsables del desarrollo del proyecto pese a carecer de experiencia y conocimiento (European Commission & Directorate-General for the Information Society, 2002, p. 11).

Frente a lo anterior, es indispensable que las instituciones establezcan capacitaciones periódicas para su personal encargado, esto debido a que "una fuerza laboral bien capacitada y efectiva puede ser el activo más importante de una organización" (Digital Preservation Coalition, 2015, p. 51).

La Digital Preservation Coalition entiende esto como la clave para asegurar que todo el personal cuente con habilidades de tecnologías de la información (TI) adecuadas, además de ser un punto de partida útil para cualquier organización que desee preservar digitalmente (2015, p. 56).

Finalmente, se logra vislumbrar la consideración que se debe tener sobre las capacidades de los gestores, incentivándolos constantemente a aprender nuevas habilidades, investigar y comprender las nuevas tendencias en el área de la preservación digital, para así expandir constantemente sus horizontes respecto a los conocimientos en esta materia.

7.3.3. Listado de recomendaciones

Recomendaciones

1. Contratar personal específico que pueda desempeñarse en las funciones que integran la preservación digital, pudiendo lograr un mayor desempeño en áreas relevantes para la institución.
2. Contar con experiencia y formación universitaria ligada a carreras relacionadas con la preservación digital (Archivística, Gestión de Información, Ingeniería en sistemas). De esta manera, la institución garantiza que el personal cuente con los conocimientos esenciales para poder preservar digitalmente.
3. Estar informados y expandir sus conocimientos respecto al área de investigación de preservación digital, de esta manera el personal puede aportar con ideas innovadoras al proyecto y tener noción de los últimos avances.
4. Especialización del personal en uno o varios de los campos de competencias existentes en la preservación digital, lo que permitirá que se ejecuten las tareas con un mejor desempeño.
5. Definir los roles y responsabilidades del personal que integra el equipo de trabajo en la preservación digital. De esta forma se establece qué es lo que se espera de cada persona.
6. Realizar capacitaciones periódicas al personal en función de su trabajo al interior de la institución. Estas capacitaciones deben ser costeadas por la misma institución en caso de ser requeridas.

Recomendaciones adicionales

1. Contratar personal que posea las habilidades anteriormente mencionadas en la subdimensión de competencias del personal.
2. Informar y actualizar a los trabajadores sobre las funciones que desempeñan al interior de la institución, así como el alcance y los objetivos con respecto a la preservación digital.
3. Capacitar a los trabajadores, sobre el cuidado y mantenimiento 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.
4. Formar redes de apoyo con otras áreas de la institución, de manera que el personal pueda establecer una comunicación fluida y constante, así como la cooperación con material de investigaciones, publicaciones, conferencias, etc.

5. Externalizar algunas actividades a personas expertas o servicios de preservación digital externas a la institución, en el caso que ésta lo requiera.
6. Establecer evaluaciones anuales sobre el desempeño de sus funcionarios. De esta manera es posible detectar qué áreas necesitan ser reforzadas.

7.4. Dimensión – Presupuesto

La importancia del presupuesto destinado para la preservación digital, radica en la posibilidad de hacer sustentable esta actividad en el tiempo. Por esto, consideramos pertinente para efectos de este trabajo, tratar al presupuesto como dimensión clave a considerar antes de la implementación de la preservación digital junto con las dimensiones ya identificadas.

El presupuesto como componente en el campo de estudio de la preservación digital, es mencionado por diversos autores e instituciones. Cruz Mundet, explica que el cálculo de los costes es uno de los puntos débiles más importantes en la gestión de la preservación digital, ya que, la preservación digital es una actividad reciente en el tiempo y aún se encuentra lejos de haber alcanzado un consenso y compromiso sobre su necesidad, lo que dificulta un buen cálculo presupuestario para llevarla a cabo (2015a, p. 1).

De la misma forma, Edward Corrado también enfatiza en la falta de experiencia en el cálculo de costos en la preservación digital a largo plazo y en la importancia de esta para asegurar el éxito de esta actividad, incentivando a desarrollar predicciones de costo, ya que, estimar correctamente el costo de la preservación digital es crucial para que esta actividad resulte exitosa a través del tiempo (2017, p. 27).

Por otra parte, es importante señalar los factores que toda planificación de presupuesto debiera tener en cuenta, según Bárbara Muñoz de Solano, presidenta de la Sociedad española de Documentación e Información Científica (SEDIC), estos son:

- **Acondicionamiento de espacios físicos:** Acondicionar adecuadamente el lugar donde se albergarán los servidores encargados de almacenar la documentación electrónica preservada, según sus condiciones requeridas de acuerdo a la temperatura, humedad, limpieza y seguridad que necesitan para funcionar de forma adecuada y segura.
- **Hardware y software:** La preservación digital no puede existir sin hardwares que permitan la operatividad de los sistemas de información manejados por la institución para preservar digitalmente. Asimismo, el uso de softwares adecuados y especializados en preservación digital, son esenciales para que esta actividad sea funcional y logre sus objetivos.
- **Seguridad:** Contar con antivirus que protegen la autenticidad, integridad y fiabilidad de los documentos electrónicos preservados de ataques informáticos y posibles corrupciones. También se debe proteger el hardware utilizado para preservar digitalmente, por lo que se recomienda contratar personal de seguridad o instalar cámaras de seguridad.
- **Personal:** Contar con personas capacitadas en el campo de la preservación digital dentro del equipo de trabajo es esencial, debido a que se necesitan conocimientos concretos para preservar digitalmente, por eso se recomienda contratar profesionales en el área (archiveros, ingenieros informáticos, etc.) o bien, capacitar el personal de la institución con cursos

que tengan relación con las actividades comprendidas en la preservación digital.

Por otro lado, la autora también añade que el presupuesto no se reduce solo a los gastos producidos por los elementos anteriormente mencionados, debiendo la institución asignar un porcentaje del presupuesto para cubrir otros requerimientos (2006, p. 575).

A pesar de lo anteriormente mencionado, según la revisión bibliográfica realizada, se identificó que existe la creencia bastante extendida de que los costes son sólo de naturaleza tecnológica, lo que es un planteamiento erróneo e inviable para la preservación de información auténtica, fiable, íntegra y accesible a largo plazo (Cruz Mundet, 2015a, p. 1).

La Digital Preservation Coalition, añade a esto, que el costo asociado a la mano de obra requerida para la preservación digital es significativamente mayor al costo asociado a los recursos tecnológicos, ya que no solo incluye expertos dedicados, sino también proporciones variables de esfuerzo del personal, como administración, soporte de TI, asistencia legal, asesoría, etc. (2015, p. 14).

Este costo se ve justificado en la importancia que desempeñan los trabajadores de una institución archivística, y en las actividades que implica preservar digitalmente. Bárbara Muñoz de Solano, enfatiza que el costo asociado al personal de una institución es uno de los puntos más importantes a la hora de establecer un modelo de costos, esencialmente por el costo derivado de la contratación de trabajadores cualificados, el cual nunca debe ser infravalorado (2006, p. 576).

Finalmente, hay que tener en consideración que, si bien la preservación digital a largo plazo implica grandes costos, el beneficio que es obtenido de su práctica es mayor a la inversión requerida (Solano y Palacios, 2006, p. 578), Juan Voutssás reafirma esto acotando que siempre preservar digitalmente implica menos costes que no hacerlo (2009, p. 19). Por lo que siempre es imperante establecer un modelo de costos y posibles predicciones de gastos antes de aventurarse en las acciones que implican preservar digitalmente.

7.4.1. Subdimensión – Sustentabilidad

La sustentabilidad se presenta como una subdimensión de presupuesto debido a que, la naturaleza de la preservación digital aspira a ser duradera y sostenible en el tiempo, por lo que es imprescindible hacer que esta sea rentable.

Contar con un presupuesto sustentable significa maximizar el uso de los recursos con los que cuenta la institución, identificar cuáles son los factores que deben ser sustentado económicamente con mayor premura y aspirar a que sea consistente a través del tiempo. Según InterPARES, este es un requisito fundamental para llevar a cabo este tipo de proyectos, ya que una fuente de recursos sostenidos es una condición que no debe faltar en ningún programa de preservación digital (InterPARES, 2017b, p. 110).

En un plan de preservación digital, la institución archivística y partes interesadas, serán quienes financien el proyecto, por lo que, deberán brindar todo su apoyo financiero, y comprender que esta actividad aparte de requerir de recursos económicos, también implica tiempo. En este aspecto, Corrado enfatiza la importancia de tener en cuenta que la naturaleza propia de la preservación digital implica un compromiso a largo plazo, ya que no presenta un final prontamente visible (2017, p. 128).

Las instituciones archivísticas que preserven digitalmente, pueden pensar erróneamente que realizar esta actividad ha sido una mala inversión, debido a la poca retribución económica a corto plazo. En este sentido, Bárbara Muñoz de Solano, señala que, los gastos realizados por la preservación no deben contemplarse únicamente en función del dinero inmediato que se tiene que desembolsar para cada medida, si no que en los resultados positivos que puede ofrecer en el futuro esta inversión a la institución (2006, p. 585).

La sustentabilidad del presupuesto, por lo tanto, permitirá brindar los recursos económicos necesarios para garantizar que el programa de preservación digital en la institución sea viable y continuo en tiempo, ya que se estima que pueden surgir inconvenientes no estimados en la planificación del presupuesto que exijan desembolsar dinero extra. Estos percances pueden ser costos asociados al mantenimiento de sistemas, actualización de programas informáticos o adquisición de nuevos soportes, entre otros.

7.4.2. Subdimensión - Modelos de costos

Los modelos de costos conceptuados como subdimensión de presupuesto asignado a la preservación digital, toman dicho valor al ser la base para la creación de un plan presupuestario, entregando las herramientas necesarias para que cada institución pueda realizar un cálculo de los costos asociados al mantenimiento de su archivo digital y sus actividades.

Corrado hace mención de la importancia que ha tomado el desarrollar modelos que apoyen la preservación digital sostenible, así como la necesidad de evaluar casos de negocios similares que reflejen el valor de las múltiples dimensiones de la preservación digital (2017, p. 128).

Es conveniente aclarar que no existen modelos de costos que sean cien por ciento efectivos, ya que, estos están ligados directamente al avance tecnológico y al cambiante estado de la preservación digital, estimando nuevos posibles gastos y desestimando otros. Por lo que es importante a considerar, que los modelos de costo disponibles a través de diversos medios de comunicación, deben ser adaptados a la institución que preserve digitalmente.

Es por esta razón, que a pesar de que los modelos de costos aplicados en instituciones puedan arrojar resultados similares en la planificación de su presupuesto, en el desarrollo siempre habrá elementos diferenciadores. Esto se manifiesta en razón de que cada modelo responde a la necesidad de cada institución, y se adecúa a este según los gastos que la institución comprenda.

Por lo que, como es mencionado, los modelos que se encuentran disponibles para su uso y aplicación, son sólo modelos ejemplificadores que permiten estimar los gastos de las actividades más relevantes que componen a la preservación digital, teniendo que adaptar cada modelo a la realidad de cada institución archivística.

Dentro de los modelos de costos disponibles para ser consultados, se encuentra el modelo para el cálculo de los costes asociados al mantenimiento de un archivo digital desarrollado por la British Library (2019), el cual permite estimar los gastos asociados de la preservación digital, indicando variables de cálculo, de escalabilidad y de coste. Este modelo se basa en la siguiente fórmula:

$$\text{Preservación} = t * TEW + (t / ULE + PON) * (CRS + UME + PPA + QAA)$$

Las variables que se utilizan en esta fórmula son las siguientes:

Variables de cálculo:

- **ULE:** Expectativa de vida de un formato sin tratamiento = $BLE + 0,1 * t$
- **CRS:** Coste de la nueva solución migrada = $(1 - pta) * tdc * fcx + pta * coa$
- **PPA:** Ejecución de la acción de preservación = $pon * (scm + n * hvm)$
- **QAA:** Control de calidad = $n * bct * fcx$

- **PTA:** Nivel de disponibilidad de las herramientas = $STA (1 - t / 20) + ETA (t / 20)$

Variables de escalabilidad:

- **PON:** Nivel de normalización
- **FCX:** Nivel de complejidad del formato

Variables de coste:

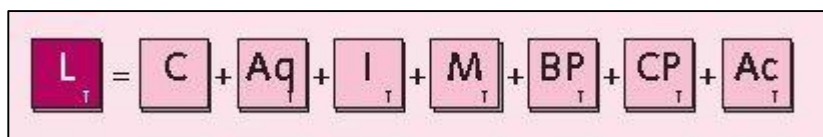
- **HVM:** Coste de migración por objeto
- **BCT:** Coste base de testear una acción de preservación por objeto
- **UME:** Coste de actualización de metadatos
- **TDC:** Coste del desarrollo de herramientas
- **COA:** Coste de las herramientas disponibles
- **TEW:** Coste de la vigilancia tecnológica
- **BLE:** Expectativa de vida base
- **STA:** Disponibilidad inicial de herramientas
- **ETA:** Disponibilidad final de herramientas
- **SCM:** Coste de las tareas de migración

*Figura 6: Modelo de costos British Library.
Fuente: British Library.*

Mediante los elementos dispuestos en el modelo de costos, se puede evidenciar que su composición se centra en el ámbito técnico de la preservación digital, siendo un modelo eficiente al momento de considerar herramientas, formatos, seguimiento tecnológico y distintas estrategias de preservación.

Otro modelo de costos disponible es el realizado en base al *Proyecto LIFE* (Life cycle Information For E-Literature), el cual fue el resultado de la colaboración entre el University College London (UCL) y la British Library, con el fin de elaborar una metodología de modelado del ciclo de vida digital, y para calcular los costos de su preservación (2019).

El modelo LIFE se basa en el ciclo de vida como concepto clave y se compone de una serie de etapas:



*Figura 7: Etapas del modelo LIFE3.
Fuente: The Life3, 2010.*

L: costes del ciclo de vida/ **C:** creación o compra/ **Aq:** adquisición/ **I:** Ingreso/ **M:** creación de metadatos/ **BP:** preservación de flujo de bits/ **CP:** preservación del contenido/ **Ac:** acceso - **T:** tiempo.

Este modelo de costos, el cual se basa en el modelo de referencia OAIS, proporciona una visión de los procesos aplicados a los objetos digitales durante su ciclo de vida, por parte de una organización que actúa como responsable de su custodia. Los procesos son organizados en un orden lógico desde su creación hasta su eventual acceso. Aunque en realidad, se pueden agrupar y ejecutar en diferente orden. Lo que el modelo pretende es recoger los procesos observados en la mayoría de los ciclos de vida digitales, proporcionando marcadores comprensibles para la mayoría de los procesos típicos del ciclo de vida.

El resultado final se materializa en una herramienta predictiva de costes que mejora significativamente la capacidad de las organizaciones para planificar y gestionar la preservación de contenido digital. Dicha herramienta, es presentada como una hoja de cálculo Excel y cubre una amplia gama de supuestos de conservación, en los que se incluyen sonido, web y archivo de revistas electrónicas, además de impresos.

7.4.3. Listado de recomendaciones

Recomendaciones

1. Utilizar modelos de costos de preservación digital disponibles, para la realización de un plan presupuestario. Estos modelos permiten calcular los costos destinados a cada elemento asociado a la preservación digital de forma más acabada y precisa.
2. Considerar los factores que todo plan presupuestario de preservación digital debiera considerar mencionados por Bárbara Muñoz de Solano: Acondicionamiento de los espacios físicos, hardware, software y personal necesarios.
3. Definir distintos tipos de cálculos y planes presupuestarios según la naturaleza de los elementos en los que se debe invertir. A modo de ejemplo, un modelo que permita evaluar los costos asignados para el personal a cargo no debiese ser aplicado para los costos asociados a los servidores web.
4. Revisar periódicamente todos los contratos y acuerdos con proveedores, consultores y organizaciones externas. Esta medida permitirá transparentar los servicios entregados por estas empresas y todos los acuerdos previamente definidos, pudiendo llevar a cabo un control del cumplimiento de ambas partes.
5. Definir de forma clara y concisa los elementos dispuestos en los contratos forma, estipulando plazos, costos, soporte técnico, cláusulas, entre otros.
6. Considerar un apartado para calcular costos asociados a gastos no previstos, como lo pueden ser fallos en el sistema, emergencias de carácter externo, etc. Esta medida permitirá adelantarse a posibles daños o deterioros. Generalmente, el cálculo asignado para gastos imprevistos corresponde al 5% de todo el plan presupuestario.
7. Monitorear el mercado y de las nuevas tecnologías que estarán disponibles en un futuro próximo, lo que permitirá ver la viabilidad de los elementos técnicos con los que cuenta la institución, y en cuales de estos ya no se debiese invertir.

Recomendaciones Adicionales

1. Identificar cuáles serán los elementos que requieran un gasto permanente de recursos económicos dentro del plan de preservación a implementar en la institución archivística.
2. Asesorarse con un experto interno o externo en tecnologías de la información y preservación digital, para elegir los softwares más pertinentes a utilizar en el plan de preservación digital a implementar. Esto permitirá identificar los softwares más óptimos para las tareas requeridas en la preservación digital, evitando así costos de migración o cambio de softwares de manera temprana.

3. Realizar pruebas de testeo de los softwares que se pretendan adquirir antes de su compra o instalación en los sistemas de la institución archivística. Se tiene que verificar el funcionamiento de los softwares antes de su adquisición para así evitar costos asociados a su mal funcionamiento, como por ejemplo el soporte técnico.
4. Definir los gastos estipulados a corto o mediano plazo, debido a la naturaleza cambiante de la preservación digital, sus componentes y los costos asociados a estos. Definir costos a largo plazo generaría inestabilidad y volatilidad, causando pérdidas económicas.
5. Revisar constantemente el plan presupuestario luego de su aplicación, esto permitirá confirmar si el plan se llevó a cabo de la forma correcta, o en caso contrario si existen lagunas, falencias o vacíos en el plan, para así tomar las medidas correspondientes. Realizar dicho seguimiento permitirá modificar los planes presupuestarios acordes a los resultados obtenidos.
6. Realizar seguimiento del plan presupuestario en plazos previamente determinados, y así poder visualizar resultados y tomar acciones en caso que se deban modificar componentes dentro del plan. A modo de ejemplo, se puede establecer la revisión de forma anual, semestral, etc. (los plazos dependerán si la institución es estatal o privada).

Es importante llevar a cabo de forma exhaustiva y transparente el proceso de valoración documental. Para evitar de ese modo errores de valoración, que signifiquen un gasto adicional al tener que preservar muchos más documentos de los necesarios y/o costeables.

7.5. Dimensión - Seguridad de la información

La seguridad de la información, es una dimensión clave dentro de la preservación digital, debido a que representa las medidas que se deben tomar en contra de posibles amenazas informáticas, ya sean ocasionadas por factor humano o por errores de sistema internos y externos a la institución archivística.

Según la ISO 27.002 (2019), la seguridad de la información se define como la preservación de la confidencialidad, de forma que se asegure que la información esté en su estado íntegro y sólo disponible para el personal autorizado.

La Digital Preservation Coalition, dice al respecto que muchos tipos de material digital seleccionado para la conservación a largo plazo pueden contener información confidencial, que se debe proteger contra accesos no autorizados (2015, p. 21). Hay que tener en cuenta, que en muchos casos estas obligaciones suelen ser de carácter legal o reglamentarias según la organización que preserva digitalmente. Por lo que, a la hora de plantearse la posibilidad de iniciar actividades que impliquen preservar digitalmente, es bueno que la institución tome conciencia de la legislación por la cual se rige, para así evitar violaciones de seguridad que impliquen a terceros, generando así protocolos acordes a la legislación correspondiente.

Sin embargo, la generación de protocolos de seguridad no solo tiene que ver con la protección de datos personales, puesto que la información en sí contenida en un documento electrónico es susceptible a sufrir pérdidas de contenido, cambios accidentales o maliciosos y diversas corrupciones que afectarían a la autenticidad, fiabilidad e integridad del documento (Delgado Gómez, 2009, p. 7), por lo que se deben estipular medidas coherentes con los niveles de seguridad asignados para cada documento electrónico.

Es por ello, que antes de definir estrategias de seguridad, se debe llevar a cabo un análisis estructurado de riesgos, cruzando variables tales como el valor de la información, vulnerabilidad del sistema o la probabilidad de posibles ataques informáticos (Delgado Gómez, 2009, p. 8). De esta manera, es menos dificultoso identificar riesgos concretos que pueden afectar a los documentos electrónicos de instituciones archivísticas, desarrollando así medidas de seguridad más específicas y eficientes.

La generación de medidas de seguridad por parte de una institución archivística que trabaje con sistemas de información se ha vuelto indispensable en los tiempos que corren. Juan Voutssas, recalca que los sistemas y las redes de información se han vuelto cada vez más vulnerables, ya que constantemente están expuestas a una creciente variedad de amenazas internas y remotas (2013, p. 121), lo que hace que surjan a menudo nuevos retos que se deben abordar en materia de seguridad de información.

Es importante recalcar, que pese a tomar consideraciones necesarias para confeccionar medidas de seguridad efectiva, la clave del éxito de estas medidas es que se implementen en los procesos previos a la preservación digital, ya que, si se hace a posteriori y sobre información ya almacenada, los procedimientos

serán más costosos, difíciles y muchas veces inútiles, puesto que la información ya puede estar dañada y, por lo tanto, puede ser poco confiable y/o irrecuperable.

7.5.1. Subdimensión - Control de acceso

Controlar el acceso al acervo preservado digitalmente, es un factor de gran relevancia para la institución archivística cuando ésta debe desarrollar medidas de seguridad y protección de su información, por lo que se ha considerado como una subdimensión de seguridad de la información.

El control de acceso corresponde a los privilegios y restricciones que las instituciones emplean en sus documentos electrónicos para proteger los datos y el contenido que estos almacenan, de esta forma, se controla y limita el acceso del personal que participa activamente en la gestión de los documentos preservados, y así también, a los externos a la institución (consultoras, auditores, etc.).

Megan Phillips en *NDSA levels of digital preservation* señala que esta actividad es el foco principal de la sección de seguridad de la información, por lo que es ubicada en el primer nivel de la NDSA en una escala de cuatro niveles de recomendaciones para el área de seguridad de la información en instituciones que preservan digitalmente (2013, p. 4).

La importancia de esta medida de seguridad reside en que los documentos de archivo pueden contener información sensible de tipo personal, comercial u operativa. En algunos casos, no se debería permitir el acceso a los documentos o la obtención de información sobre los mismos (International Organization for Standardization, 2001, p. 22). Por lo tanto, controlar el acceso es un requerimiento indispensable cuando se establecen medidas de seguridad de la información.

Este tipo de monitoreo es fundamental para evitar, según InterPARES, el uso indebido de la documentación. De esta forma se hace imposible hacer copias, alteraciones o modificaciones del acervo electrónico si no es con autorización o sin que la persona sea identificada por el sistema (2017b, p. 98). El control permite demostrar que las características propias de los documentos electrónicos siguen intactas, siendo estas: autenticidad, fiabilidad e integridad. A su vez, esto permite hacer auditorías más fructíferas.

De acuerdo a la Norma ISO 15.489, se considera como un deber institucional disponer de directrices formales que permitan regular a quién se autoriza el acceso a los documentos y en qué circunstancias, así como también es necesario estipular periodos determinados en los cuales la restricción funcionará (2001, p. 22).

Asimismo, InterPARES señala que además de la medida de acceso anteriormente mencionada, el área de seguridad de la información también debe encargarse de limitar y proteger la entrada a los espacios físicos en donde se encuentran los computadores y servidores utilizados para almacenar el acervo electrónico, así como el acceso a estos mismos dispositivos tecnológicos. Por esto, se deberían tomar medidas de control de acceso necesarias como: establecer contraseñas alfanuméricas, uso de tarjetas magnéticas, o autenticación biométrica para entrar al sistema (2017a, p. 98).

7.5.2. Subdimensión – Ciberseguridad

Los sistemas de preservación digital, al ser también sistemas tecnológicos, están expuestos a diversas amenazas informáticas, por lo que la ciberseguridad o seguridad informática, se vuelve un factor de carácter crucial dentro de toda institución archivística que desee preservar digitalmente, siendo ésta la razón principal por la cual se definió a ciberseguridad como subdimensión de seguridad de la información.

Vengie Beal, especialista en tecnologías proveniente de Canadá, define la ciberseguridad como una serie de técnicas para garantizar que los datos almacenados en una computadora o servidor no puedan ser leídos o comprometidos por ninguna persona sin autorización (2019). De acuerdo con Edward Corrado, esto incluye aspectos físicos como el robo o el daño del hardware, así como también el acceso no autorizado a la información y la interrupción de los servicios informáticos (2017, p. 169).

Debido a las múltiples amenazas antes señaladas, es que se deben implementar las medidas necesarias para prever posibles fallas en los sistemas informáticos de una institución. Miquel Térmens, considera que la ciberseguridad se debe encargar de establecer medidas que incluyan el análisis, detección y prevención de posibles riesgos informáticos (2013, p. 16). Estas medidas pueden incluir procedimientos como la generación de copias de seguridad, escaneo de documentos electrónicos en busca de malware, análisis y detecciones generales de fiabilidad en el software y hardware.

Los procedimientos antes mencionados deben ser tomados a consideración, ya que fiarse de la tecnología puede traer grandes costos. En este sentido, InterPARES considera que las computadoras nunca serán infalibles, indicando que la mejor manera de asegurar el no tener pérdida de datos o de documentos electrónicos, es implementar medidas que contemplen acciones que contrarresten todo tipo de amenazas (2017a, p. 100).

Estas amenazas, pueden ir desde la inestabilidad de soportes utilizados para almacenar objetos digitales hasta las posibles filtraciones de malwares en los sistemas informáticos y la documentación electrónica (Biblioteca Nacional de Australia, 2003, p. 32). Por ello, instituciones de renombre dentro del campo de la preservación digital como el Archivo Nacional de Australia, recomiendan que antes de realizar el proceso de ingesta, se realice una detección de virus informáticos o malwares al grupo de documentos que deben ser preservados, para luego pasarlos a un estado de cuarentena durante 28 días. Luego de finalizado el periodo de cuarentena, se vuelva a someter a un escaneo en busca de cualquier amenaza informática que vulnere la integridad de los documentos (2019).

Medidas de ciberseguridad como la antes mencionadas, son las más eficientes en cuanto a la protección de la integridad, fiabilidad y autenticidad de la documentación electrónica, ya que toma en consideración todo riesgo asociado a la naturaleza de este tipo de documentos. Otras recomendaciones hacen mención de disponer de un sistema de preservación digital, cuyo servidor esté ubicado en un lugar físico distinto al comúnmente usado (Ferrerías Fernández,

2010, p. 48), medida que evitaría desastres del carácter físico en la arquitectura tecnológica de la institución archivística.

Finalmente, se tiene que recalcar que la ciberseguridad debe tomar todas las consideraciones posibles que puedan afectar tanto a los documentos electrónicos como a la información vertida en estos, ya que, en la calidad de la información conservada, radica el valor de la preservación digital, por lo que, la implementación de medidas de ciberseguridad óptimas y exhaustivas son fundamentales en instituciones que buscan iniciar la preservación digital.

7.5.3. Listado de recomendaciones

Recomendaciones

1. Realizar un análisis estructurado de los riesgos existentes, poniendo atención a la vulnerabilidad del sistema y las probabilidades de posibles ataques informáticos. De esta manera se pueden identificar las principales falencias y áreas a reforzar.
2. Establecer una estructura de control de acceso para todos los usuarios del sistema, ya sea internos o externos a la institución, en el cual se precisan los permisos y restricciones que estos tienen (este deber puede ir variando con el tiempo). De esta manera, es posible llevar un registro del acceso y de las acciones de los usuarios, evitando el uso indebido de la información contenida en los documentos electrónicos.
3. Fijar medidas de seguridad para el acceso a los dispositivos tecnológicos (computadores, notebooks, etc.) utilizados en la preservación digital, para lo cual pueden establecer contraseñas alfanuméricas, autenticación biométrica para entrar al sistema, cambio periódico de las contraseñas, entre otras medidas de seguridad.
4. Limitar y proteger el acceso a los espacios físicos en el cual se almacenan los computadores y servidores utilizados para guardar la documentación electrónica, de manera que solo el personal autorizado pueda acceder a este espacio.
5. Utilizar un antivirus para así disminuir la probabilidad de pérdida o daños de información, a su vez que estos sean complementados con programas externos como antimalwares o antispywares (en ningún caso se recomienda la utilización de dos o más antivirus a la vez).
6. Realizar un escaneo en busca de posibles virus o malware previo al proceso de ingesta, así evitará que más documentos puedan verse afectados.
7. Proceder a colocar en cuarentena elementos que el antivirus o algún otro software encuentre sospechosos, y asegúrese de que no se trate de un error o falso positivo.
8. Contar con servidores externos a la institución que contengan respaldos de las bases de datos asociadas, con el fin de mantener disponible la información en caso de emergencia (en caso de tener respaldos en la nube, verifique que la información se encuentra en un lugar seguro y confiable).
9. Realizar periódicamente copias de seguridad, para prever el resguardo del contenido de la documentación ante las múltiples amenazas que pueden afectar los sistemas informáticos (pérdida o corrupción). Este procedimiento debe quedar documentado.

Recomendaciones Adicionales

1. Analizar modelos, niveles, estrategias y buenas prácticas en relación a la preservación digital que ayuden a dilucidar el nivel de seguridad de información al que se debe aspirar. Para efectos de la investigación y el lineamiento tomado, se recomiendan el modelo de madurez y los niveles de NDSA para evaluarse a sí mismos.
2. Evaluar si el sistema seleccionado cuenta con herramientas de seguridad, previo a la adquisición de un sistema de preservación digital. Esto permitirá confirmar si los niveles del sistema son suficientes, o de ser necesario, se requiera de herramientas de seguridad externas al sistema.
3. Elaborar un plan de contingencia, que ayude a prever casos en que la documentación o el lugar donde esta se almacena, sufra daños físicos, sustracciones o alteración del material. El plan debe asegurar las características esenciales de los documentos electrónicos (autenticidad, integridad, fiabilidad, etc.) y su continuidad.
4. Realizar controles periódicos y actualizaciones a los servidores, bases de datos, sistema de preservación, programas de metadatos, hardware, software, entre otros, para efectos de seguridad y mantenimiento.
5. Documentar con respecto a los servidores, aspectos tales como las recomendaciones del fabricante del hardware en relación con el entorno operativo de todos los componentes del sistema y de los soportes de almacenamiento; así como los procedimientos de chequeo regular de estos soportes para prevenir su deterioro y el traslado de la información que contienen.
6. Estipular expresamente en el caso de la contratación de servicios de seguridad externos, como serán protegidos los documentos electrónicos, hardware, software, etc. que estén contemplados dentro del plan de preservación digital implementado. De esta forma, ambas partes (institución y proveedor) tendrán por escrito las estrategias a utilizar, así como los resultados esperados.

7.6. Dimensión - Metadatos Técnicos

Los metadatos, según la Digital Preservation Testbed, son definidos como datos sobre datos que tienen la funcionalidad de describir la información adicional asociada a un documento electrónico (2003, p. 17). Esta información descrita puede aportar múltiples funcionalidades en relación a la gestión de los documentos electrónicos en una institución archivística.

Según Jordi Serra, el uso de metadatos (generados manualmente, de forma semiautomática o automática) en documentos electrónicos facilitan la localización, recuperación y la aplicación tanto de ciclos de vida como de políticas de preservación digital (2008, p. 84). Por lo que, se hace imprescindible disponer de descripciones de metadatos para gestionar estos documentos dentro de un plan de preservación digital.

David Leija, explica que todo objeto digital que pretenda ser gestionado dentro de una institución archivística debe ser descrito en diferentes metadatos a nivel de información de representación, información descriptiva de preservación y adicionalmente, si es necesario, de información vinculante de paquetes de datos (2017, p. 77). Por esto, los metadatos son el principal recurso de ayuda para la representación, descripción y gestión de recuperación de documentos electrónicos, siendo esta la razón, por la cual consideramos a metadatos como una dimensión clave de la preservación digital.

Los metadatos pueden describir información sobre un documento electrónico de carácter tan específico como el autor, fecha, asunto y acción por la cual se creó el documento. Sin embargo, no hay que olvidar la importancia que tiene el uso de metadatos para el registro de las actividades correspondiente a la preservación del documento electrónico, los cuales reciben el nombre de metadatos técnicos.

Se comprende como metadatos técnicos a aquellos datos que describen la estructura del documento y hacen posible su conservación a largo plazo. También es definido como la información que un sistema utiliza para dar soporte al proceso de la preservación digital (Serra, 2008, p. 86).

Su función se centra en describir las características físicas de los documentos, los formatos de creación, el uso y la preservación. Determinan, además, los elementos fundamentales de su contexto de creación, es decir, los relativos a programas informáticos utilizados en el entorno de creación y preservación, los datos de autenticidad y seguridad, las necesidades técnicas que puedan ser válidas en un futuro para poder seguir accediendo a estos documentos y expedientes, los elementos clave de su estructura física, y la información relativa a su disposición en algún tipo de soporte o hardware. (Soler, 2009, p. 91).

Al respecto, David Leija, recomienda que, para asegurar la autenticidad, fiabilidad e integridad de un documento electrónico, no solo es necesario realizar pruebas informáticas que testeen estas características, sino que también la descripción de metadatos técnicos que evidencien los procesos a los cuales ha sido sometido el documento electrónico (2017, p. 77). La Digital Preservation Testbed, hace referencia al uso de los metadatos técnicos indicando que estos, entre otras cosas, pueden actuar como una fuente confiable para verificar la integridad de

elementos esenciales de los documentos electrónicos después de la aplicación de una estrategia de preservación digital, como la migración de formato o servidores (2003, p. 17).

Por ello, es importante para las instituciones que quieran preservar digitalmente su documentación electrónica, establecer previamente de iniciar actividades que esquema será utilizado para describir los metadatos técnicos asociados a la documentación preservada. En la actualidad, la mayoría de los sistemas de preservación digital disponibles en el mercado operan con esquemas de metadatos de preservación, siendo los más difundidos:

- **PREMIS**

La difundida utilización del esquema PREMIS, se debe a la riqueza y precisión creciente de las distintas versiones de su diccionario de datos. El modelo de madurez de Dollar y Ashley establece métricas de capacidad escalables, donde en la sección de metadatos el nivel más óptimo alcanzable es utilizar el esquema PREMIS. No solo este modelo hace hincapié en el uso del esquema PREMIS, sino que también, proyectos, instituciones e investigadores establecen a PREMIS como el esquema de metadatos a utilizar, existiendo un consenso en su utilización y divulgación.

El esquema define tres tipos diferentes de objetos y requiere que los implementadores establezcan una distinción entre ellos: **objetos fichero**, **objetos representación** y **objetos cadena de bits**. El objeto fichero es un formato de archivo, por ejemplo, el formato PDF o un JPEG. El objeto representación es el conjunto de todos los objetos fichero que se necesitan para reproducir una entidad intelectual. Los objetos cadena de bits son subconjuntos de ficheros (PREMIS: Preservation Metadata Maintenance Activity (Library of Congress)).

- **METS**

El formato METS es un formato estándar para la codificación y la transmisión de metadatos. Está pensado principalmente para el envío de los ficheros, imágenes y objetos multimedia de una biblioteca digital. METS utiliza la estructura de etiquetas XML, y permite trabajar de forma conjunta con el esquema de preservación digital PREMIS (Library of Congress, 2019a). Un documento METS está compuesto por 7 secciones principales.

Cabecera - Contiene metadatos que describen el propio documento METS, e incluye datos como su creador, editor, etc.

Metadatos Descriptivos - Esta sección puede apuntar a metadatos descriptivos externos al documento METS (por ejemplo, un registro EAD), o contener internamente los metadatos descriptivos, o combinar ambas aproximaciones.

Metadatos Administrativos - Ofrece información sobre cómo se crearon y almacenaron los archivos que conforman el objeto digital, derechos de propiedad intelectual, metadatos sobre el objeto original a partir del cual se obtuvo la representación digital, e información sobre la procedencia de los

archivos que conforman el objeto digital (es decir, relaciones entre copias maestras y derivadas, migraciones y transformaciones).

Sección Archivo - Corresponde a la lista de todos los archivos con contenidos que forman parte del objeto digital. Los archivos pueden agruparse en elementos <fileGrp>, uno para cada una de las distintas versiones del objeto.

Mapa Estructural - Parte principal de un documento METS. Recoge la estructura jerárquica del objeto digital, y enlaza sus secciones con los archivos de contenido y los metadatos correspondientes a cada una de ellas.

Enlaces Estructurales - Permite registrar la existencia de hiperenlaces entre las secciones del mapa estructural. Tiene gran valor cuando se usa METS para archivar sitios web.

Comportamientos - Utilizado para vincular comportamientos ejecutables con los contenidos del documento METS. Cada comportamiento tiene una definición de interfaz y un "mecanismo" que identifica un módulo de código ejecutable que implementa y ejecuta el comportamiento definido de forma abstracta por la interfaz.

7.6.1. Listado de recomendaciones

Recomendaciones

1. Hacer uso de PREMIS para describir metadatos técnicos asociados a un documento electrónico. PREMIS presenta un exhaustivo diccionario de términos que define los metadatos de preservación para un documento electrónico. Estos términos presentados además son lo más utilizados y aceptados por instituciones que se dedican a la investigación y al desarrollo de la preservación digital.
2. Utilizar METS como estándar para codificar los metadatos técnicos, ya que presenta una estructura interoperable y funcional en XML, siendo altamente operativo con PREMIS.
3. Definir de forma previa cuáles serán los elementos del esquema de metadatos que se utilizarán para llevar a cabo el seguimiento de los documentos electrónicos. Esto permitirá definir elementos obligatorios, repetibles, no repetibles, y su uso (Plan técnico de metadatos).
4. Tener claridad respecto al tipo de metadato con el cual los posibles sistemas de preservación digital que pudiesen ser seleccionados cuentan, pudiendo ser estos automáticos, semiautomáticos o de ingreso manual (el sistema puede funcionar con más de un tipo de metadato). Esto podría afectar el trabajo de los gestores que no tienen manejo ni conocimientos en el ingreso de metadatos técnicos manuales.
5. Estipular que todas las acciones (y si es posible, incluso las acciones realizadas antes del proceso de ingesta) que se lleven a cabo para preservar el acervo documental deben quedar registradas por medio de los metadatos técnicos. Esto permitirá llevar un control sistemático sobre todas las decisiones, acciones, y actores que impactan en la integridad de los documentos electrónicos.
6. Consultar la página oficial de PREMIS y METS, para esclarecer dudas en cuanto al uso de los metadatos. (<http://www.loc.gov/standards/premis/>),(<http://www.loc.gov/standards/mets/>)

Recomendaciones Adicionales

1. Tener en consideración antes de llevar a cabo el proceso de selección de un sistema de preservación, saber si éste contempla metadatos técnicos de forma intrínseca o extrínseca en relación a los objetos digitales. Esto permitirá definir la forma de trabajo respecto a los metadatos.
2. Normalizar los metadatos técnicos y su forma de ingreso antes de comenzar las actividades de preservación digital. Esta medida permitirá tener un mayor control en el ingreso de metadatos.
3. Capacitar al personal encargado en el uso y la aplicación de metadatos técnicos. Esto permitirá que los gestores administren de forma correcta los

metadatos asignados (más allá si estos son de carácter automático, semiautomático, manual), siendo capaces de gestionarlos según sea su función, esquema, etc.

Es importante mejorar la comunicación entre los productores de documentos electrónicos y los gestores de preservación digital. Un aspecto clave a considerar al momento de incluir metadatos descriptivos en el sistema de preservación es tener identificado cuales son los metadatos a describir según lo requiera cada institución.

Esto permitirá que los metadatos descriptivos estén completos y normalizados antes de su ingesta, evitando así malgasto de tiempo en la aplicación de nuevos metadatos descriptivos por parte de los gestores.

7.7. Dimensión - Formatos de archivo electrónico

La importancia de los formatos de archivo electrónicos como dimensión clave dentro de la preservación digital, recae en según cuales sean estos, es cómo se implementarán diversos métodos de seguridad, conservación y preservación en una institución archivística. La Digital Preservation Coalition define un formato como la forma en la que se codifica la información en un documento electrónico, indicando además que estos pueden ser estandarizados, abiertos y posiblemente asociados con una implementación de referencia sobre cómo el software debe interactuar con los archivos de ese formato (2019).

Las decisiones de cuáles formatos se elegirán para preservar los documentos electrónicos de una institución es crucial, ya que es el formato, quien contendrá la información y los datos que se desean preservar a largo plazo, por lo que la correcta elección de formatos de preservación, está intrínsecamente relacionada con la realización exitosa de un plan de preservación digital y permitirá que la actividad pueda desarrollarse de forma óptima en el tiempo.

Investigadores sobre preservación digital, han indicado que la decisión de seleccionar qué tipos de formatos aceptará el sistema que posteriormente se encargará de recuperar los documentos preservados, es de vital importancia, ya que existen pocos formatos de archivos electrónicos que son adecuados para la conservación de estos a largo plazo (Loughborough University, 2006, p. 7).

Respecto a cómo y qué formatos seleccionar para la preservación digital, generalmente se recomienda hacer un estudio previo del panorama tecnológico del momento, ya que, los formatos evolucionan a medida que los usuarios y desarrolladores identifican e incorporan nuevas funcionalidades, por lo que, nunca se debería certificar la durabilidad de un formato de archivo electrónico. (Digital Preservation Coalition, 2015, p. 13).

En cuanto a qué tipo de formatos serían los más óptimos para preservar digitalmente. Los niveles de preservación digital de la NDSA sugieren, cuando sea posible, el uso de conjuntos limitados de formatos de archivo abiertos y conocidos (Phillips, 2013, p. 5). Esto debido a que, el uso de formatos abiertos puede evitar la pérdida de información a causa de cambios de acuerdos comerciales. Además, suelen estar más documentados y tienen mayor probabilidad de tener trazabilidad con los diversos softwares que se pudiesen implementar, a diferencia de los formatos propietarios (Tasmanian Archive & Heritage Office, 2011, p. 6).

La importancia de preferir formatos que puedan ser interoperables con los sistemas aplicados, radica en la rápida evolución de nuevos formatos o versiones de estos, ya que la evolución de los formatos puede generar la obsolescencia de los mismos, a medida que las nuevas generaciones de softwares eliminen el soporte de los ya obsoletos (Digital Preservation Coalition, 2015, p. 14). Por lo que sin importar qué formatos de archivo electrónico se hayan elegido para preservar digitalmente la documentación electrónica de la institución, siempre se debe establecer estrategias de preservación digital, de acuerdo al panorama tecnológico del momento, para así evitar pérdidas de información.

7.7.1. Subdimensión – Monitoreo

El monitoreo de los formatos de archivo electrónicos se torna como subdimensión de la misma, al ser una de las formas más eficaces al momento de realizar seguimientos del amplio abanico de formatos que existen, y que son utilizados en la actividad de la preservación digital (copias de preservación).

Para efectos de esta investigación, el monitoreo de formatos de archivos electrónicos será considerado como la técnica que permitirá llevar a cabo el seguimiento de las características y propiedades de un formato de archivo, analizando sus modificaciones, versionamientos, y obsolescencia en el tiempo.

Instituciones y proyectos en conjunto han elaborado herramientas que permiten realizar la actividad de seguimiento a los formatos electrónicos existentes. Se recomienda que este tipo de actividades se realicen de forma colaborativa. Uno de los factores para su realización en conjunto, es que la cantidad de formatos de archivo ha ido creciendo con el paso del tiempo, lo cual dificulta seguir el rastro de los formatos (especialmente si los formatos no son ampliamente conocidos). Otro factor que influye en la realización del monitoreo de forma colaborativa es la propiedad y funcionamiento de cada formato, habiendo grupos especialistas en áreas del conocimiento que tienen mayor manejo de los formatos pertinentes en esa área (como lo pueden ser los formatos de audio: mp3, flac, atrac, shorten, tta, dst, gsm, vox, etc.).

La ventaja del monitoreo colectivo de los formatos de archivo es, además de difundir los resultados de la búsqueda a una comunidad de investigación, que entrega la posibilidad de establecer plazos tentativos en cuanto a la continuidad que tendrán los formatos en los próximos años, lo que permitirá evaluar su utilización y definir si son realmente pertinentes para ser utilizados como copias de preservación.

Cómo se aborda en el capítulo de marco referencial, el proyecto PRONOM, desarrollado por el Archivo Nacional y Administración de Documentos de Estados Unidos, es un esquema extensible que proporciona identificadores únicos, persistentes y no ambiguos para los documentos y formatos de archivos, asociados a la herramienta DROID. (Archives).

José Ramón Cruz Mundet hace mención del proyecto PRONOM y habla de lo fundamental que es para el intercambio y la gestión de objetos digitales, ya que garantiza el acceso inequívoco a través de un identificador único. La evaluación técnica de los ficheros mediante DROID (Digital Record Object IDentification), una herramienta creada por el Archivo Nacional de Estados Unidos, ayuda a establecer el perfil de múltiples tipos de formatos: versión, fecha, tamaño, última modificación, etc. también ayuda a evaluar los riesgos de pérdidas por el uso de versiones antiguas, por la diversidad de formatos, y genera los campos de metadatos obligatorios que se pudieran necesitar (2015b, p. 136).

A modo de ejemplo, se llevó a cabo la búsqueda del formato PDF, visualizando el listado de modificaciones y versiones que ha tenido en el tiempo, pudiendo ingresar en cada versión y ver las características que la acompañan.

PRONOM Unique ID	Format Name	Format Version	Extension
fmt/16	Acrobat PDF 1.2 - Portable Document Format	1.2	pdf
fmt/17	Acrobat PDF 1.3 - Portable Document Format	1.3	pdf
fmt/18	Acrobat PDF 1.4 - Portable Document Format	1.4	pdf
fmt/19	Acrobat PDF 1.5 - Portable Document Format	1.5	pdf
fmt/20	Acrobat PDF 1.6 - Portable Document Format	1.6	pdf
fmt/276	Acrobat PDF 1.7 - Portable Document Format	1.7	pdf
fmt/95	Acrobat PDF/A - Portable Document Format	1a	pdf
fmt/354	Acrobat PDF/A - Portable Document Format	1b	pdf
fmt/476	Acrobat PDF/A - Portable Document Format	2a	pdf
fmt/477	Acrobat PDF/A - Portable Document Format	2b	pdf

Figura 8: Control de versión de formatos PRONOM.

Fuente:

<https://www.nationalarchives.gov.uk/PRONOM/Format/proFormatSearch.aspx?status=new>

7.7.2. Subdimensión - Estrategias de Preservación Digital

Para anticipar la obsolescencia de formatos usados por la institución, se vuelve imperante desarrollar y emplear estrategias que permitan el acceso, recuperación y uso de la información preservada digitalmente. Tal como lo indica el informe técnico ISO/TR 18.492 (conservación a largo plazo de la información basada en documentos) en el capítulo cinco, señalando la importancia de elaborar estrategias de preservación digital para la documentación electrónica, detallando los componentes que esta debiera tener.

Según la Digital Preservation Coalition, los formatos de archivo, sobre todo aquellos que son menos conocidos (por lo tanto, menos usados) pueden volverse obsoletos con el paso del tiempo, lo mismo puede ocurrir para el software que es empleado para representar los datos al usuario (2015, p. 8), pudiendo incluso volverse incompatible entre el mismo sistema y el hardware que es utilizado para su ejecución.

Es ante esta problemática que las instituciones deben plantearse el desafío de implementar estrategias de preservación. Según el capítulo seis del informe técnico ISO/TR 18.492, estas estrategias deben asegurar que se preserve información exacta, fiable y veraz. Esto significa que ésta puede ser leída e interpretada por una aplicación informática, que puede ser representada de manera comprensible para humanos, y que se conserva tanto el contenido como el contexto y la estructura lógica y física que tenía la información cuando se creó o recibió.

Se habla de desafío ya que como menciona Leija, el empleo de estrategias de preservación conlleva el riesgo de pérdida o alteración de los datos y cadena de bits, desencadenando posibles problemas de lectura, representación y acceso a los objetos digitales a posteriori (2017, p. 73).

Es por esta razón que las instituciones y los gestores encargados de preservar, deben estudiar sus documentos electrónicos, y así, como lo indica Digital Preservation Coalition, comprender la tecnología de la que estos dependen, para así poder establecer las medidas pertinentes para garantizar su preservación (2015, p. 8). También se debe tener en cuenta los objetivos que el proyecto pretende alcanzar. De esta forma, es posible seleccionar las estrategias de preservación más apropiadas, considerando que todas las opciones presentan sus propias ventajas, así como desventajas, lo cual irá variando dependiendo de la realidad de cada institución, su material digital a preservar y los objetivos que se quieren cumplir.

Dentro de las estrategias de preservación digital, destacamos las más nombradas y consideradas indispensables dentro de un plan de estrategia de preservación digital:

- **Respaldo:** Se trata de un duplicado exacto del objeto electrónico que se intenta preservar. En cualquier programa de preservación digital, el respaldo debe ser considerado el recurso mínimo de mantenimiento, que debe abarcar a la totalidad de los archivos, incluso a aquellos que son considerados de bajo valor. La duplicación es un componente esencial de

la preservación puesto que se ocupa en la pérdida de datos por problemas de hardware u otros fallos como el mal funcionamiento de los equipos, el deterioro, desastres naturales, etc. Sin embargo, al no hacer frente al problema de la obsolescencia, el respaldo tan solo es considerado una estrategia para el corto plazo. (Rivera Donoso, 2009, p. 20).

- **Migración:** La migración se preocupa de hacer una transferencia periódica de información digital desde un sistema a otro más reciente, más seguro o que entregue mejores posibilidades (Rivera Donoso, 2009, p. 25), siendo esta forma la más común de abordar el inevitable problema de la obsolescencia tecnológica. Esta transferencia puede ser desde un formato de archivo a otro o desde un software a otro, esto según sean las necesidades de la institución. Es necesario recalcar que este método requiere investigación previa, ya que, como menciona el Banco de Pruebas de Preservación Digital, el formato de archivo de destino debe ser compatible con el formato de archivo de origen para que todas las propiedades importantes del documento electrónico estén representadas en la versión convertida y se proteja la autenticidad y la integridad del documento digital (Digital Preservation Testbed, 2003, p. 29).

Tipo de documento	Formatos para conservación a corto/ mediano plazo	Formatos interoperables ideales para preservación a largo plazo
Imagen rasterizada	TGA, RAW, BMP, PSD, FPX, PCD, PCT, GIF	TIFF, JPEG (pérdida moderada), JPEG2000 (sin pérdida), PNG
Imagen vectorial	AI (Adobe Illustrator), WMF (Windows Metafile)	SVG (Scalable Vector Graphics File)
Texto	DOC, DOCX	ODT, PDF, PDF/A, TXT, RTF, XML, DOCX (versión Office Open XML)*
Texto	PS (Postscript), EPS (Encapsulated Postscript)	PDF
Audio	WMA, RA, RM, SND (Apple Sound File), AU	WAV, AIFF, MP3, MIDI, XMF, OGG, FLAC
Video	SWF, FLV (Flash Video), WMV, RV / RM (Real Video)	MP4/H.264, MPEG-1/2, MOV, MJ2, DV, MXF (sin compresión)
Hoja de cálculo	XLS	ODS, XLSX (versión Office Open XML)*
Presentación	PPT	ODP, PPTX (versión Office Open XML)*
Correo	EML, PST, EUDORA, etc.	MBOX (Mailbox File)

Figura 9: Formatos utilizados para la preservación digital.

Fuente: (Juan Voutssás, Cómo preservar mi patrimonio digital personal, 2013, p. 158)

- **Emulación:** La emulación es una estrategia más compleja técnicamente que la migración para conservar los documentos electrónicos, ya que combina elementos de software, hardware y conocimiento informático. En

la emulación, el entorno de computadora antiguo y original se recrea en una computadora nueva y moderna, siendo capaz de visualizar formatos que quedaron obsoletos. A diferencia de la migración, no hay conversión del formato de archivo y ningún cambio en el flujo de bits del archivo cuando se emplea un enfoque de emulación. Esto significa que, en principio, el documento electrónico siempre se reproducirá de la misma manera, independientemente del tiempo transcurrido y la plataforma informática en la que se ejecutará el software de emulación en el futuro. En resumen, el formato se reproduce en un contexto distinto al original, pero conservando sus características esenciales (Digital Preservation Testbed, 2003, p. 40).

7.7.3. Listado de recomendaciones

Recomendaciones

1. Investigar qué formatos se están utilizando actualmente dentro de la institución archivística. Esta actividad permitirá llevar un control sobre los formatos que circulan en los sistemas tecnológicos de la institución, permitiendo posteriormente identificar cuales aún tienen vida útil y cuales están próximos a ser obsoletos.
2. Planificar actualizaciones periódicas de los dispositivos de almacenamiento, los medios de almacenamiento y los formatos de archivos, esto con el fin de mitigar la obsolescencia por medio de una renovación periódica y planificada, que a lo largo del tiempo garantiza que las tecnologías actuales puedan leer las "secuencias de bits".
3. Establecer un plan de seguimiento de los formatos utilizados en la institución archivística, con el fin de identificar la vida útil de estos. Se recomienda consultar proyectos y trabajos colaborativos sobre el monitoreo de formatos, como lo es el Proyecto PRONOM, con el fin de investigar las tendencias tecnológicas en cuanto a formatos. (Archives).

Recomendaciones Adicionales

1. Definir paulatinamente los formatos de archivo que serán utilizados en el momento de crear los documentos electrónicos, es una buena práctica inicial. Esto permitirá tener mayor control de los formatos seleccionados, además de asegurar en cierta medida la conversión de estos a formatos de preservación.
2. Seleccionar formatos de archivo que sean abiertos y conocidos, debido a que suelen estar más documentados, y tienen mayor probabilidad de tener trazabilidad con diversos softwares existentes, a diferencia de los formatos propietarios. Esta recomendación solo es posible de realizar si la institución permite la utilización de formatos abiertos.
3. Almacenar en más de una zona física/geográfica, los formatos originales y de preservación, generando así un respaldo de estos, evitando así posibles amenazas (técnicas y/o humanas).
4. Considerar otras estrategias de preservación digital de carácter más específico como: refresco, análisis forense, arqueología digital, replicación, normalización, encapsulación, canonicalización, etc. Es importante que la institución defina cuáles estrategias son más útiles dependiendo del contexto de cada institución, pudiendo aplicar estrategias más específicas como las ya nombradas.
5. Utilizar dos o más estrategias de preservación, para mitigar posibles riesgos que amenacen el acceso, interpretación y uso de los documentos.

8. CONCLUSIÓN

Como equipo de investigación, al momento de optar por la línea investigativa que se abordaría en relación a la preservación digital, se decidió centrar nuestra atención en el proceso previo a esta. Esta decisión fue tomada en razón de elaborar un trabajo investigativo secuencial, identificando de esta forma cuáles eran las dimensiones y subdimensiones clave dentro de la preservación digital que toda institución archivística debiera considerar, elaborando además recomendaciones de cómo realizar de manera óptima las actividades comprendidas en las dimensiones clave identificadas.

Luego de concluir el desarrollo investigativo de cada dimensión clave, podemos a partir de esto, señalar que se detectó la imprescindible necesidad de evaluar todos los aspectos previos necesarios antes de tomar cualquier decisión clave dentro de la institución. Consideramos necesario partir con una base sólida en las distintas dimensiones clave para minimizar riesgos y obtener resultados positivos a futuro. Asimismo, el equipo de investigación llegó a la conclusión de la importancia que tienen los efectos de prever y anticiparse a los distintos escenarios que podrían generarse durante la actividad de la preservación digital.

En cuanto a los resultados obtenidos por medio del estudio bibliográfico de las distintas fuentes consultadas, pudimos determinar que, en materias de preservación digital, los autores concordaban en gran medida respecto a las dimensiones más fundamentales que componen la preservación digital. Lo que permitió definir con mayor claridad cada dimensión y sus respectivos componentes. Las diferencias más significativas entre lo expuesto por los autores estudiados, fueron acciones concretas, así como énfasis en ciertos elementos específicos. Además, se logró dilucidar la continuidad de las investigaciones y trabajos colaborativos desarrollados por los autores especialistas en preservación digital, generando nuevas versiones de trabajos, modelos, e informes ya publicados (como lo es el caso de los niveles de preservación de la NDSA, el cual se encuentra actualmente en proceso de actualización).

La línea investigativa del Seminario de Grado se centró desde un inicio en la fase previa a la preservación digital, identificando, comparando y sistematizando dimensiones y subdimensiones más fundamentales, para que las actividades acordes a la preservación pudiesen ser realizadas óptimamente. Este enfoque inicial, entregó a nuestra investigación una perspectiva de trabajo mucho más genérica.

Las dimensiones ya mencionadas en conjunto a sus componentes y elementos internos, entregaron las directrices más frecuentadas y consensuadas según la literatura especializada. Las dimensiones previas a la preservación digital, fueron analizadas desde su amplio espectro, sintetizando los aspectos más relevantes, para poder abordar de forma homogénea cada dimensión identificada.

Las dimensiones clave identificadas gracias a la extensa y exhaustiva revisión de bibliografía especializada en preservación digital fueron: **Políticas de preservación digital, Personas, Presupuesto, Seguridad de la información, Metadatos técnicos y Formatos**. Estas si bien, durante esta investigación fueron tratadas de forma separada con el fin de llevar una metodología de trabajo más ordenada, se tienen que visualizar como un conjunto de elementos que

convergen en el desarrollo de las actividades que comprende la preservación digital.

Se llegó a dilucidar que a través de la creación de una política de preservación digital que tenga sus principios y objetivos claramente definidos, la práctica de las actividades comprendidas en la preservación digital serían realizadas de una forma más llevadera, debido a que al estipular el alcance que estas tendrán a través de los principios y objetivos establecidos en la política, se podrán crear estrategias más focalizadas y adaptables a las aspiraciones ya estipuladas.

La creación de una política de preservación y las estrategias establecidas para llevar a cabo lo estipulado por dicha política, debería estar sustentada en estándares reconocidos a nivel internacional dentro del ámbito de la preservación digital, ya que la utilización de estos ayuda a la normalización de buenas prácticas y resultados esperados de un plan de preservación digital, como por ejemplo, establecer que todos los documentos electrónicos preservados debiesen aspirar a mantenerse auténticos, íntegros y fiables a través del tiempo. Por lo que, cualquier institución archivística que quiera adentrarse en el mundo de la preservación digital, debe considerar todos los estándares relevantes existentes para la conformación de cualquier política, estrategia o plan relacionado con la preservación digital.

El establecimiento de una apropiada política de preservación digital, debiese considerar componentes tan relevantes para la preservación digital, como las personas, esto debido a que son la fuerza ejecutora de diversas actividades de importancia comprendidas dentro de la preservación digital.

Por lo cual, es esencial definir los roles y responsabilidades que tendrá el personal de una institución archivística en relación a la preservación digital, en pos de que cada tarea sea asignada a personal competente, capaz de ejecutar sus respectivos deberes de forma eficiente, lo que nos lleva a otro aspecto importante dentro de la concepción de persona dentro de la preservación digital, que es que todo el personal dedicado a las actividades que requiere la preservación digital, debe estar capacitado para su labor, ya que un error humano, significa entre otras cosas perder datos e información valiosa para la institución.

Perder información que se ha dispuesto para ser preservada digitalmente, no solo significa un desperdicio de esfuerzo y tiempo del personal encargado, sino, también pérdida de recursos económicos dispuestos para el plan de preservación digital. El presupuesto que las instituciones archivísticas disponen generalmente es muy acotado. Es por esta razón que los gastos destinados para actividades tan complejas como lo es la preservación digital, debieran ser cuidadosamente calculados.

De acuerdo con los resultados de nuestra investigación, no existe una estandarización en cuanto a cómo llevar a cabo un plan presupuestario destinado a solventar los gastos de la preservación digital, por lo que parece imprescindible que los encargados de la financiación de esta utilicen insumos para esta labor, como, por ejemplo, modelos de costos que permitan establecer planes presupuestarios efectivos de manera sencilla. Es de recalcar que estos debiesen

aspirar a ser sustentables en el tiempo, ya que, parar de preservar digitalmente luego de haber empleado recursos económicos en esta actividad, resulta contraproducente para la economía de la institución y para la información valiosa que esta posee.

Entre los elementos esenciales que debiese considerar un plan presupuestario efectivo para preservación digital, se encuentran los gastos asociados con la seguridad de la información, la cual se encarga de mantener auténtica, íntegra y fiable la documentación electrónica preservada. La institución archivística que quiera preservar digitalmente, tiene que considerar métodos de control de acceso a los documentos preservados digitalmente, evitando así posibles corrupciones en los datos preservados. Sin embargo, este control de acceso también debería extrapolarse a los espacios físicos y hardware que contengan estos datos, debido a la fragilidad de estos ante personas maliciosas.

A su vez, también se deben considerar estrategias de ciberseguridad para proteger softwares utilizados para preservar digitalmente y a la documentación electrónica preservada en sí. Gastar los recursos que sean necesarios para adquirir antivirus idóneos para los sistemas tecnológicos utilizados resulta esencial, ya que el correcto análisis de malwares y una cuarentena eficaz, pueden evitar que los documentos electrónicos preservados pierdan sus características más valiosas, haciendo de esta forma, que la preservación digital resulte inútil ante la premisa de mantener la información preservada a través del tiempo.

En cuanto al manejo de metadatos de la documentación electrónica preservada digitalmente, nos percatamos que los estándares y modelos que permiten nivelar y evaluar el aspecto técnico de los metadatos, sólo advierten la importancia de establecer el uso de un estándar de metadatos técnicos, siendo los más usados PREMIS en conjunto del esquema de metadatos METS.

La correcta utilización de estos, permiten dar testimonio sobre las acciones que el personal ha llevado a cabo sobre los documentos preservados o los cambios que ha sufrido el documento a través del tiempo, protegiendo así la integridad, fiabilidad y autenticidad de los documentos. Por tanto, se concluyó que el establecer el estándar y esquema de metadatos que se utilizarán desde la fase previa a la implementación de un plan de preservación digital, es preponderante para asegurar que las características esenciales de los documentos electrónicos permanezcan intactas desde el inicio de la actividad.

Por otra parte, la selección de formatos de archivo electrónico, no es algo que deba tomarse a la ligera, ya que en ellos recae la responsabilidad del desarrollo óptimo de un plan de preservación digital que se proyecta a largo plazo. Esto, debido a que es el formato, el elemento que almacena la información, y como se ha mencionado en su desarrollo, es frágil y está expuesto a diversas amenazas, como la obsolescencia tecnológica, errores humanos, fallos del sistema, entre otros riesgos que pueden afectar directamente el correcto actuar de los formatos electrónicos y al sistema de preservación digital que debe interactuar con ellos.

Es por esto, que las instituciones deben centrar su atención en los formatos de archivo, implementando técnicas monitoreo que permitan identificar posibles

riesgos de obsolescencia de formatos y estableciendo estrategias de preservación digital que permitan resguardar al formato de las diversas amenazas existentes, para lo cual es necesario que la institución archivística tenga identificado que formatos generados y utilizados por la institución, como se desempeñan; y qué formatos no tan conocidos pueden ser útiles en el futuro, al momento de generar estrategias de preservación digital.

Pero además de las dimensiones identificadas en gran medida gracias a la ayuda de modelos y herramientas de evaluación, logramos como equipo precisar las dimensiones de personas y presupuesto, las cuales no se encontraban medidas en los niveles de la NDSA, así tampoco en el modelo de madurez de Dollar y Ashley. Consideramos que estas dimensiones tienen la cualidad de poder ser abordadas de igual manera que las otras dimensiones identificadas, y que, además de su posible estudio, pudiesen ser medibles por medio de herramientas de evaluación y auditoría (por ejemplo, desde una nueva versión de los niveles de la NDSA).

Desde una mirada futura, cada dimensión clave estudiada en este seminario presenta potencial para ser analizada y poder generar líneas de investigación, pudiendo ser examinadas individualmente con mayor profundidad. Las dimensiones como políticas de preservación, seguridad de la información, metadatos y formatos, tienen la cualidad de poder ser analizadas desde distintos enfoques, abordando sus subdimensiones, yendo más allá del estado previo antes de comenzar a preservar digitalmente.

A modo de ejemplo, una investigación viable pudiera enfocarse en el seguimiento de la dimensión de los formatos de archivos, desde las consideraciones previas antes de comenzar con cualquier acción que contemple preservar, hasta la fase de difusión del objeto digital, pudiendo evaluar cuales son los formatos de archivo que debieran ser entregados y/o generados al momento que la comunidad designada los solicite.

La profundización de la dimensión clave identificada como políticas de preservación digital es otra línea investigativa a desarrollar, debido a que como se deslucido en la presente investigación, establecer una política de preservación digital que funcione de manera óptima dentro de una institución, necesita más que solo de conocimientos sobre conceptos de preservación digital, también se debe tener entendimiento sobre gestión institucional y figuras jurídicas que puedan tener incidencia en los procedimientos establecidos en la política.

Por otra parte, es posible abordar el uso y evaluación de los metadatos técnicos de preservación digital, estableciendo que decisiones pueden afectar directamente en la creación de nuevos metadatos, y así considerar qué elementos técnicos se debiesen tomar en cuenta y cuáles no según las repercusiones que estos puedan tener en los documentos.

Asimismo, una futura investigación necesaria puede ser el empleo de los conceptos más técnicos en cuanto a la dimensión de presupuesto y la falta de conocimiento de los profesionales (gestores) que operan en la preservación digital en dicha área, de manera que pueda servir de orientación en este tipo de áreas que deben ser más precisas y atendidas con mayor rigurosidad.

Finalmente, a modo de síntesis, reiteramos la importancia de los actores que participan en las actividades de preservación digital, en centrar su atención en todos los estándares, directrices, funciones, personal, desafíos, problemáticas y posibles amenazas que puedan afectar internamente a la institución. Junto a esta medida que se vuelve fundamental, se debe estar al tanto de todos los cambios tecnológicos, obsolescencia, monitoreo, y factores externos que afectan el entendimiento y el funcionamiento de la preservación digital. Así también, llevar a cabo la realización de evaluaciones constantes, tanto de las políticas generadas, plan presupuestario, pruebas de seguridad, revisión en cuanto a posibles virus informáticos, y otros tantos elementos que deben situarse en un marco principal.

La preservación digital demanda que las personas involucradas en su gestión estén constantemente desarrollando nuevas aptitudes y conocimientos, además de tomar el rol de espectadores en cuanto a las transformaciones digitales, para generar así, medidas preventivas que estén a la vanguardia.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Archives, T. N. (s. f.). PRONOM | Welcome. Recuperado 26 de mayo de 2019, de <http://www.nationalarchives.gov.uk/PRONOM/Default.aspx>
- Asociación Americana de Bibliotecas. (2015). *Preservación digital: Una responsabilidad actual*.
- Bailey, C. W. (2012). *Digital Curation Bibliography: Preservation and Stewardship of Scholarly Works*.
- Barnard Amozorrutia, A., & Delgado, A. (2015). *Los archivos digitales. Una visión integradora*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Beal, V. (2019). What is Computer Security? Recuperado de <https://www.webopedia.com/TERM/S/security.html>
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (2da ed.). México: Pearson Educación.
- Biblioteca Nacional de Australia. (2003). *Guidelines for the preservation of digital heritage*.
- Boté, J. J. (2012). *Propuesta de un modelo de preservación digital para pequeñas y medianas instituciones sanitarias*. España, Barcelona.
- British Library, & University College London. (2019). Life Cycle Information for E-Literature. Recuperado de <http://www.life.ac.uk/>
- Corrado, E. (2017). *Digital preservation for libraries, archives and museums* (2.ª ed.). ECLAC Library.
- Council of State Archivists. (2017). *The state of state electronic records report* (p. 48). Recuperado de https://www.statearchivists.org/files/9415/0965/3945/A_NationalRisk_FINAL.pdf
- Cruz Mundet, J. R. (2011). *Diccionario de archivística*. España, Madrid: Alianza editorial.
- Cruz Mundet, J. R. (2015a). *El cálculo de costes de la preservación digital: Un análisis de modelos*.
- Cruz Mundet, J. R. (2015b). *Estrategias de preservación digital permanente en los archivos nacionales: Un estudio comparativo*. 15(3), 22.
- Delgado Gómez, A. (2009). *La conservación a largo plazo de documentos electrónicos: Normativa ISO y esfuerzos nacionales e internacionales*. 26.
- Delgado Gómez, A. (2011). *El documento electrónico en la sociedad de la información*. México: Archivo General de la Nación México.

- Dell EMC. (2014). *The digital universe of opportunities*. Recuperado de <https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-digital-universe-2014.pdf>
- Díaz Delbert, J. (2019). *Preservación digital: Informes, directrices, estándares, proyectos y experiencias* (p. 6). México.
- Díez Carrera, C. (2012). *La preservación digital en bibliotecas nacionales de la Unión Europea* (p. 8). España, Madrid.
- Digital Preservation Coalition. (2015). *Digital preservation handbook* (2nd ed.).
- Digital Preservation Coalition. (2019). File formats. Recuperado de Digital Preservation Coalition website: <https://www.dpconline.org/knowledge-base/preservation-lifecycle/file-formats>
- Digital Preservation Testbed. (2003). *From digital volatility to digital permanence*. Recuperado de <https://www.ischool.utexas.edu/~galloway/spring2019/INF392K2019/volatility-permanence-email-en.pdf>
- Dollar, C., & Ashley, L. (2015). *Digital preservation capability maturity model* (p. 63). Canada.
- El Proyecto InterPARES: Guía del Preservador. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de http://www.interpares.org/ip2/guia_del_preservador/guia_del_preservador.html
- ERA Status and Accomplishments. (2016, agosto 31). Recuperado 26 de mayo de 2019, de National Archives website: <https://www.archives.gov/era/about/status-accomplishments.html>
- European Commission, & Directorate-General for the Information Society. (2002). *The DigiCULT Report* (p. 72) [Executive summary]. Bélgica.
- Ferreras Fernández, T. (2010). *Preservación digital en repositorios institucionales GREDOS*. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Home | National Library of Australia. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.nla.gov.au/>
- Home Digital Preservation Coalition. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.dpconline.org/>
- International Organization for Standardization. (2001). *Norma Internacional ISO 15489-1*. Suiza.
- International Organization for Standardization. (2019). *Norma Internacional ISO 27000*. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/73906.html>

- *International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems (InterPARES) 2: Experiential, Interactive and Dynamic Records* (p. 767). (s. f.). Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42063426/International_Research_on_Permanent_Auth20160204-23468-kw58ki.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DInternational_research_on_permanent_auth.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190725%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190725T000332Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=fcfa174597fc039e1b1d5ff5823f6c97d820d6e5cecca1600a7711d4dd31930e
- InterPARES. (2017a). *Desarrollo de políticas y procedimientos para la preservación digital*. 141.
- InterPARES. (2017b). *Un marco de referencia para la preservación digital*. 101.
- Jones, M. (2009). The Cedars Project. *Library and Information Research*, 26(84), 11-16. <https://doi.org/10.29173/lirg136>
- Leija Román, D. A. (2017). *Preservación digital distribuida y la colaboración interinstitucional: Modelo de preservación digital para documentos con fines de investigación en universidades de México* (Tesis). Universitar de Barcelona, España, Barcelona.
- Library of Congress. (2019a). METS Metadata Encoding & Transmission Standard. Recuperado de <http://www.loc.gov/standards/mets>
- Library of Congress. (2019b). PREMIS. Preservation Metadata Maintenance Activity. Recuperado de Library of Congress website: <https://www.loc.gov/standards/premis>
- Loughborough University. (2006). *Digital lifecycles and file types: Final report* (p. 61). Reino Unido.
- MacNeil, H. (2000). Providing Grounds for Trust: Developing Conceptual Requirements for the Long-Term Preservation of Authentic Electronic Records. *Archivaria*, 50(0), 52-78.
- National Archives |. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.archives.gov/>
- National Archives of Australia. (2002). *An approach to the preservation of digital records* (p. 24). Australia.
- National Archives of Australia. (2019). National Archives of Australia. Recuperado de <http://www.naa.gov.au/>

- NDSA. (s. f.). National Digital Stewardship Allianceâ€™Digital Library Federation. Recuperado 26 de mayo de 2019, de National Digital Stewardship Alliance Digital Library Federation website: <http://nds.org/>
- Parliamentary Archives. (2009). *A digital preservation policy for parliament* (p. 17). London.
- Phillips, M. (2013). *The NDSA levels of digital preservation: An explanation and uses*. 7.
- PLANETS: Home. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.planets-project.eu/>
- PREMIS: Preservation Metadata Maintenance Activity (Library of Congress). (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.loc.gov/standards/premis/>
- Rieger, O. Y. (2018). *The state of digital preservation in 2018* (p. 16). Ithaka S+R.
- Rivera Donoso, M. Á. (2009). Directrices para la creación de un programa de preservación digital. *Bibliotecología y gestión de Información*, 43, 63.
- Rivero Carmena, J. A. (2017). *Preservación Digital a largo plazo en situaciones de crisis*. 28.
- SANS Institute. (2000). *Identity Theft: Imitation Is Not The Sincerest Form Of Flattery*. 13.
- Serra Serra, J. (2008). *Los documentos electrónicos. Qué son y cómo se tratan* (Ediciones Trea). S. L.
- Solano y Palacios, B. (2006). *Aspectos económicos del proceso de preservación digital*. 29(4), 16.
- Soler, J. (2009). *La preservación de los documentos electrónicos* (1ra edición). España, Barcelona: Editorial UOC.
- Tasmanian Archive, & Heritage Office. (2011). *Digital preservation formats* (p. 17). Australia.
- Térmens, M. (2009). Preservación digital en 2009. *Anuario ThinkEPI*, 4, 7.
- Térmens, M. (2013). *Preservación digital*. España, Barcelona: Editorial UOC.
- Térmens, M., & Leija, D. (2017). *Auditoría de preservación digital con NDSA Levels*. 26(3), 10. <https://doi.org/10.3145/epi.2017.may.11>
- The National Archives. (2011). *Digital Preservation Policies: Guidance for archives* (p. 16). Reino Unido.
- Torres Freixinet, L. (2008). *Preservación digital, el reto del futuro*. 20.

- UNESCO. (s. f.). UNESCO PERSIST Programme. Recuperado 26 de mayo de 2019, de UNESCO PERSIST Programme website: <https://unescopersist.org/>
- Valentín Ruiz, F. J. (2017). *Patrimonio bibliográfico-documental y preservación digital: Compañeros inseparables en entornos cloud*. 12, 14.
- Voutssás Márquez, J. (2009). *Preservación del patrimonio documental digital en México* (1ra ed.). Recuperado de http://132.248.242.6/~publica/archivos/libros/preservacion_patrimonio.pdf
- Voutssás Márquez, J. (2011). *Factores culturales, económicos y sociales de la preservación documental digital*.
- Voutssás Márquez, J. (2013). *Cómo preservar mi patrimonio digital personal*. Recuperado de http://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/L7/1/como_preservar_patrimonio_dig_pers.pdf
- Voutssás Márquez, J., & Barnard Amozorrutia, A. (2014). *Glosario de preservación archivística digital versión 4.0*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- y Silleras, M. E. (2010). *Preservación de los documentos digitales: Guía para comenzar*. ISO/TC 46/SC 11 (p. 17).

10. ANEXOS

10.1. Anexo N°1 - Niveles de la NDSA

Traducción elaborada por Miquel Térmes y David Leija

	Nivel 1 (Proteja sus datos)	Nivel 2 (Conozca sus datos)	Nivel 3 (Controle sus datos)	Nivel 4 (Repare sus datos)
Almacenamiento y localización geográfica	Dos copias completas que no estén unidas.	Como mínimo tres copias completas.	Como mínimo una copia en una localización geográfica con una amenaza de desastres distinta.	Como mínimo tres copias en localizaciones geográficas con amenazas de desastres distintas.
	Para datos en soportes heterogéneos (discos ópticos, discos duros, etc.) mover el contenido a otro soporte dentro de su sistema de almacenamiento.	Como mínimo una copia en una localización geográfica distinta.	Controlar el proceso de obsolescencia de su(s) sistema(s) de almacenamiento y de sus soportes.	Disponga de un plan integral preparado para mantener los ficheros y los metadatos accesibles en los actuales soportes o sistemas.
		Documentar el(los) sistema(s) de almacenamiento y soportes de almacenamiento y lo que usted necesite para usarlos.		
No alteración de ficheros e integridad de los datos	Comprobar la integridad de los ficheros en el momento de la ingesta si sus valores han sido proporcionados junto con el contenido.	Comprobar la integridad de todas las ingestas.	Comprobar la integridad del contenido a intervalos regulares.	Comprobar la integridad de todo el contenido en respuesta a situaciones o actividades específicas.
	Crear la información de integridad si no fue proporcionada junto con el contenido.	Usar dispositivos con escritura bloqueada cuando se trabaje con soportes originales.	Mantener registros de la información de integridad; realizar auditoría bajo demanda.	Capacidad para reemplazar o reparar datos corrompidos.
		Comprobar virus en contenido de alto riesgo.	Capacidad para detectar datos corrompidos.	Asegúrese de que ninguna persona tiene acceso de escritura a todas las copias.
			Comprobar virus en todo el contenido.	
Seguridad de la información	Identificar quien ha leído, escrito, movido o eliminado la autorización a ficheros concretos.	Documentar las restricciones de acceso de los contenidos.	Mantener registros de quien ha realizado que acciones con los ficheros, incluyendo las acciones de borrado y preservación.	Realizar auditorías de los registros.
	Restringir quien tiene este tipo de autorizaciones a ficheros concretos.			
Metadatos	Inventario del contenido y de su localización en el almacenamiento.	Almacenar metadatos administrativos.	Almacenar metadatos estándar técnicos y descriptivos	Almacenar metadatos estándar de preservación.
	Asegurar la copia de seguridad separada del inventario.	Almacenar metadatos de las transformaciones y registrar las incidencias.		

Formatos de ficheros	Cuando usted puede participar en la creación de archivos digitales fomente el uso de un conjunto limitado de formatos abiertos y conocidos de ficheros y de códecs	Disponer de un inventario de los formatos de ficheros usados.	Monitorear los problemas de obsolescencia de los formatos de ficheros.	Realizar migraciones de formatos, emulaciones o actividades similares si es necesario.
-----------------------------	--	---	--	--

10.2. Anexo N°2 - Modelo de madurez de capacidad de preservación digital

MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDAD

DE PRESERVACIÓN DIGITAL (MMCPD)

Antecedentes y métodos de rendimiento.

- Versión 2.7
- 6 de julio de 2015
- Traducción elaborada por el equipo de Seminario de Grado

Este documento proporciona una descripción general del modelo de madurez de capacidad de preservación digital. Incluye sus orígenes y fundamentos, métricas de rendimiento y uso sugerido. El propósito del MMCPD es proporcionar a los profesionales un modelo de procesos y herramientas de planificación de casos para ayudar en la evaluación comparativa y en la mejora de las capacidades de preservación digital.

Las cinco etapas de capacidad de la preservación digital

Al igual que otros modelos de madurez de capacidad, el MMCPD utiliza un enfoque de cinco niveles o etapas. Su rango de niveles es desde **Nominal** en el extremo más bajo hasta **Óptimo** en el extremo más alto. En una organización operativa a nivel de capacidad de preservación digital nominal (etapa 1), una gestión sistemática de registros electrónicos y/o programa de preservación digital aún no se ha emprendido. En contraste, el nivel más alto (etapa 5) de capacidad de preservación digital representa a una organización con capacidades sostenidas y confiables que se administran sistemáticamente a través de la mejora de procesos y optimización.



Conformidad con los requisitos de la ISO 14.721 y los criterios de auditoría de la ISO 16.363. Para todos los 15 MMCPD, se requerirán que cumplan con dichas normas para alcanzar el nivel intermedio (etapa 3).



Etapa 5: Capacidad de preservación digital óptima

La etapa 5 es el nivel más alto de capacidad de preservación digital que una organización puede alcanzar. Incluye un enfoque estratégico en los resultados de preservación digital por parte de forma continua. Mejorar la forma en que se ejecuta la gestión del ciclo de vida de los documentos electrónicos. La etapa 5 también implica la evaluación comparativa de infraestructura y servicios en relación con otros programas de preservación digital “mejores en su clase” y realizar un monitoreo proactivo para tecnologías de vanguardia que pueden permitir al programa mejorar su preservación digital. **En la etapa 5 pocos documentos electrónicos, si los hay, que merezcan una conservación a largo plazo están en riesgo.**



Etapa 4: Capacidad de preservación digital avanzada

La capacidad de madurez de la etapa 4 se caracteriza por presentar a la institución implicada con una infraestructura robusta y con servicios digitales de preservación que se basan en las especificaciones ISO 14.721 y la ISO 16.363. En esta etapa, la preservación de documentos electrónicos se enmarca completamente en un entorno de colaboración en el que hay múltiples partes interesadas participando. **Algunos documentos electrónicos que merecen ser conservados a largo plazo todavía pueden estar en riesgo.**



Etapa 3: Capacidad de preservación digital intermedia

La etapa 3 describe un entorno que abarca las especificaciones ISO 14.721 y otras prácticas, estándares y esquemas, por lo tanto, establece las bases para sustentar las capacidades de preservación digital en el tiempo. Este nivel concluye con la espera exitosa de proyectos con resultados que apoyan las capacidades de preservación digital de la institución y fomenta la colaboración, incluidos los recursos compartidos, entre las unidades productoras de documentos y las entidades responsables de gestionar y mantener los sistemas de preservación. **En este entorno es probable que muchos de los documentos electrónicos que merecen una conservación a largo plazo sigan en riesgo.**



Etapa 2: Capacidad de preservación digital mínima

La etapa 2 describe un entorno donde no se cuenta con un sistema de preservación digital basado en la ISO 14.721. Se utiliza un sistema de preservación sustituto para los documentos electrónicos, satisfaciendo sólo algunas de las especificaciones de la ISO 14.721. Hay algunos problemas de comprensión y de las estrategias de preservación digital, pero se limita a un número relativamente pequeño. Puede que no haya prácticamente ninguna

relación entre el éxito o el fracaso de un documento preservado. El éxito es en gran parte el resultado de acciones excepcionales (quizás incluso heroicas) de un individuo o un equipo del proyecto. Conocimientos acerca del éxito de la actividad no es ampliamente compartido o institucionalizado. **La mayoría de los documentos electrónicos que merecen la conservación a largo plazo están en riesgo.**



Etapa 1: Capacidad de preservación digital nominal

La etapa 1 describe un entorno en el que las especificaciones de la ISO 14.721 y otras normas pueden ser conocidas, aceptados en un principio o tenerse bajo consideración, pero no han sido formalmente adoptadas o implementadas por la unidad responsable de preservación o por los productores de documentos. En general, puede haber cierta comprensión en cuanto a problemas e inquietudes relacionados con la preservación digital, pero es probable que este entendimiento consista en las distintas iniciativas de preservación digital. Aunque puede haber algunos casos aislados de personas que intentan preservar documentos en una red o medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, DVD's o discos duros externos), **prácticamente todos los documentos electrónicos que merecen una conservación a largo plazo están en riesgo**

Alcance del modelo de madurez de capacidad de preservación digital

Este modelo de madurez de capacidad consta de quince componentes, o áreas de proceso clave, que son necesarias y requeridas para la continuidad, el acceso y la preservación a largo plazo de los datos auténticos y accesibles, y documentos electrónicos fiables. Se describe cada componente y métrica para cada uno de los cinco niveles. Se identifican capacidades de preservación digital en conformidad y rendimiento sostenido en cualquier momento. Se requiere poder estar en un nivel antes de poder alcanzar el siguiente nivel superior.

El objetivo del modelo es proporcionar un marco de procesos y desempeño en base a los estándares de mejores prácticas y de los principios fundamentales de la gestión de documentos, la gobernanza de la información, y la ciencia de la archivística. Los cinco niveles de capacidad identificados para cada uno de los componentes del MMCPD ofrecen una posibilidad para que las organizaciones puedan ver qué nivel de esfuerzo sostenido requieren para pasar al siguiente nivel superior.

1. Política de Preservación Digital

La preservación de documentos electrónicos accesibles, auténticos y utilizables incluso a futuro, según sea necesario, depende de las tecnologías de información digital, pero también depende del compromiso y las prácticas de la institución. La institución encargada de garantizar la preservación y el acceso a documentos legales, fiscales y/o históricos permanentes y de largo plazo debe establecer su política por escrito, comunicar la política a todas las partes interesadas y auditar periódicamente la política para verificar su cumplimiento.

Una política de preservación digital escrita incluye el propósito, el alcance, la responsabilidad y el enfoque para la transferencia de documentos y la gestión operativa y la sostenibilidad de los sistemas de preservación confiables.

Nivel	Métricas de Capacidad de Políticas de Preservación Digital
0	La institución no cuenta con una política escrita de preservación digital.
1	La institución lleva una política de preservación digital en desarrollo, pero aún no ha sido aprobada o emitida.
2	La institución ha emitido una política de preservación digital y se ha difundido ampliamente entre los stakeholders.
Conformidad ISO 14.721	
3	La institución realiza anualmente una autoevaluación e informa sobre el cumplimiento de la política de preservación digital a su órgano rector.
4	La institución organiza una revisión periódica por pares o una auditoría externa de la política de preservación digital y revisa la política según corresponda.

2. Estrategia de Preservación Digital

La institución encargada de preservar los documentos electrónicos a largo plazo y permanentes debe abordar de manera proactiva los riesgos asociados a la obsolescencia de la tecnología. Si bien ninguna estrategia es adecuada para todas las instituciones, tipos de información y recursos, debe haber planes para actualizar periódicamente los dispositivos de almacenamiento, los medios de almacenamiento y los formatos de archivo.

Si no se selecciona, la obsolescencia de los dispositivos de almacenamiento y los medios hará que los flujos de bits de los documentos electrónicos sean ilegibles. La inevitable obsolescencia de los formatos de archivo, especialmente los nativos y propietarios, significa que con el tiempo las aplicaciones de software no podrán convertir flujos de bits en documentos electrónicos comprensibles y utilizables.

La estrategia generalmente aceptada es mitigar la obsolescencia de los dispositivos de almacenamiento / medios a través de una renovación periódica y planificada, que con el tiempo garantiza que las tecnologías actuales puedan leer "flujos de bits". La estrategia generalmente aceptada para la mitigación de la obsolescencia de los formatos de archivo es la dependencia de los formatos neutrales de tecnología de estándares abiertos e interoperables, que de otro modo se consideran "formatos preferidos de preservación".

Nivel	Métricas de Capacidad de Estrategias de Preservación Digital
0	La institución no tiene una estrategia formal para abordar la obsolescencia de la tecnología.
1	La estrategia exige la aceptación de documentos electrónicos en formatos nativos sobre una base ad hoc y mantener vivas las secuencias de bits hasta que el software y otros recursos estén disponibles para transformar los documentos en formatos de archivos neutros con tecnología estándar abierta.
2	La estrategia exige alentar los productores a convertir los documentos electrónicos de largo plazo y valor permanente bajo su custodia a formatos “listos para la preservación” en el momento de la recepción y creación. La estrategia incluye el monitoreo ad hoc de cambios en las tecnologías que pueden afectar las colecciones de documentos electrónicos bajo la custodia de los productores y los sistemas de preservación.
Conformidad ISO 14.721	
3	Además de la promoción de documentos “listos para la preservación”, la estrategia exige la transformación de los documentos electrónicos en cinco formatos de archivo nativos seleccionados a los formatos de preservación preferidos al momento de la ingesta y el monitoreo proactivo de los cambios en las tecnologías que afectan la preservación de los documentos electrónicos.
4	La estrategia exige la transformación de documentos electrónicos en formatos de archivo nativos a diez o más formatos de preservación preferidos en la ingesta. Los documentos electrónicos en el almacenamiento de archivos se transforman automáticamente en nuevas formas interoperables a medida que desplazan a las actuales. El monitoreo proactivo de cambios en tecnologías que afectan la preservación de documentos electrónicos está en marcha.

3. Gobernanza

Una organización con un mandato de preservación digital debe tener un proceso formal de toma de decisiones alineado con su marco de gobernanza de la información empresarial que asigna responsabilidad y autoridad para la preservación de registros electrónicos con valor permanente, y articula enfoques y prácticas para depósitos de preservación suficientes para satisfacer las necesidades de los interesados. Esta capacidad idealmente aprovecha las reglas, prácticas y protocolos organizacionales existentes, así como involucra a las partes interesadas de funciones cruzadas.

Sin embargo, la preservación a largo plazo puede requerir de nuevas autoridades para abordar las amenazas de la obsolescencia de la tecnología. Un sistema de preservación digital puede ser ejecutado por una unidad de negocios o de tecnología, operados como uno o más sistemas independientes bajo el control de una unidad de gestión de archivos, incluyendo la participación en un sistema de federado o regional, y/o utilizando servicios de preservación digital proporcionados por uno o terceros.

La institución ejerce la gestión de la preservación digital junto con los archivos, las funciones de gestión de la información / tecnología, y con otros custodios y partes interesadas en la preservación digital, como los productores y usuarios de documentos. El marco de gobierno permite el cumplimiento del depósito de preservación con las leyes, regulaciones, programas de retención de registros, disposiciones aplicables, autoridades y normas. Los planes y decisiones resultantes de las actividades de gobernanza, incluidas las estadísticas operativas del sistema, se comparten con las partes interesadas internas y los operadores de terceros.

Nivel	Métricas de Capacidad de Gobernanza
0	Las actividades actuales de gobernanza de la información de la institución no abordan específicamente los requisitos de preservación digital.
1	La institución tiene un marco de gobierno de preservación digital limitado, basado en proyectos, que está operativo o se ha completado con éxito.
2	La institución está desarrollando un marco de gobierno corporativo que identifica roles y responsabilidades para la gestión del ciclo de vida de los documentos electrónicos y la preservación digital.
Conformidad ISO 14.721	
3	La institución ha adoptado un marco de gobierno corporativo de preservación digital que incluye políticas y procedimientos integrales y especifica un compromiso continuo con la sostenibilidad de uno o más depósitos de preservación.
4	El marco de gobierno de la preservación digital de la institución admite uno o más sistemas de preservación y se revisa y actualiza al menos cada dos años para tener en cuenta las tecnologías cambiantes y los requisitos de la institución.

4. Colaboración

La preservación digital es una disciplina multifacética que tiene en cuenta la arquitectura de la información y el entorno tecnológico, así como los estándares aceptados y las mejores prácticas. Una institución con la orden de preservar los documentos electrónicos está bien servida al cumplir y promover la colaboración entre sus muchos interesados.

Los planes para los diferentes tipos de documentos, modelos para enfoques, criterios de preservación, un marco de componentes y servicios de sistemas, requieren de cooperación y compromiso más estrechos entre socios de larga data como TI, instituciones pares, proveedores de software y servicios, y otras funciones de soporte. La colaboración debe reconocer las interdependencias entre las operaciones de los productores de documentos, los requisitos legales, las políticas, la tecnología de la información y la rendición de cuentas históricas.

El compromiso activo para abordar los desafíos de la preservación digital a largo plazo es hacer mejor uso de los recursos y las lecciones aprendidas. El marco colaborativo evoluciona en respuesta a los cambios de las tecnologías de la información y las operaciones comerciales. Este marco de colaboración busca aprovechar los recursos financieros, humanos y técnicos, promover la administración e intercambiar conocimientos sobre el estado actual y futuro de las iniciativas digitales. Este marco de colaboración puede extenderse más allá de la institución para incluir otros sistemas (federales u otros públicos), agencias del sector privado, así como consorcios de otras instituciones con una misión similar o compartida.

Nivel	Métricas de Capacidad de Colaboración
0	No existe un entorno de preservación digital colaborativo dentro o a través de la institución.
1	La institución está trabajando actualmente para establecer un marco para la colaboración en la gestión de documentos electrónicos y los problemas de preservación digital.
2	Bajo su marco colaborativo de preservación digital, la institución se ha comprometido con éxito o actualmente está comprometida con entidades interesadas seleccionadas para abordar de manera proactiva los requisitos de preservación digital. Estos compromisos pueden incluir iniciativas colaborativas de preservación digital financiadas externamente.
Conformidad ISO 14.721	
3	Bajo su marco colaborativo de preservación digital, la institución se ha comprometido con éxito o actualmente está comprometida con la mayoría de las partes interesadas para identificar y cumplir de manera proactiva sus requisitos de preservación digital.
4	La institución monitorea y actualiza continuamente su marco de colaboración de preservación digital para apoyar el alcance proactivo a todas las partes interesadas para identificar y cumplir con sus requisitos de preservación digital.

5. Experticia Técnica

Hacer que la capacidad de hacer la preservación digital viable requiere que las instituciones tengan suficiente experiencia en administración de documentos electrónicos y en preservación digital para respaldar toda la infraestructura y la clave requerida de los procesos, incluido el desarrollo profesional continuo del personal y la certificación del sistema a utilizar. La experiencia técnica puede existir dentro del personal interno o contratado, puede ser proporcionada por una oficina de servicios centralizada o por proveedores de servicios externos.

Nivel	Métricas de Capacidad de Experticia Técnica
0	La institución tiene poco o ningún acceso operativo a expertos técnicos especializados en preservación digital o gestión de documentos electrónicos.
1	La institución tiene acceso a experiencia técnica profesional interna o externa que respalda solo iniciativas de preservación digital basadas en proyectos estrechamente definidos. Esto también puede incluir experiencia técnica en el despliegue de aplicaciones de gestión de documentos electrónicos certificados según uno o más estándares.
2	La institución tiene acceso a expertos técnicos internos o externos que ayudan a los productores en la creación de documentos listos para la preservación y o que apoyan la ingesta de sustitutos y los servicios de almacenamiento de archivos.
Conformidad ISO 14.721	
3	La institución tiene acceso a experiencia técnica profesional interna o externa que respalda todas las funciones de un sistema de preservación ISO 14721.
4	La institución tiene acceso a experiencia técnica profesional interna o externa que respalda todas las funciones de un sistema de preservación ISO 14721, junto con la capacidad de evaluar el impacto de las tecnologías emergentes que deben tenerse en cuenta en las actividades de planificación de preservación digital a largo plazo.

6. Formatos Neutros de Tecnología Estándar Abierta

Un requisito para un programa de preservación digital sostenible que garantice el acceso a largo plazo de los documentos electrónicos utilizables y comprensibles es la mitigación de la obsolescencia del formato de archivo. Las mejores prácticas actuales para mitigar la obsolescencia del formato de archivo involucran tres acciones separadas pero relacionadas.

La primera acción es apoyar un programa de vigilancia tecnológica sobre la sostenibilidad de los formatos de archivo. Esto se puede lograr a través de un servicio externo como la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos o PRONOM, el registro técnico de los Archivos Nacionales del Reino Unido.

La segunda acción implica el compromiso a través del sistema de preservación digital para adoptar formatos de archivo neutrales de tecnología estándar abierta ("OS / TN") para utilizarlos como formatos de preservación.

La tercera acción se refiere a la participación proactiva y las relaciones de trabajo colaborativas con los productores de documentos para aconsejarles sobre el uso de formatos de archivo listos para la preservación cuando crean y mantienen documentos electrónicos de valor histórico, legal o financiero a largo plazo y permanente que se transferirán a la custodia de un sistema de preservación.

Los archivos de plataforma abierta y neutral se desarrollan en un entorno abierto y público, son emitidos por una institución de estándares certificada y tienen pocas o ninguna dependencia de tecnología. Los formatos de archivo OS / TN preferidos actuales incluyen:

CSV para hojas de cálculo

HTML, XML, ODF, y PDF/A para texto

JPGE 2000 para fotografías

PDF/A, PNG, y TIFF para imágenes escaneadas

SVG para gráficos

MPEG-4 y Motion JPEG2000 para videos

WAVE_BWF LPCM para audio

WARC para páginas web

Con el tiempo, surgirán herramientas y soluciones de preservación digital que requieran nuevos formatos de archivo estándar neutral de tecnología estándar abierta. Los formatos neutros de tecnología estándar abierta son compatibles con versiones anteriores, por lo que pueden admitir la interoperabilidad en las plataformas tecnológicas durante un período prolongado de tiempo y espacio.

Nivel	Métricas de Capacidad de Formatos Neutros de Tecnología Estándar Abierta
0	La institución aún no ha adoptado ningún formato de archivo de tecnología estándar abierta (OS/TN) como formato de preservación preferido.
1	La institución ha adoptado al menos un formato de archivo (OS/TN) como formato de preservación preferido.
2	La institución ha adoptado no más de tres formatos OS/TN como formatos de preservación preferidos.
Conformidad ISO 14.721	
3	La institución no ha adoptado más de cinco formatos neutros de tecnología estándar abierta como formatos preferidos de preservación digital (texto, hojas de cálculo, imágenes escaneadas, gráficos vectoriales, fotos digitales, audio, video y páginas web). Se utiliza un programa de vigilancia tecnología para monitorear la sostenibilidad de estos formatos de archivo OS/TN.
4	La institución ha adoptado diez o más formatos neutros OS/TN como formatos preferidos de preservación digital y monitorea continuamente la aparición de nuevos formatos de archivo OS/TN y los adopta como apropiados para su uso como formatos de preservación digital preferidos.

7. Comunidad Designada

La institución que tiene la responsabilidad de preservar y acceder a los documentos electrónicos permanentes entrega un buen servicio a través del alcance y el compromiso proactivo con su Comunidad Designada, Productores y Usuarios. Si bien esta actividad ha tenido lugar tradicionalmente con los representantes de los productores de documentos en forma de revisión de documentos y revisión del cronograma de retención y la autorización de la disposición, los desafíos de la preservación digital exigen que los profesionales de la gestión de documentos electrónicos realicen acciones adicionales "ascendentes" en la gestión del ciclo de vida de los sistemas electrónicos a largo plazo y permanentes. Los acuerdos de envío y los protocolos de transferencia deben estar estandarizados y los acuerdos de nivel de servicio deben definirse para las operaciones de depósito. Los productores documentan el contenido, los derechos y las condiciones bajo las cuales el sistema de preservación ingerirá, preservará y brindará acceso a los documentos electrónicos. Se dan garantías específicas para garantizar la privacidad y la protección de la propiedad intelectual según corresponda.

La institución mantiene procedimientos escritos sobre el acceso a sus colecciones electrónicas. Los paquetes de información de difusión (DIP) se desarrollan y actualizan junto con sus comunidades de usuarios (por ejemplo, académicos, genealogistas, el público, etc.). Los procedimientos se revisan y actualizan periódicamente para tener en cuenta las prácticas comerciales cambiantes de los productores de documentos, así como los intereses de investigación y las capacidades de acceso de los usuarios.

Nivel	Métricas de Capacidad de la Comunidad Designada
0	La institución no tiene documentación formal que defina los derechos, obligaciones y responsabilidades de la comunidad designada para que los documentos electrónicos sean transferidos o mantenidos por un depósito de preservación.
1	La institución tiene acuerdos ad hoc con productores seleccionados que apoyan la transferencia de documentos electrónicos a un sistema de preservación.
2	La institución tiene acuerdos formales por escrito con algunos productores que apoyan la transferencia de SIP sustitutos y se comunica de manera proactiva con usuarios seleccionados para identificar sus necesidades y requisitos específicos para acceder a los documentos bajo su custodia.
Conformidad ISO 14.721	
3	La institución se relaciona con la mayoría de los productores en su dominio obligatorio para establecer acuerdos escritos sobre sus derechos, obligaciones y responsabilidades para transferir los SIP al depósito de preservación. La institución trabaja en estrecha colaboración con la mayoría de los usuarios para establecer perfiles DIP que satisfagan sus necesidades y requisitos.
4	La institución involucra activamente a todos los productores en su dominio obligatorio para establecer acuerdos escritos sobre sus derechos, obligaciones y responsabilidades para la transferencia de SIP. Los perfiles de los SIP conformes se revisan y actualizan periódicamente para tener en cuenta las prácticas comerciales cambiantes de los productores. La institución trabaja en estrecha colaboración con todos los usuarios para establecer perfiles DIP que satisfagan sus necesidades y requisitos en evolución.

8. Estudio de los Documentos Electrónicos

Todas las instituciones públicas y privadas son responsables de los documentos creados, recibidos o adquiridos que sean evidencia de sus actividades, independientemente del formato o los medios utilizados. Tienen la obligación de garantizar la autenticidad, integridad, facilidad de uso y confiabilidad de los documentos durante el tiempo que sean necesarios.

Los documentos con requisitos de retención a largo plazo o valor permanente se transfirieron tradicionalmente desde un área de operaciones o unidad a la custodia de una administración de archivos y/o archivos centralizados en función de la futura preservación. Debido a la fragilidad de los documentos electrónicos, se aconseja a las instituciones abordar de manera proactiva la preservación digital lo más cerca del momento de la creación o captura de los documentos. Esto es especialmente importante para los documentos operacionales a largo plazo, es decir, los documentos que permanecerán bajo la custodia de la unidad de operaciones y se consideran documentos "activos".

Una forma efectiva de lograr la preservación proactiva es mantener un inventario completo de documentos y sistemas electrónicos, así como las relaciones de trabajo de colaboración entre las partes interesadas que incluye productores de documentos, archivos, gestión de documentos, servicios de información, tecnología y proveedores de soluciones, servicios y aplicaciones de terceros.

Una característica clave de los sistemas de preservación digital que cumplan con la ISO 14.721 conformes con la dependencia de los formatos neutrales de tecnología de estándar abierto, es que durante el proceso de ingesta se transforman los documentos electrónicos en los formatos preferidos de preservación que la institución ha seleccionado y adoptado. Con el tiempo y con el volumen creciente de documentos electrónicos, la transformación de formatos durante el proceso de ingesta puede volverse oneroso. Esta obligación se puede mitigar si los documentos "listos para ser preservados", es decir, los documentos que se encuentran en formatos neutros de tecnología interoperable de estándar abierto se realizan en el momento, o cerca de él (cuando los productores los crean o capturan).

El objetivo del estudio de los documentos electrónicos es identificar tres categorías amplias de documentos electrónicos con requisitos de retención de diez años o más para apoyar la planificación y la preservación:

- Documentos electrónicos "listos para la preservación".
- Documentos "casi listos para la preservación", es decir, documentos electrónicos en formatos para los cuales se utilizan herramientas

disponibles que pueden exportar documentos en formato nativo para abrir tecnología estándar interoperable. Un ejemplo es Microsoft Word 2007 que contiene una herramienta para transformar documentos Word a documentos en formato PDF/A.

- Documentos "heredados", es decir, documentos electrónicos en un formato nativo privativo para el cual no se exportan al no existir herramientas de transformación de formatos a estándar abierto e interoperable. Es probable que los formatos tecnológicamente neutros requieran la escritura de código para apoyar esta transformación, que a su vez puede ser costoso.

La recopilación y el análisis de datos para el estudio de documentos electrónicos se puede realizar por diversos medios, incluidos los estudios de documentos generados por los productores, entrevistas realizadas a las unidades seleccionadas o terceros que habitualmente crean, reciben o adquieren documentos electrónicos, revisión de retención de documentos y los cronogramas de disposición, el análisis de la cartera de tecnología de la información de la institución, así como el uso de motores de búsqueda y algoritmos para identificar formatos de archivo específicos que se utilizan actualmente en la captura y almacenamiento de documentos electrónicos en unidades de red.

Nivel	Métricas de Capacidad del Estudio de los Documentos Electrónicos
0	La institución tiene poca o ninguna capacidad o recursos para recopilar y analizar información sobre el volumen, la ubicación, los medios, los tipos de formato y los requisitos de gestión del ciclo de vida de los documentos electrónicos.
1	La institución utiliza los programas de retención existentes para identificar documentos electrónicos de valor histórico, fiscal y legal permanente en la custodia de los productores de documentos. También puede realizar entrevistas y encuestas ad hoc una sola vez para identificar otros documentos electrónicos de valor histórico, fiscal y legal permanente.
2	La institución utiliza entrevistas sistemáticas, encuestas y análisis retrospectivos de los programas de retención existentes para identificar documentos electrónicos de valor histórico, fiscal y legal permanente en la custodia de productores seleccionados de documentos. Este esfuerzo puede mejorarse al centrarse en los documentos electrónicos identificados "en riesgo".
Conformidad ISO 14.721	
3	La institución complementa el análisis de los documentos electrónicos "en riesgo" mediante la recopilación de información sobre el volumen y la ubicación, los medios y los tipos de formato (listos para la preservación y casi listos) de los documentos electrónicos permanentes bajo la custodia de los productores.
4	La institución ha identificado y categorizado todos los documentos electrónicos permanentes legados, bajo la custodia de todos los productores de documentos.

9. Ingesta

Un depósito de preservación que cumpla con las especificaciones funcionales ISO 14.721 y las mejores prácticas asociadas tiene la capacidad de ingerir (recibir y aceptar) sistemáticamente documentos electrónicos de productores en forma de paquetes de Información de envío (SIP).

El sistema de preservación digital acepta SIP de los productores, valida los acuerdos y la integridad del contenido digital, mueve los SIP a un área de almacenamiento donde se verifican los virus, el contenido y el formato se realizan las validaciones, se transforman los documentos electrónicos en formatos de preservación designados, según corresponda, se extraen los metadatos de los SIP y se escriben en la información de descripción de la preservación (PDI), crea paquetes de información de archivo (AIP) y transfiere los AIP a la función de almacenamiento del sistema.

Nivel	Métricas de Capacidad de Ingesta
0	La institución no cuenta con un sistema de preservación digital capaz de recibir o ingresar documentos electrónicos a largo plazo y permanentes.
1	El sistema de preservación recibe documentos electrónicos de los productores de documentos basados en acuerdos ad hoc sin importar el formato, la integridad, las pruebas de virus y la calidad de los metadatos. Nada de esto se eleva al nivel de un SIP conforme a ISO 14721.
2	El sistema recibe SIP sustitutos que se mantienen en un área de preparación mientras que las verificaciones de virus y las validaciones de formato se ejecutan manualmente. Los AIP sustitutos se crean manualmente y se transfieren al almacenamiento de archivos.
Conformidad ISO 14.721	
3	El sistema de preservación ingiere SIP a través de medios semiautomáticos que validan la integridad de las propiedades significativas de administración, técnica, procedencia, descripción de contenido y descripción de preservación. Las propiedades significativas se extraen de los SIP y se escriben en Información de Descripción de Preservación (PDI). Los paquetes de información de archivo (AIP) se crean y transfieren a la función de almacenamiento del sistema.
4	El sistema de preservación ingiere los SIP a través de medios automatizados que validan la integridad de las propiedades significativas de administración, técnica, procedencia, descripción del contenido y descripción de la preservación. Las propiedades significativas se extraen de los SIP y se escriben en Información de Descripción de Preservación (PDI). Los paquetes de información de archivo (AIP) se crean y transfieren a la función de almacenamiento del sistema.

10. Almacenamiento de Archivos

El modelo de referencia de sistema de información de archivo abierto ISO 14.721 delinea una serie de servicios de almacenamiento automatizados y sistemáticos que admiten la recepción y validación de la transferencia exitosa de AIP desde ingesta, la creación de información de descripción de preservación (PDI) para cada AIP que confirma su corrección (es decir, no se ha producido ningún daño) durante cualquier acción de preservación a través de la captura y el mantenimiento del error de documentos, actualizaciones de PDI, incluida la transformación (es decir, la migración) de documentos electrónicos a nuevos formatos, múltiples instancias de sistemas separados geográficamente, producción de paquetes de información de difusión (DIP) para el acceso y recopilación de estadísticas operativas.

El almacenamiento de archivos depende de otros servicios de preservación que se muestran en el modelo de madurez de capacidad, incluida la protección de dispositivos/medios, integridad y seguridad, y de la disponibilidad y cumplimiento de los estándares de metadatos de preservación.

Nivel	Métricas de Capacidad de Almacenamiento de Archivos
0	El sistema de preservación no accede a los documentos electrónicos o sus existencias consisten en un almacenamiento de archivos primitivo (por ejemplo, una unidad compartida o CD/DVD) donde está disponible.
1	Una sola instancia del sistema de preservación admite el almacenamiento de AIP sustitutos con metadatos limitados que pueden asignarse a la información de descripción de preservación (PDI).
2	Una sola instancia del sistema de preservación sustituto admite el almacenamiento de AIP sustitutivas que incluyen la captura manual de algunas propiedades importantes de administración, técnica, procedencia e información de contenido, y acciones de preservación repetibles.
Conformidad ISO 14.721	
3	Una única instancia del sistema de preservación admite el almacenamiento de AIP. Las herramientas semiautomáticas confirman la integridad de las propiedades significativas y capturan todas las propiedades de las acciones de preservación repetibles. Los resultados se transfieren a la PDI, que constituye una cadena audible de custodia electrónica.
4	Dos o más instancias separadas geográficamente de un sistema de preservación admiten el almacenamiento de AIP. Las herramientas automatizadas confirman la integridad de las propiedades significativas y la captura de todas las propiedades de las acciones de preservación repetibles. Los resultados se transfieren a la información de descripción de preservación, que constituye una cadena audible de custodia electrónica. La captura del almacenamiento del sistema de preservación y las estadísticas operativas son compatibles con la planificación de la preservación digital integral en curso.

11. Renovación de Medios y Dispositivos

No se conoce ningún dispositivo digital o medio de almacenamiento que sea invulnerable a la descomposición y a la obsolescencia. Una capacidad de preservación digital fundamental para una organización que tiene la responsabilidad de preservar los documentos electrónicos de valor a largo plazo y permanentes es garantizar la legibilidad de los flujos de bits que subyacen a los documentos electrónicos. La norma ISO 14.721 especifica que los dispositivos y medios de almacenamiento de un sistema confiable deben monitorearse y renovarse ("replicar"/"volver a empaquetar") periódicamente para garantizar que los flujos de bits sigan siendo legibles a lo largo del tiempo.

La decadencia de los medios de almacenamiento óptico y magnético es inevitable. Las pruebas de envejecimiento acelerado predicen que la mayoría de los medios de almacenamiento óptico y magnético tienen una vida útil de 100 años o más si se almacenan en un entorno controlado. Sin embargo, la expectativa de vida de los medios de comunicación de cientos o incluso miles de años es de poco beneficio práctico porque el problema fundamental en el dispositivo y los medios de almacenamiento es que el sistema de preservación considere estos medios como tecnología obsoleta. Es probable que esto ocurra cuando:

- Exista un cambio en el factor de la forma física (por ejemplo, de carretes de cinta magnética a cinta de 10.5 pulgadas cartuchos).
- Exista un cambio en el método de codificación física de la información en la superficie de grabación, lo que hace imposible que se transfiera el contenido electrónico desde una cinta o disco a una contemporánea.
- Un vendedor decida discontinuar un producto.
- Un sistema o aplicación heredada se desarma sin exportar los documentos electrónicos a un nuevo entorno informático.

Un sistema de preservación debe admitir un programa robusto de renovación de medios de almacenamiento/dispositivo. Dependiente de la función de los recursos disponibles, este programa de renovación puede abarcar desde dispositivos de almacenamiento fuera de la red de medios, a dispositivos de almacenamiento basados en la red local/medios de almacenamiento, a terceros que proporcionan servicios de almacenamiento que incluyen la renovación de dispositivos/medios de almacenamiento.

Independientemente de cómo y cuándo se produzca la renovación del dispositivo de almacenamiento, un requisito crítico es que exista un protocolo que exija la

captura y la preservación de los resultados de validación periódica de la integridad de los documentos electrónicos antes y después de la renovación del dispositivo/almacenamiento digital.

Nivel	Métricas de Capacidad de Medios y Dispositivos de Renovación
0	El sistema de preservación no tiene ningún dispositivo formal ni protocolo de renovación de medios en vigor.
1	El sistema de preservación exige la renovación de dispositivos/medios cuando están a punto de volverse obsoletos.
2	El sistema de preservación obliga a la renovación de dispositivos/medios de forma regular (por ejemplo, cada diez años).
Conformidad ISO 14.721	
3	El programa actual de renovación de medios y dispositivos admite un programa anual de inspección de medios que identifica los medios de almacenamiento de preservación que enfrentan una pérdida inminente de datos catastróficos y ejecuta la renovación de dispositivos/medios según corresponda.
4	El dispositivo actual y el programa de renovación de medios monitorean continuamente la posible pérdida de legibilidad de documentos electrónicos y reemplazan automáticamente los dispositivos/medios de almacenamiento y escriben los documentos en los nuevos medios de almacenamiento, según corresponda.

12. Integridad

Una capacidad clave para cumplir con los sistemas de preservación según la ISO 14.721 es garantizar la integridad de los documentos bajo custodia. Alteraciones accidentales o intencionales pueden ocurrir durante la renovación de los dispositivos/medios, transferencias internas de datos, y otras acciones de preservación. Una forma de establecer la integridad es a través del uso de resúmenes de hash criptográficos que son huellas digitales de documentos electrónicos en un SIP, un AIP o algunas agregaciones.

Un resumen de hash criptográfico calculado antes de una operación de preservación digital y después de su finalización detectará cualquier cambio, incluso de hasta un solo bit. Los resúmenes de hash se almacenan en la preservación de descripción de información (PDI) donde se pueden revisar para confirmar que no se produjeron cambios durante los dispositivos o la renovación medial, transferencias de datos internos y otras acciones de preservación, lo que apoya una cadena ininterrumpida de custodia electrónica. La fuerza de los compendios de hash varía, la más baja es MD5 y el más alto es SHA - 3.18

Los resúmenes de hash no admiten la cadena de custodia electrónica cuando la acción de preservación implica la transformación del formato, porque los flujos de bits subyacentes de los documentos digitales transformados no coincidirán con las corrientes de bits antes de que se transformarán. Sin embargo, esto puede ser compensado con la recopilación de información sobre todas las acciones de preservación emprendidas con respecto a los AIP y el almacenamiento de esta información en la descripción de conservación del AIP. Implantar una firma digital en AIP's encapsulada en XML después de cada acción de preservación también proporciona una sólida cadena electrónica de custodia.

Nivel	Métricas de Capacidad de la Integridad
0	El sistema de preservación no tiene ningún procedimiento documentado para la protección de la integridad de los documentos electrónicos que se encuentran bajo su custodia.
1	El sistema de preservación genera y conserva los resúmenes de hash MD-5 de los documentos antes y después de la renovación del dispositivo/medio y otras acciones de preservación del almacenamiento de archivos.
2	El sistema de preservación genera y conserva los resúmenes de hash SHA-1 antes y después de la renovación del dispositivo/medio y otras acciones de preservación interna.
Conformidad ISO 14.721	
3	El sistema de preservación genera y valida los resúmenes de hash SHA-2 antes y después de todas las propiedades significativas de las acciones de preservación repetibles para AIP a través de medios semiautomáticos y los almacena en información de PDI.
4	El sistema de preservación genera y valida los resúmenes de hash SHA-2 antes y después de todas las propiedades significativas de las acciones de preservación repetibles para AIP a través de medios automatizados, los encapsula en XML y los firma con una firma digital. Los procedimientos de protección de integridad se evalúan y actualizan continuamente a medida que nuevas herramientas y enfoques están disponibles.

13. Seguridad

La preservación digital requiere procesos que restrinjan el acceso al sistema físico donde se almacena el contenido digital. Garantizar la seguridad de los documentos electrónicos a través de técnicas que bloquean las no autorizaciones, la protección de la confidencialidad y la privacidad de los documentos y los derechos de propiedad intelectual, respaldo de copias de seguridad periódicas de los documentos electrónicos que se almacenan en depósitos de almacenamiento externos.

Nivel	Métricas de Capacidad de Seguridad
0	El sistema de preservación no tiene procedimientos formales de recuperación de desastres, copias de seguridad o cortafuegos para proteger la seguridad de los documentos electrónicos.
1	El sistema de preservación respalda la seguridad de los documentos electrónicos bajo su custodia a través de procedimientos de recuperación de desastres.
2	El sistema de preservación respalda la seguridad de los documentos electrónicos bajo su custodia a través de una protección completa de firewall.
Conformidad ISO 14.721	
3	El sistema de preservación respalda la seguridad de los documentos electrónicos bajo su custodia a través de una gestión de derechos de acceso completa basada en roles.
4	El sistema de preservación respalda la seguridad de los documentos electrónicos bajo su custodia al monitorear continuamente los procesos de protección de seguridad y revisarlos en respuesta a la evolución de las capacidades tecnológicas y los requisitos comerciales cambiantes.

14. Metadatos de Preservación

Un sistema de preservación recopila y mantiene los metadatos que describen las acciones de preservación asociada a la custodia de documentos electrónicos permanentes. Los metadatos de preservación incluyen una pista de auditoría, que documenta las acciones de preservación realizadas, por qué y cuándo se realizaron, cómo fueron llevadas a cabo y con qué resultados.

Una de las mejores prácticas actuales es el uso de un esquema de metadatos de preservación basado en PREMIS, para respaldar una cadena de custodia electrónica que documente la autenticidad a lo largo del tiempo y de cómo se ejecutan las acciones de preservación. Captura de todos los metadatos relacionados, transferencia de los metadatos a cualquier nuevo formato y/o sistema. Todos estos metadatos asociados se almacenan en la información de descripción de preservación (PDI) y mapeada lógicamente a AIP.

Nivel	Métricas de Capacidad de Metadatos de Preservación
0	Un sistema de preservación primitivo que tiene pocos o ningún metadato de preservación para sus documentos electrónicos en su custodia.
1	El sistema de preservación admite el esquema de metadatos de preservación ad hoc y establece una cadena de custodia mínima para los registros electrónicos que se encuentran bajo su custodia.
2	El sistema de preservación admite un esquema PREMIS sustituto para los documentos electrónicos que se encuentran bajo su custodia y que admite una cadena de custodia limitada.
Conformidad ISO 14.721	
3	El sistema de preservación admite un esquema semiautomático basado en PREMIS para la mayoría de los documentos electrónicos en su custodia que respalda una cadena de custodia auditable sistemática.
4	El sistema de preservación admite un esquema PREMIS automatizado para todos los documentos electrónicos bajo su custodia que respalda una cadena de custodia auditable sistemática.

15. Acceso

El propósito de la preservación digital es garantizar que los dispositivos electrónicos utilizables, comprensibles y confiables a futuro sean accesibles según sea necesario, sujetos a cualquier restricción impuesta por los productores. En consecuencia, las comunidades de usuarios deben tener acceso a la divulgación de paquetes de información (DIP) derivados de los paquetes de información de archivo (AIP).

En algunos casos, el sistema puede entregar DIP's sin restricciones en su sitio web, en función de las expectativas e intereses del usuario. El sistema puede optar por limitar las propiedades y acciones asociadas incluidas en los DIP con el entendimiento de que se realizarán si se solicita.

Esta capacidad de acceso puede incluir la creación y el mantenimiento de metadatos de recuperación de búsqueda que el usuario pueda consultar para identificar información de interés y divulgación gratuita (redactada para proteger la privacidad, confidencialidad, y otros derechos en su caso). En ningún caso los usuarios tendrán acceso directo a los paquetes de información de archivo (AIP) o información de descripción de preservación.

Nivel	Métricas de Capacidad de Acceso
0	El sistema de preservación o no tiene documentos electrónicos bajo su custodia o no tiene capacidad para respaldar el acceso a los documentos electrónicos bajo su custodia.
1	El sistema de preservación admite el acceso a documentos electrónicos en un solo formato (por ejemplo, JPGE o PDF) al tiempo que aplica todas las restricciones de acceso.
2	El sistema de preservación admite el acceso a documentos electrónicos en al menos tres formatos neutrales de tecnología estándar abierta (por ejemplo, formatos PDF, JPGE y TIFF) al tiempo que se aplican todas las restricciones de acceso.
Conformidad ISO 14.721	
3	El sistema de preservación tiene una robusta funcionalidad de búsqueda integrada que admite la producción semiautomática de DIP junto con sus propiedades significativas asociadas. Se captura la documentación auditable para la producción de DIP y se utilizan las tendencias de consulta de los usuarios para identificar la necesidad de herramientas de accesibilidad actualizadas.
4	El sistema de preservación tiene una robusta funcionalidad de búsqueda integrada que admite la producción automatizada de DIP y sus propiedades significativas asociadas. Se captura la documentación auditable para la producción de DIP y se utilizan las tendencias de consulta de los usuarios para identificar la necesidad de herramientas de accesibilidad actualizadas.