

# cricc

Centre de Recerca en  
Informació, Comunicació  
i Cultura



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

---

## Análisis de requisitos para la selección de software de gestión para bibliotecas y colecciones digitales patrimoniales

Rubén Alcaraz Martínez  
Cristóbal Urbano

Facultat d'Informació i Mitjans Audiovisuals  
Universitat de Barcelona  
Melcior de Palau, 140  
08014 Barcelona

Autores: Rubén Alcaraz Martínez y Cristóbal Urbano

Obra distribuïda bajo una licència Creative Commons BY-NC-SA 4.0



### Cita recomendada

Alcaraz Martínez, Rubén y Urbano, Cristóbal (2024). *Análisis de requisitos para la selección software de gestión para bibliotecas y colecciones digitales patrimoniales*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

## Sobre los autores

**Rubén Alcaraz Martínez** Doctor en Ingeniería y Tecnologías de la Información (UdL), máster en Gestión de Contenidos Digitales (UB/UPF), diplomado en Biblioteconomía y Documentación (UB) y técnico superior en Desarrollo de Aplicaciones Web. Es profesor lector del Departamento de Biblioteconomía, Documentación y Comunicación Audiovisual de la UB, donde imparte docencia en el grado de Gestión de Información y Documentación Digital, el máster en Gestión de Contenidos Digitales y el máster en Humanidades Digitales. También colabora puntualmente con otras titulaciones de máster y postgrado en la UPF y UAB. Es miembro del grupo de innovación docente Adaptabit de la UB y del Centro de Investigación en Información, Comunicación y Cultura de la UB.

ORCID: 0000-0002-7185-0227

Contacto: [ralcaraz@ub.edu](mailto:ralcaraz@ub.edu)

**Cristóbal Urbano** Profesor del Departamento de Biblioteconomía, Documentación y Comunicación Audiovisual de la Universidad de Barcelona (UB), donde imparte docencia en el grado en Gestión de Información y Documentación Digital, el máster en Gestión de Contenidos Digitales y el máster en Bibliotecas y Colecciones Patrimoniales. Es investigador del Centre de Recerca en Informació, Comunicació i Cultura (CRICC) de la UB, donde trabaja sobre estudios sobre consumo de información en el entorno digital y sobre análisis de la comunicación científica en humanidades y ciencias sociales, con especial atención al estudio de las revistas científicas.

ORCID: 0000-0003-0935-6436

Contacto: [urbano@ub.edu](mailto:urbano@ub.edu)

## Resumen

El objetivo de este trabajo es plantear una lista de requisitos que permita consolidar y actualizar los trabajos publicados hasta el momento centrados en el análisis de las características deseables en los procesos de selección de soluciones para la implementación de sistemas de gestión para bibliotecas y colecciones digitales. La metodología utilizada ha consistido en una revisión de la bibliografía con el objetivo de localizar y, posteriormente, resumir los principales trabajos de investigación y estudios de caso relacionados con el tema objeto de estudio, así como para apoyar la definición de la lista de requisitos final a partir de la síntesis del conocimiento presente en los trabajos revisados. Los 216 requisitos identificados se han agrupado en 15 categorías: Licencia, coste y servicios asociados; Actualización e integración en el mercado; Atributos de calidad del software; Ingesta, descripción y gestión de los recursos; Organización de los recursos; Metadatos; Búsqueda y recuperación de la información; Interoperabilidad, importación y exportación de datos; Usabilidad y accesibilidad; Diseño y personalización de la interfaz de usuario y funciones de personalización y suscripción a servicios; Funcionalidades sociales; Recursos narrativos; Indexación y visibilidad en motores de búsqueda; Administración y seguridad; Soporte y documentación.

## Palabras clave

Bibliotecas digitales, Colecciones digitales patrimoniales, Repositorios, Software para la gestión de colecciones digitales

## Sumario

1. Introducción	5
1.1. El desarrollo de los repositorios académicos y las bibliotecas digitales patrimoniales	5
1.2. Repositorios académicos y bibliotecas digitales patrimoniales: divergencias y puntos en común	8
1.3. Análisis de requisitos de software	11
2. Metodología	12
3. Consolidación del resultado de la revisión bibliográfica	14
3.1. Dimensiones de análisis observadas	14
3.2. Métodos de priorización de características contempladas como requisitos	19
4. Síntesis de requisitos y propuesta de categorización	22
4.1. Licencia, coste y servicios asociados	23
4.2. Actualización e integración en el mercado	23
4.3. Atributos de calidad del software	24
4.4. Ingesta, descripción y gestión de los recursos	25
4.5. Organización de los recursos	29
4.6. Metadatos	30
4.7. Búsqueda y recuperación de la información	33
4.8. Interoperabilidad, importación y exportación de datos	36
4.9. Usabilidad y accesibilidad	39
4.10. Diseño y personalización de la interfaz de usuario y funciones de personalización y suscripción a servicios	40
4.11. Funcionalidades sociales	42
4.12. Recursos narrativos	43
4.13. Indexación y visibilidad en motores de búsqueda	43
4.14. Administración y seguridad	44
4.15. Soporte y documentación	48
5. Valoración final	49
Referencias	51

# 1. Introducción

El principal objetivo de este trabajo es plantear una lista de requisitos que permita consolidar y actualizar los trabajos publicados hasta el momento centrados en el análisis de características deseables en los procesos de selección de soluciones para la implementación de sistemas de gestión para bibliotecas y colecciones digitales. Si bien este trabajo toma en consideración los repositorios académicos, se centra en el software para la gestión de bibliotecas y colecciones digitales con recursos de carácter patrimonial, sobre los cuales existe una menor cantidad de bibliografía. Quedan fuera del alcance de esta investigación los repositorios orientados específicamente a la preservación o la gestión de datos de investigación, si bien también se ha tenido en cuenta la literatura publicada sobre ellos por contar éstos con ciertas características comunes y de interés para el objeto de estudio. Asimismo, entre los objetivos específicos planteamos también proponer un método para asignar puntuaciones a cada requisito que permita comparar de manera objetiva diversas soluciones de software.

Tras una introducción, el artículo se organiza en torno a los siguientes apartados: en el apartado 2 se detalla la metodología utilizada. En el apartado 3 se establece el estado del arte por lo que respecta a trabajos centrados en la identificación de los requisitos que deben satisfacer todo tipo de sistemas de gestión de repositorios y colecciones digitales. También se recoge una síntesis de la literatura publicada en relación con las metodologías para la priorización y especificación de requisitos de software. En el apartado 4 se muestran los resultados obtenidos en forma de propuesta de *checklist* de requisitos. Finalmente, en el apartado 5 se detallan los límites y las conclusiones.

## 1.1. El desarrollo de los repositorios académicos y las bibliotecas digitales patrimoniales

El surgimiento de la World Wide Web en la década los noventa facilitó la distribución global de la información de una manera mucho más rápida y accesible. Fue en este contexto cuando los repositorios digitales de publicaciones científicas empiezan a tomar forma. Así, en 1991, en un momento en el que todavía las revistas científicas no habían empezado a explorar de manera generalizada la vía electrónica, Paul Ginsparg crea arXiv (Ginsparg, 2016), un repositorio de *preprints* en el campo de la física que con los años ampliaría su alcance a otros campos científicos como las matemáticas, la informática o la biología, y que se constituiría como el primer gran referente entre los repositorios temáticos.

Diferentes instituciones académicas y sus bibliotecas vislumbran en esta experiencia un camino que explorar, lo que da lugar a la aparición de los primeros repositorios institucionales y temáticos. Una de las primeras instituciones que desarrollan su propio repositorio es la biblioteca de la University of Virginia con su Etext (The Electronic Text Center), que nació con el objetivo de crear y difundir una colección de documentos disponibles a través de Internet, fundamentales para la investigación en humanidades (Seaman, 1994). Le seguirá, en 1997, CogPrints, de la University of Southampton, centrado

en las áreas de la psicología, lingüística y neurociencia; la NDLTD (Networked Digital Library of Theses and Dissertations) (1997) centrada en la recopilación de tesis doctorales; la NCSTRL (Networked Computer Science Technical Reference Library) de la Cornell University, aparecida en 1999 y centrada en las ciencias de la computación (Davis, 2000); o RePEc (Research Papers in Economics) (1999), especializado en economía. En esos mismos años, concretamente en 1997, la National Library of Medicine libera el acceso a su base de datos Medline a través de PubMed, para crear, tres años más tarde, PMC PubMed Central, un repositorio de revistas especializadas y *preprints* en ciencias biomédicas en acceso abierto.

En 1999, con el objetivo de mejorar el acceso a los documentos publicados en repositorios, incrementando la disponibilidad de las publicaciones depositadas en ellos, nace la Open Archives Initiative (OAI). OAI promueve el Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH), un protocolo de interoperabilidad pensado para el intercambio de información entre repositorios, que facilita la búsqueda y la recuperación de la información. Tan sólo un año más tarde y, como resultado directo de la primera convención celebrada en Santa Fe (Nuevo México), un grupo de trabajo de la University of Southampton crea EPrints, la primera solución de software libre para gestionar repositorios alineada con los compromisos acordados y las tecnologías propuestas en la mencionada reunión (Van de Sompel y Lagoze, 2000).

En 2002, y como resultado de una colaboración entre las bibliotecas del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Hewlett-Packard Labs aparece una nueva solución tecnológica para dar soporte a la creación y gestión de repositorios digitales, bajo el nombre de DSpace. Este nuevo software incorpora los principales estándares y protocolos que las comunidades centradas en esta área habían venido promoviendo hasta el momento, como Dublin Core, OAI-PMH o la integración de identificadores persistentes basados en el uso del Handle system de la Corporation for National Research Initiatives (CNRI) (Smith y otros, 2003). En el mismo año 2002, el CERN libera bajo licencia de software libre la primera versión de su software CDSWare, conocido posteriormente y hasta la actualidad como Invenio.

Finalmente, en 2003, aparece Fedora (Flexible, Extensible, Durable Object Repository Architecture), una tercera aplicación de software libre basada en el modelo conceptual propuesto por Payette y Lagoze (1998) que, a diferencia de Eprints, DSpace e Invenio, en lugar de plantear una solución “acabada” para la gestión integral de un repositorio, ofrece una arquitectura totalmente modular para el desarrollo de repositorios digitales, basada en los principios de interoperabilidad y extensibilidad. A partir de la tecnología de Fedora, aparecerán implementaciones concretas distribuidas también bajo licencias de software libre como Hydra, posteriormente rebautizada como Samvera (2008) o Islandora (2010).

En paralelo al desarrollo de los repositorios académicos, bibliotecas de todo el mundo comienzan programas de digitalización retrospectiva de sus colecciones, y a desarrollar en torno a estas sus propias colecciones digitales basadas en gran medida en tecnologías similares a las utilizadas por los repositorios académicos. De esta manera, todo tipo de bibliotecas, aunque especialmente las que conservan materiales patrimoniales, también han puesto en abierto a través de Internet en las dos últimas

décadas sus colecciones digitales. A ellas se unen posteriormente, archivos y museos, que también apuestan en la actualidad por ofrecer acceso digital a sus propios fondos de archivo y colecciones de arte.

Las tradiciones descriptivas y organizativas, así como otras necesidades particulares de cada tradición y sector profesional, derivan en el desarrollo de múltiples soluciones tecnológicas más o menos especializadas. Cada una de ellas busca cubrir y satisfacer las necesidades de gestión y publicación de las colecciones digitales de todas estas tipologías de instituciones. Algunos ejemplos representativos son Greenstone, desarrollado por la New Zealand Digital Library en colaboración la UNESCO y Human Info NGO a finales de los años noventa; Archivists Toolkit (2006) desarrollado por la New York University Division of Libraries y Archon (2006) de la University of Illinois at Urbana-Champaign, ambos proyectos discontinuados y que acabaron fusionándose en el actual ArchivesSpace (2013), como respuesta a las necesidades propias de las instituciones de archivo; CollectiveAccess (2007), desarrollado por la empresa Whirl-i-Gig, con la colaboración de diferentes instituciones asociadas de los Estados Unidos y de Europa como el Institute of Museum and Library Services, el National Endowment for the Humanities, el New York State Council for the Arts o el Kulturstiftung des Bundes, entre otros, muy orientado a instituciones museísticas que cuentan también con fondos bibliográficos o archivísticos (Alcaraz, 2014); ICA-AtoM (2008) desarrollado por la empresa Artefactual Systems con la colaboración y basado en los estándares del International Council on Archives (ICA), el cual fue posteriormente rebautizado como AtoM (Access to Memory) (2013); Omeka (2008) desarrollado originalmente por el Roy Rosenzweig Center for History and New Media de la George Mason University, quienes lo traspasaron a la Corporation for Digital Scholarship, que lo mantiene actualmente al tiempo que lo ha complementado con el lanzamiento en 2017 de Omeka S, una solución concebida para dar respuesta a las necesidades tecnológicas propias de la web semántica (Alcaraz, 2022); o Mukurtu orientado al desarrollo de repositorios temáticos sobre comunidades indígenas (Shepard, 2014).

La implementación generalizada de este tipo de soluciones en bibliotecas, archivos y museos acabó despertando también el interés de la iniciativa privada, dando lugar a la aparición de alternativas bajo licencias privativas. En esta línea, aparecen ContentDM (2002) licenciado a través OCLC, un software que nace del proyecto CONTENT desarrollado por el Center for Information Systems Optimization University of Washington (Bunker y Zick, 1999); DIGIBIB y DIGIARCH de la empresa española DIGIBÍS que nacen como una evolución natural de sus respectivas aplicaciones integradas de gestión bibliotecaria y archivística; o Digital Commons (2017) aparecido tras la compra de Bepress por parte de Elsevier, como ejemplos representativos de algunas de las soluciones más populares en sus respectivos sectores. Finalmente, una solución inicialmente orientada completamente al sector de los repositorios académicos como DSpace, también ha sido adaptada a partir de diversas personalizaciones para ajustarse a las necesidades particulares que presentan las colecciones digitales patrimoniales, dando lugar a la solución DSpace-GLAM (Bollini y otros, 2017a), distribuida bajo licencia de software libre, pero mantenida por la empresa 4Science.

## 1.2. Repositorios académicos y bibliotecas digitales patrimoniales: divergencias y puntos en común

De acuerdo con Abadal (2012, p. 23), un repositorio académico, institucional o disciplinar, “es un sitio web que recoge, preserva y difunde la producción académica de una institución (o de una disciplina científica), permitiendo el acceso a los objetos digitales que contiene y a sus metadatos”, cuyos objetivos son “favorecer la difusión de los contenidos académicos de la institución o de la temática a la que sirven, dar visibilidad a la investigación realizada por la institución y sus miembros y facilitar la conservación y preservación de los documentos generados por una institución”.

Por lo que respecta a las colecciones digitales, a las que la literatura publicada también se refiere habitualmente como bibliotecas digitales, este concepto se ha estudiado y definido desde diferentes puntos de vista. En este trabajo nos interesa la acepción de Tramullas (2007) “[sitio web que] pone a disposición de los usuarios una colección digital sobre la cual se construyen servicios de valor añadido”.

Las principales diferencias entre un repositorio académico institucional o disciplinar y una biblioteca digital las encontramos en los siguientes puntos:

- Los repositorios generalmente se constituyen en torno a una comunidad institucional en particular y, específicamente, se centran en su producción académica en curso (Teixer, 2013).
- Si bien también existen repositorios de investigación temáticos vinculados a una determinada comunidad disciplinar, estos se centran en las tipologías documentales propias de la academia que también encontramos en los repositorios institucionales, como los artículos científicos, *preprints*, tesis doctorales, comunicaciones en congresos, capítulos de libros, informes, datos de investigación, entre otros, mientras que en las bibliotecas digitales podemos encontrar una mayor variedad de materiales (fotografías, cartas, dibujos, carteles, libros, postales...), no necesariamente con esa orientación a la producción científica en curso.
- A pesar de que existen diferentes prácticas y flujos de trabajo según la institución, los repositorios se caracterizan por basar una parte importante de su crecimiento en el autoarchivo por parte de los propios autores (Teixer, 2013), mientras que las bibliotecas digitales acostumbran a ser alimentadas por el personal técnico de la institución a partir de los propios fondos que gestionan, a la luz de una política de desarrollo de la colección analógica que contempla los casos en los que procede la digitalización.
- Los objetos digitales que albergan los repositorios académicos acostumbran a tener un origen digital (*born-digital*), mientras que, en las bibliotecas digitales, especialmente, las de instituciones con fondos patrimoniales, encontramos una mayor cantidad de materiales digitalizados (Teixer, 2013).
- Los documentos de los repositorios académicos son indexados tanto por buscadores generalistas, como por buscadores especializados en literatura científica como Google Scholar, así como en agregadores de la producción científica como CORE u OpenAire, mientras que las bibliotecas digitales sólo acostumbran a tener presencia en los primeros o en agregadores especializados en patrimonio como Europeana o la Digital Public Library of America.

- En general, los repositorios académicos contemplan estrategias de preservación digital, tanto a nivel institucional, como a través de diversas funcionalidades que las herramientas de software ofrecen. En cambio, sorprendentemente son pocos los casos en los que el software disponible en el mercado para la gestión de colecciones digitales tiene en cuenta esta problemática, siendo necesario complementarlos con otras soluciones.
- La mayoría de las soluciones de software para gestionar repositorios académicos cuentan con alguna tecnología o son compatibles con algún servicio para proveer identificadores persistentes (Handle, DOI, Ark...), no siempre compatible o de interés en el caso de las bibliotecas digitales.
- En el caso de las colecciones patrimoniales, la mayoría de los objetos digitales proceden de piezas analógicas que forman parte de conjuntos de documentos localizados en bibliotecas, archivos o museos, con los que se pueden establecer relaciones mediante los catálogos bibliográficos e instrumentos de descripción archivística.
- Las colecciones patrimoniales digitalizadas pueden proveer documentos analógicos que, por su estado de conservación, el tipo de escritura o su naturaleza visual precisen de una transcripción o descripción textual complementaria al facsímil digital que se ofrece.

Por otro lado, las similitudes entre ellos son:

- Ambos utilizan un software muy similar desde el punto de vista de su arquitectura tecnológica y estándares, que permite gestionar el depósito y acceso a una o varias colecciones de objetos digitales.
- El uso de una importante cantidad de estándares tanto en su arquitectura tecnológica, como en las prácticas descriptivas que les son propias.
- El protagonismo de los metadatos como elemento central de las soluciones tecnológicas para garantizar el acceso y gestión de los objetos digitales que manejan.
- La voluntad de facilitar el acceso libre y sin restricciones a los fondos y colecciones de sus instituciones.
- El uso de tecnologías y protocolos que favorecen la interoperabilidad entre sistemas.
- La disponibilidad de sistemas de búsqueda simples y avanzados, así como la posibilidad de filtrar, reordenar o trabajar de manera experta las búsquedas.
- El desarrollo de la colección en base a una política de colección específica bien definida.
- La orientación a un amplio abanico de tipologías documentales y formatos de archivo.

Como hemos mencionado anteriormente, en las últimas décadas han aparecido soluciones tecnológicas orientadas a satisfacer las necesidades particulares de los diferentes tipos de unidades de información promotoras de proyectos digitales, las cuales han ampliado el alcance de las soluciones pensadas inicialmente para dar soporte a la creación y gestión de repositorios académicos y temáticos o bibliotecas digitales. En paralelo y, ante la no especialización o el poco soporte prestado por una parte importante

de estas aplicaciones a las tareas propias del ámbito de la preservación digital, también han aparecido en el mercado sistemas pensados específicamente para resolver esta necesidad, bien como solución independiente (*stand alone*), bien a través de su integración con algún sistema de gestión de colecciones digitales. Un par de ejemplos representativos son Libsafe, un software de preservación digital desarrollado por la empresa española Libnova, o Archivemática, una solución de código abierto desarrollada por Artefactual Systems capaz de integrarse con repositorios basados en DSpace, ContentDM, AtoM o ArchivesSpace, entre otros.

Desde un punto de vista conceptual y normativo, la principal referencia para la implementación de repositorios destinados a la gestión, archivo y preservación a largo plazo de documentos es el modelo conceptual OAIS (Open Archival Information System). La norma ISO 14721:2003, actualizada en 2012 (ISO, 2012a), define el modelo de referencia OAIS. En paralelo, la norma ISO 20652:2006 describe las relaciones e interacciones entre los productores de información y el repositorio mediante una metodología que sistematiza las actividades en el marco del modelo OAIS. Finalmente, la norma ISO 16363:2012 describe el proceso de auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza.

Por otra parte, a nivel empresarial, otros tipos de soluciones tecnológicas como los sistemas gestión de activos digitales (*digital asset management* o DAM) o los sistemas de gestión de ficheros digitales (*media asset management* o MAM), o incluso las soluciones para la gestión de contenidos empresariales (*enterprise content management* o ECM) también comparten una importante cantidad de características y prestaciones con el software objeto de estudio en este trabajo. De hecho, en el ámbito anglosajón, es frecuente encontrar trabajos en los que sus autores se refieren al software para la gestión de repositorios académicos o de bibliotecas digitales como DAM (Wu y otros, 2016), sistemas de gestión de contenidos digitales o simplemente sistemas de gestión de contenidos (*content management system* o CMS) (Han, 2004).

Las primeras colecciones digitales patrimoniales se orientaron exclusivamente a la creación de bases de datos de objetos digitalizados y descritos mediante metadatos, sin una capa o dimensión interpretativa, más allá de la que, de manera inherente, se pueda transmitir a través de la propia descripción de esos objetos (Lynch, 2002). Una orientación heredada y que tiene que ver con las diferencias históricas entre la misión tradicionalmente vinculada a las instituciones bibliotecarias y de archivo, por un lado, y a las museísticas, por el otro.

No obstante, desde hace algunos años han empezado a cristalizar diversas iniciativas entre las instituciones de la memoria (Dempsey, 2000) que acabaron dando lugar al acrónimo GLAM (Galleries, Libraries, Archives and Museums). Una denominación conjunta que persigue enfatizar todas las cuestiones comunes a nivel organizativo, proyectual o tecnológico, entre estas distintas tipologías de centros (Salse y otros, 2021). La urgencia por alcanzar una convergencia tecnológica real entre estos diferentes tipos de instituciones, cada una de ellas heredera de sus propias tradiciones, prácticas, estándares y tecnologías, se pone en evidencia ante la necesidad o voluntad de dar acceso de manera unificada a todas estas colecciones. Europea o la Digital Public Library of America son dos ejemplos paradigmáticos en este sentido. Además, también es preciso reconocer que

no pocas instituciones conservan materiales de diversa índole, siendo un ejemplo paradigmático el caso de las universidades (Salse y otros, 2021), los museos o las bibliotecas nacionales. Este acercamiento entre instituciones, la voluntad y necesidad por alcanzar audiencias mayores y más diversas o, incluso, la permeabilidad que se ha dado entre prácticas tradicionalmente vinculadas a los museos, hacía otras instituciones no museísticas, como es el caso de las exposiciones virtuales, también se ha acabado materializando en soluciones de software que ofrecen herramientas específicas para poner en valor las colecciones digitales a través de aproximaciones narrativas centradas en el *storytelling*.

### 1.3. Análisis de requisitos de software

Tramullas y Garrido (2006) identifican como principales elementos de análisis los criterios de calidad, fiabilidad y las prestaciones ofrecidas por la aplicación. La norma ISO 9000:2015 define calidad como el “grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. En la misma norma el concepto de requisito es definido como una “necesidad o expectativa declarada, generalmente implícita u obligatoria”. Se trata, por tanto, de dos conceptos estrechamente vinculados.

De acuerdo con las recomendaciones del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, 1993), la especificación de requisitos de software consiste en “una especificación para un producto de software, programa o conjunto de programas específico, que realizan unas funciones concretas en un entorno específico”. Según el mismo documento una especificación de requisitos debe ser: a) correcta (el software cumple con todos los requisitos contemplados); b) no ambigua (cada requisito puede interpretarse de una única manera); c) completa (se contemplan todos los requisitos); d) consistente (debe ser coherente con otros documentos internos); e) presentarse ordenada según importancia o estabilidad de cada requisito; f) verificable (cada requisito puede ser analizado individualmente); g) modificable (cualquier cambio puede realizarse de forma fácil, completa y coherente conservando la estructura y estilo); y h) trazable (el origen de cada requisito es claro o facilita poder ser referenciado en un futuro).

La literatura centrada en el estudio del análisis de requisitos de software propone mayoritariamente su clasificación en dos grandes grupos de requisitos (Brackett, 1990; IEEE, 1993; Kotonya y Sommerville, 1998; Van Lamsweerde, 2001): funcionales y no funcionales. Los primeros tienen que ver con las operaciones o datos requeridos por los sistemas o lo que es lo mismo, lo que el software puede hacer (Brackett, 1990), mientras que los segundos se asocian con el rendimiento, seguridad, fiabilidad, capacidad para gestionar errores o la calidad de los sistemas (Brackett, 1990). Sommerville (2011) define los requisitos funcionales como aquellas “declaraciones sobre los servicios que debe prestar el sistema, cómo debe reaccionar ante determinadas entradas y cómo debe comportarse en determinadas situaciones, incluyendo también explícitamente en algunos casos lo que el sistema no debe hacer”. Por otro lado, define los requisitos no funcionales como “restricciones sobre los servicios o funcionalidades que ofrece el sistema”. Por ejemplo, limitaciones de tiempo, del proceso de desarrollo, o limitaciones impuestas por los estándares, siendo estos, requisitos que se suelen aplicar sobre el sistema en su

conjunto, más que sobre características particulares. Por su parte, la anteriormente citada norma del IEEE agrupa bajo la categoría de requisitos no funcionales a los requisitos de interfaz, rendimiento, atributos y restricciones de diseño, y atributos del sistema (calidades como la fiabilidad, disponibilidad, seguridad, mantenimiento y portabilidad). Tal y como destaca Sommerville (2011), es importante tener en cuenta que la distinción entre requisitos funcionales y no funcionales no siempre es del todo clara, y que no existe un consenso total entre los expertos. Por otro lado, también señala la necesidad de entender que muchos requisitos están relacionados entre sí, por lo que incluir o contemplar uno, puede implicar la necesidad de incorporar otros relacionados.

Por otro lado, si atendemos a los diferentes aspectos relacionados con la arquitectura tecnológica y el diseño de una aplicación de software, podemos distinguir entre requisitos asociados al *backend*, *backoffice*, *frontend* y *frontoffice*. El *backend* se refiere a la infraestructura tecnológica a nivel de servidor necesaria para el funcionamiento de una aplicación. Contempla todos aquellos procesos responsables de manejar la lógica de negocio, el procesamiento de los datos, la gestión del almacenamiento y el acceso a las bases de datos, cuestiones que atañen a la seguridad del sistema, así como a la comunicación con el *frontend*. El *frontend* hace referencia a la parte del sistema diseñada para la interacción directa con el usuario final (interno y externo). En él encontramos todas las tecnologías necesarias para el desarrollo de la interfaz de usuario, la presentación de los datos y otras cuestiones relacionadas con la experiencia de usuario (usabilidad, accesibilidad...). En el *backoffice* encontramos todas las herramientas y funcionalidades administrativas diseñadas para que los usuarios administradores y el personal interno pueda gestionar y mantener el sistema. Son, por tanto, funcionalidades asociadas al panel de control de la aplicación entre las que podemos destacar las opciones asociadas a la gestión de los contenidos. Finalmente, el *frontoffice* se refiere a la parte del sistema diseñada para la interacción final con los usuarios externos. Contempla todas las opciones y funcionalidades previstas para los diferentes perfiles de usuarios externos, desde las opciones de inicio de sesión y gestión de sus propias cuentas de usuario, hasta otras como la configuración de alertas, contenidos guardados en sus perfiles, gestión de comentarios, entre otras.

## 2. Metodología

La metodología utilizada ha consistido en una revisión de la bibliografía con el objetivo de localizar y, posteriormente, resumir los principales trabajos de investigación y estudios de caso relacionados con el tema objeto de estudio, así como para apoyar la definición de la lista de requisitos final a partir de la síntesis del conocimiento presente en los trabajos revisados.

Por lo que respecta a la estrategia de búsqueda, en primer lugar, se realizaron algunas búsquedas informales y se revisaron algunos textos relevantes, lo que, sumado al conocimiento del sector por parte de los autores, permitió definir una ecuación de búsqueda que contempla los términos siguientes: *repositories*, *digital libraries*, *digital collections*, *content management system*, *digital asset management*.

Se incluyó el término *content management system* porque, aunque generalmente se asocia a aplicaciones mucho más genéricas orientadas a la creación y gestión de contenidos web, en el análisis inicial se observó que algunos autores se referían al software objeto de estudio con este término (Han, 2004).

Las búsquedas se llevaron a cabo el 2 de octubre de 2023 en las bases de datos Scopus, Web of Science (WoS) y Google Scholar. Los criterios de elegibilidad tuvieron en cuenta trabajos cuyo principal objetivo fuera el análisis de requisitos para la selección de software para la gestión de repositorios y colecciones digitales, publicados en inglés o español. Se incluyeron tanto artículos científicos, como monografías, informes u otros documentos técnicos relevantes. No se impusieron límites cronológicos pues, aunque desde su aparición este tipo de software ha ido incorporando un importante conjunto de funcionalidades no presentes en sus orígenes, se consideró que los trabajos “clásicos” de este ámbito recogerían listas de requisitos que se corresponderían con algunas de las funcionalidades pertenecientes al “núcleo duro” de estos sistemas. A partir de los criterios de no elegibilidad se excluyeron todos aquellos trabajos en los que se trataba el tema de los repositorios y las colecciones digitales, pero sin abordar su análisis, evaluación técnica o funcional o la definición de requisitos aplicables a la selección de software.

La síntesis y análisis resultante de esta revisión puede consultarse en forma narrativa en el apartado Estado del arte y como lista de requisitos en el apartado de Resultados.

Como complemento a la revisión de la literatura realizada, se analizaron las prestaciones de algunas de las aplicaciones más populares de cada sector. El análisis se basó en la consulta de su documentación oficial (DSpace-GLAM, 2023; Omeka, 2023a; 2023b; Artefactual, 2023; ArchivesSpace, 2023), así como en la revisión de una instalación en local para tal propósito. Para la selección de las aplicaciones se consultaron las estadísticas proporcionadas por OpenDoar, así como la información sobre el número de instalaciones activas en los sitios web de cada aplicación.

La lista de aplicaciones analizadas y sus versiones es la siguiente: DSpace-GLAM (basado en DSpace v. 7), Omeka Classic (v. 3.1.2), Omeka S (v. 4.0.4), AtoM (v. 2.7.2) y ArchivesSpace (v. 3.4.1).

La lista de documentos incluidos en el análisis se encuentra disponible en línea, junto con el resultado del análisis a partir del cual se extrajo una lista de requisitos / funcionalidades por cada trabajo analizado y cada aplicación estudiada.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.25551138.v1>

## 3. Consolidación del resultado de la revisión bibliográfica

### 3.1. Dimensiones de análisis observadas

Si bien la evaluación del software para la gestión de repositorios y colecciones digitales ha despertado el interés por parte de la comunidad científica, una parte importante de la literatura publicada la ha abordado desde el punto de vista del usuario. Por ello, el grueso de los trabajos publicados hasta la fecha se centra en el análisis de las tareas llevadas a cabo por el usuario en el contexto de la recuperación de la información, así como en la usabilidad de sus interfaces, mientras que el análisis de requisitos para su evaluación y selección ha quedado en un segundo plano.

Algunos ejemplos enumerados como simple referencia son los trabajos de Thong y otros (2002), quienes buscan determinar la utilidad y facilidad de uso percibida por parte de los usuarios de bibliotecas digitales como dos componentes fundamentales de la usabilidad de una interfaz. Blanford y otros (2004) que analizan la aplicabilidad de técnicas como la evaluación heurística, los recorridos cognitivos y los *claims analysis* en los procesos de evaluación de una biblioteca digital. Jeng (2004) quien propone un método de evaluación centrado en el usuario, basado en el análisis de la eficiencia, efectividad, satisfacción y la capacidad para aprender (*learnability*). Por su parte, Tramullas y otros (2005) estudian los perfiles de usuario de estos productos documentales para llegar a una lista de necesidades y requisitos específicos. Kim (2006) realiza un análisis de la usabilidad de las interfaces de sendas instancias de DSpace y Eprints en la Australian National University (ANU) mediante un test con usuarios, concluyendo que la interfaz de DSpace por aquel entonces resultaba más usable en términos de eficacia, eficiencia y satisfacción. O Morales y Codina (2019), quienes recogen 98 principios formulados como preguntas para la evaluación de la calidad web de las interfaces de los repositorios de datos.

Por otro lado, tanto organizaciones, como profesionales del sector e investigadores, han recogido sus propias listas de requisitos, mostrando una parte de estos trabajos su aplicación en un contexto real de selección de un software para una situación específica.

Entre los trabajos que se han centrado en el análisis de las funcionalidades y características deseables para el software, encontramos análisis con distinto alcance y centrados cada uno de ellos en diferentes tipologías de aplicaciones.

Entre los centrados en repositorios digitales, destaca la guía del Open Society Institute (2004) para ayudar a las organizaciones en la selección de un sistema informático que satisfaga las necesidades específicas de cada institución. Esta guía propone una exhaustiva lista de verificación, formada por 15 categorías y 104 funcionalidades o características para el análisis que contemplan tanto requisitos funcionales como no funcionales.

Como parte de la experiencia derivada del proceso de selección de un software para la gestión de las colecciones digitales de la University of Arizona Library, Han (2004) plantea un total de 67 requisitos bajo 13 categorías que tener en cuenta en la búsqueda de una solución integral (preservación y difusión) contemplando tanto requisitos funcionales como no funcionales, entre los cuales algunos de índole económica. Como aspecto

diferencial con el resto de los trabajos analizados, esta lista de requisitos incorpora diferentes niveles para cada requisito según cómo de crítico sea contar con él.

Concretamente, los agrupa bajo tres categorías: *must*, *should* y *desirable*.

Powell (2005) recoge algunos pocos requisitos centrados en la capacidad del software para gestionar objetos digitales complejos; dar soporte para el uso del estándar Dublin Core simple y calificado, así como para integrar vocabularios controlados; proporcionar identificadores persistentes; e incluir servicios relacionados con la interoperabilidad y la importación de datos como SRW (Search/Retrieve Web Service), SRU (Search/Retrieve via URL), OAI-PMH o Z39.50, entre otros.

Barton y Waters (2005) de las MIT Libraries proponen una lista de validación como parte de una guía más amplia para la implementación de repositorios. Su propuesta se materializa en 12 categorías (distribución del producto, programación y personalización, formatos aceptados, características técnicas, estándares de metadatos, interoperabilidad, administración del sistema, configuración del sistema, soporte técnico, documentación, otros factores y referentes) y 58 requisitos.

Tramullas y Picazo (2006) conscientes de la necesidad de particularizar los elementos específicos de cada proyecto tales como sus objetivos, las características de la colección, las operaciones que se llevarán a cabo o las características de la comunidad a la que se dirige la institución, incorporan en su metodología de análisis las siguientes fases previas al análisis de requisitos o prestaciones concretas, sin entran a valorar ninguna funcionalidad específica: 1) descripción del proyecto (objetivos y condicionantes técnicos y humanos, 2) definición de la colección, 3) identificación de las comunidades de usuarios implicadas, 4) identificación y definición de las operaciones que se llevarán a cabo por las comunidades, y 5) política y programa de preservación digital.

Hoe-Lian y otros (2006) presentan una lista de verificación formada por 100 requisitos agrupados bajo 12 categorías (Gestión de contenidos, Gestión de adquisiciones, Metadatos, Búsqueda, Control de acceso y privacidad, Herramientas para informes, Preservación, Interoperabilidad, Interfaz de usuario, Cumplimiento de estándares, Herramientas automatizadas, Soporte y mantenimiento) para la evaluación de software de código abierto para la gestión de bibliotecas digitales. Para la recopilación de los requisitos se basan en el análisis de las aplicaciones CDSware, EPrints, Fedora y Greenstone.

Más tarde, Marill y Luczak (2009) sintetizan las necesidades para el repositorio de la National Library of Medicine bajo 14 categorías de criterios: funcionalidad, escalabilidad, extensibilidad, interoperabilidad, facilidad de despliegue, seguridad, rendimiento, entorno físico, soporte técnico para la plataforma, casos de éxito, soporte en forma de documentación y foros, comunidad de usuarios, estabilidad de la compañía u organización desarrolladora, fortaleza de la tecnología.

Masrek y Hakimjavadi (2012) recopilan una serie de requisitos para la selección de un software para la gestión de repositorios digitales centrados en tesis doctorales. Los 67 requisitos se agrupan bajo 15 categorías que contemplan fundamentalmente requisitos funcionales, relacionados con la gestión del repositorio, de los usuarios administradores y editores o con la personalización de la interfaz, aunque también algunos no funcionales como la licencia bajo la cual se distribuye el software.

Parichi y Nisha (2015) realizan una revisión de las prestaciones del software Greenstone y recogen algunas de sus características principales. En la ficha resultante mencionan aspectos como la licencia de uso, fecha de la última versión, dependencias de software, plataforma (sistema operativo), servidor web, sistemas de gestión de bases de datos compatibles y lenguaje de programación. Estos elementos no se recogen en prácticamente ninguno de los otros trabajos analizados con la excepción de la guía del Open Society Institute (2004), pero resultan importantes cuando se debe valorar la implementación de una aplicación de este tipo, la cual se piensa mantener durante muchos años. Más allá de estas características, el resto de prestaciones son: identificadores permanentes, compatibilidad con el protocolo OAI-PMH, soporte multiformato, conjuntos de elementos de metadatos soportados, funcionalidades de la interfaz de usuario, previsualización mediante miniaturas, funcionalidades asociadas a la navegación y búsqueda y recuperación de la información (búsqueda simple, avanzada, a texto completo, experta mediante booleanos, limitando por colecciones específicas...), compatibilidad con protocolos de interoperabilidad, control de grupos y usuarios, o servicios de formación y ayuda disponibles.

Con el objetivo de migrar su colección a un software más “dinámico, flexible, escalable e interoperable”, en la University of Houston Digital Library (Wu y otros, 2016) identificaron 8 categorías de análisis para valorar las alternativas disponibles en el mercado: entorno y funcionamiento del sistema, acceso administrativo, ingesta y gestión de contenidos, metadatos, acceso al contenido, “descubribilidad” (*discoverability*), capacidad de elaboración de informes, y soporte técnico.

Kubik y Kwiecień (2020) identifican 5 categorías generales de requisitos para la implementación de un repositorio para gestionar múltiples tipos de formatos de ficheros: depósito, publicación, búsqueda y navegación, seguridad, y mantenimiento. Otros requisitos técnicos más específicos relacionados con la gestión de ficheros audiovisuales, así como otros con el uso de metadatos.

El trabajo de Sulé y otros (2011) se centra en el análisis de las interfaces de consulta de una muestra representativa de colecciones digitales patrimoniales españolas. Para ello, parte de una lista de 11 elementos: presencia y calidad de las ayudas, posibilidad de consultas multilingües, modalidades de búsqueda y tipo de lenguajes de interrogación, dispositivos de corrección de errores en la búsqueda y capacidad de presentar sugerencias al usuario, presencia y consulta de índices, posibilidades de búsqueda en el texto del recurso, capacidad de refinar la búsqueda, visualización de tesauros y listas y control de autoridades, presentación de los resultados (ordenación y aplicación de filtros), servicios de difusión (avisos de nuevos recursos, etc.) y exportación de referencias.

En España, el grupo de trabajo FECYT-REBIUN elaboró la *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación* (Barrueco y otros, 2021) que, si bien hace referencia a los repositorios una vez en funcionamiento y configurados, contempla toda una serie de criterios que afectan a características/requisitos del software y que son comunes con las aplicaciones para gestionar colecciones digitales patrimoniales. La guía se compone de 86 principios formulados en forma de pregunta que atienden a cuestiones

diversas como los metadatos, las opciones de difusión y compartición de contenidos o a la seguridad del sistema, entre otras.

Por otro lado, son también varios trabajos los centrados en los repositorios de preservación. En este sentido, Jordan (2011) diseña una lista de verificación para evaluar la conformidad de Archivematica con el modelo de referencia OAIS, orientada al diseño de sistemas para la preservación digital. En total, identifica 15 criterios que agrupa bajo 3 categorías: rendimiento/fiabilidad, diseño del sistema y salida.

Sin tratarse de un análisis de requisitos tan exhaustivo como el del resto de los trabajos analizados, Bollini y otros (2017) presentan varios módulos personalizados para ampliar las funcionalidades del software DSpace y adaptarlo a las necesidades de una biblioteca digital patrimonial. Las personalizaciones en este sentido tienen que ver con la capacidad del sistema para integrar cualquier modelo de datos como FRBR o el CIDOC-CRM, dar soporte a descripciones jerárquicas multinivel mediante EAD o una gestión más avanzada de los objetos digitales mediante metadatos estructurales en formato METS para gestionar los sumarios y la organización del contenido de cada objeto, un visor de imágenes avanzado basado en el Image Interoperability Framework (IIIF), un módulo OCR para permitir búsquedas a texto completo a través del visor anterior, y un módulo para proporcionar la consulta en *streaming* de ficheros de audio y vídeo. Más allá de estas características que evidencian las limitaciones del software tradicionalmente utilizado en la implementación de repositorios académicos, cuando de lo que se trata es de gestionar colecciones patrimoniales, también analizan las características de este software permitiendo esto identificar algunas de las funcionalidades básicas de esta tipología de aplicaciones. Entre estas, destacan: gestión de metadatos (descriptivos, administrativos y estructurales), ingesta manual o en lotes, exportación de objetos digitales mediante diferentes protocolos (OAI-PMH, SWORD (Simple Web-service Offering Repository Deposit) y Open URL, el almacenamiento de datos de acuerdo con estándares de la web semántica y la posibilidad de acceso mediante SPARQL (Semantic Protocol And RDF Query Language), o la compatibilidad con el esquema OAIS al producir paquetes AIP (Archival Information Packages) con información relevante para procesos de preservación digital.

Kim (2018) se centra en el caso específico de los repositorios de datos y, concretamente, en sus requisitos funcionales. En total, identifican 75 requisitos agrupados bajo 13 categorías: metadatos; identificadores; autenticación y gestión de permisos; acceso a los datos; políticas de soporte; publicación; envío, ingesta y gestión; configuración de los datos; localización; integración; preservación y sostenibilidad; interfaz de usuarios; calidad del producto y de los datos, identificados a partir de los requisitos propuestos por el RDA Repository Interest Group (2016) y a través del análisis de diferentes soluciones de software.

Eíto y Lobón (2020) también estudian el caso de las aplicaciones de software libre para la gestión de repositorios digitales presentando especial atención a las características relacionadas con la preservación digital, a partir de marcos de referencia como los de las normas UNE-ISO 16363 y UNE-ISO 17068 (UNE, 2017; 2020b). En total, identifican 12 criterios de evaluación relacionados con los procesos de ingesta, descripción, captura de

metadatos técnicos y de preservación, la trazabilidad y monitorización del objeto (integridad, obsolescencia...) o la capacidad de interoperabilidad, entre otras.

Ngwum y otros (2020) se centran en requisitos relacionados con la seguridad de las bibliotecas digitales, así como en algunos otros aspectos relacionados con su usabilidad y accesibilidad. En total, identifican 39 requisitos agrupados bajo 5 categorías: mecanismos de encriptación; mecanismos de identificación, autenticación, autorización; debilidades y vulnerabilidad de la plataforma; auditoría del sistema/seguridad; y usabilidad y soporte al usuario.

Otros autores se han centrado en otros tipos de aplicaciones de gestión de contenidos digitales propias de otros sectores u orientadas a otras morfologías de contenido. Este es el caso de Cascón y otros (2018), quienes se centran en los MAM y proponen un total de 24 características organizadas en torno a 5 categorías: características generales, módulo de ingesta, módulo de análisis documental, módulo de búsqueda y recuperación de la información, y módulo de edición.

Finalmente, Rovira y otros (2007) no proponen una lista de requisitos o funcionalidades específicos, pero sí que ponen sobre la mesa la importancia de ciertas características relacionadas con la accesibilidad de las interfaces públicas generadas por el software de gestión de repositorios, su capacidad para posicionarse en motores de búsqueda o la calidad del código fuente generado. Estos aspectos resultan de una enorme importancia teniendo en cuenta su implicación en la visibilidad de los objetos digitales que albergan estos sitios web, así como los aspectos legales y éticos en materia de cumplimiento de la legislación sobre accesibilidad de productos y servicios TIC por parte de la administración pública y de todas aquellas organizaciones que reciben subvenciones públicas (España, 2023). Los tres son elementos que no aparecen en el resto de los trabajos analizados, con la excepción de la guía del Open Society Institute (2004) que menciona de manera genérica como requisito la capacidad del sitio para ser indexado en motores de búsqueda, y el trabajo de Kim (2018) que habla de la indexación en motores de búsqueda.

Por su relevancia internacional y por la voluntad previsible de muchas instituciones culturales de querer participar con sus contenidos en el repositorio Europeana, se ha considerado relevante también estudiar la guía de publicación de este proyecto (2023) basada en el Europeana Publishing Framework (EPF). Esta guía recoge los requisitos mínimos que deben cumplir los metadatos para que un sitio web sea recolectado por el agregador europeo. Por su parte, el EPF va más allá de la guía y aborda también otras cuestiones relacionadas con la calidad del contenido proponiendo cuatro niveles de participación. En primer lugar, tras la solicitud y aceptación como socio, el proveedor de datos debe enviar los datos a Europeana a través del protocolo OAI-PMH o por FTP (nuevos socios). Por lo que respecta a la estructura de los metadatos, Europeana los solicita de acuerdo con el Europeana Data Model (EDM), un conjunto de elementos de metadatos formado por diez elementos obligatorios entre los que encontramos propiedades Dublin Core y algunas otras específicas de este modelo de datos. Por otro lado, otro de los requisitos es la necesidad de proporcionar enlaces directos a los ficheros de los objetos digitales, enlaces compatibles con *IIIF-compliant manner* para imágenes

múltiples secuenciales o enlaces a un reproductor embebido compatible con el formato oEmbed.

### 3.2. Métodos de priorización de características contempladas como requisitos

En la literatura encontramos diversas técnicas de priorización de requisitos utilizadas en la gestión de proyectos de software, concretamente, en la ingeniería de requisitos, relacionados principalmente con el proceso de desarrollo, pero que también pueden ser de utilidad en la selección de aplicaciones de software. Estas estrategias se presentan bajo métodos relativamente simples o más complejos que van desde la categorización de un requisito como importante o no, hasta la confección de un *ranking* mediante métodos más elaborados. A continuación, se recogen algunos de los más populares de acuerdo con Karlsson y otros (1998).

El primero de estos métodos, utilizado con frecuencia en desarrollos ágiles de software, es el denominado método MoSCoW (Clegg y Barker, 1994). El nombre del método responde al acrónimo formado por las palabras: *M - Must have*, *S - Should have*, *C - Could have*, *W - Won't have* (las letras *o* sólo se incluyen para que la palabra sea pronunciable). En ocasiones, la *W* también se utiliza como “*Would like to have*” o “*Want to have but not this time around*” (Debra y otros, 2014). Esta metodología permite establecer qué requisitos son esenciales y cuáles son secundarios u opcionales de acuerdo con: a) *must have* (debe tener): se trata de un requisito crítico e imprescindible sin el cual no se puede poner en marcha el proyecto sin comprometer su viabilidad; b) *should have* (debería tener): son requisitos importantes, pero no tan críticos como los anteriores, que resultan necesarios para que el producto final sea completamente funcional, pero podrían retrasarse o incluso descartarse en algunos casos; c) *could have* (podría tener): se trata de requisitos deseables, pero no esenciales, que se pueden ir incorporando con el tiempo si el tiempo y recursos lo permiten; d) *won't have / would like to have* (no tendrá / me gustaría tener): requisitos que se han identificado, pero que se ha acordado no incluir en la versión actual, ya que generalmente son requisitos de carácter secundario que se consideran en versiones u actualizaciones futuras.

Por su parte, el método de asignación numérica (*numerical assignment*) agrupa los requisitos en tres grupos o categorías, por ejemplo, importancia alta, media y baja, u, obligatorios, deseables y no esenciales, utilizando una escala ordinal en la que al requisito más importante se le asigna el valor 1 y al menos importante el valor *n*, siendo *n* la cantidad total de requisitos (Hadad y otros, 2009).

La técnica de proceso analítico jerárquico (*analytic hierarchy process* o AHP) estima un valor relativo de importancia para cada requisito. Este método propone comparar cada criterio con sus alternativas en pares, determinando en cada caso cuál es más importante mediante una escala normalmente de 1 a 9, en la que 1 significa que ambos son igual de importantes, y 9 que uno lo es mucho más que el otro. A partir de estas comparaciones se genera una matriz de comparación que, combinada con un valor que permite determinar la

importancia relativa de cada criterio, resulta en una puntuación final que ofrece como resultado la mejor opción (Karlsson; Wohlin; Regnell, 1998).

El método QFD (*Quality Function Deployment*) se centra en la recopilación de las voces del cliente (necesidades, deseos, expectativas...) y propone elaborar una matriz junto con las características del producto, permitiendo asignar de esta manera puntuaciones para priorizar requisitos en escalas. Estas puntuaciones se multiplican por los pesos (importancia relativa de las voces del cliente) correspondientes para obtener un valor ponderado, dando como resultado una lista ordenada de prioridades.

Otras propuestas son el denominado Método de los 100 puntos en el que cada participante debe repartir cien puntos entre los requisitos identificados para obtener una lista priorizada (Leffingwell y Widring, 2003), o la Teoría W (también conocida como *Win-Win*), en el que cada participante identifica los requisitos a los que está dispuesto a renunciar para, posteriormente, realizar una negociación con el resto de los involucrados (Boehm y Ross, 1989).

La especificación de requisitos se plasma en un documento en el que, para cada uno de los requisitos identificados, existen diferentes propuestas de datos que informar. Por ejemplo, Davis y Leffingwell (1999) apuestan por incluir el beneficio para el cliente, esfuerzo de implementación, prioridad de desarrollo, estado, autor del requisito, responsable del requisito, fundamento, fecha de creación o modificación, versión y relación con otros requisitos. Kotonya y Sommerville (1998) incluyen un identificador, la descripción del requisito, fecha de creación, fecha de modificación, origen, fundamento, estado, lista de requisitos dependientes, lista de requisitos de los que depende y comentarios. Whitten y otros (2007), incluyen un identificador, título, descripción, detalles y restricciones, fecha de revisión, número de revisión de la versión actual y criticidad. Finalmente, Sawyer y Kotonya (2004) proponen clasificarlos en requisitos funcionales o no funcionales, derivados o impuestos, requisitos sobre el producto o el proceso, prioridad, alcance, volatilidad / estabilidad, método de verificación o plan de prueba, fundamento u origen del requisito, historial de cambios y un identificador único.

Por lo que respecta a la definición de cada requisito, Whitten y otros (2007), especifican que deben ser: consistentes (no entrar en conflicto entre ellos o resultar ambiguos), completos (describiendo claramente todos los inputs y outputs previstos), factibles (deben poder satisfacerse), requeridos (ser realmente necesarios), precisos (estar definidos correctamente), trazables (deben relacionarse directamente con funcionalidades o características de los sistemas) y verificables (deben poder validados durante una prueba).

Un aspecto importante que tener en cuenta en el momento de verificar el cumplimiento de un requisito tiene que ver con la forma con la que el sistema lo alcanza. Existe una importante diferencia entre que un requisito básico esté incluido entre las funcionalidades que el núcleo de la aplicación contempla, o que se alcance mediante un *plugin* o módulo específico. En el segundo de los casos, especialmente cuando ese complemento no ha sido desarrollado por la empresa u organización que desarrolla el software, la sostenibilidad de la aplicación se puede ver comprometida si no existe un

compromiso en el mantenimiento y actualización constante de esa funcionalidad al mismo ritmo que lo hace la aplicación.

En este sentido, al valorar el grado de cumplimiento de un requisito, podríamos ponderar el resultado de acuerdo con las siguientes categorías: a) núcleo (o *core*), requisito que se alcanza a partir de las funcionalidades previstas en el núcleo de la versión evaluada de la aplicación; b) módulo de tercero (*third party*), requisito que no se alcanza a partir de las funcionalidades previstas en el núcleo de la versión evaluada de la aplicación, pero que se puede integrar en el sistema mediante módulos existentes ofrecidos por terceros; c) planificado o previsto, requisito que no se alcanza a partir de las funcionalidades previstas en el núcleo de la versión evaluada de la aplicación, pero que se prevé sea incorporado en siguientes versiones de la aplicación de acuerdo con su hoja de ruta; y d) no cumplido, requisito que no se alcanza a partir de las funcionalidades previstas en el núcleo de la versión evaluada de la aplicación, ni con módulos de terceros y cuyo desarrollo no está previsto a corto o medio plazo. La tabla 1 muestra un resumen del método de puntuación propuesto en este trabajo para cada requisito.

Importancia del requisito	Nivel de cumplimiento <sup>2</sup>	Puntuación
<b>Must have (x4)</b>	Core (x6)	24 puntos
	Third party (x3)	12 puntos
	Planificado (x1)	4 puntos
<b>Should have (x3)</b>	Core (x6)	18 puntos
	Third party (x3)	9 puntos
	Planificado (x1)	3 puntos
	No cumplido (x0)	0 puntos
<b>Could have (x2)</b>	Core (x6)	12 puntos
	Third party (x3)	6 puntos
	Planificado (x1)	2 puntos
	No cumplido (x0)	0 puntos
<b>Would like to have (x1)</b>	Core (x6)	6 puntos
	Third party (x3)	3 puntos
	Planificado (x1)	1 puntos
	No cumplido (x0)	0 puntos

Tabla 1. Ejemplo de asignación de puntuación para requisitos en base al método MoSCoW y aplicando un criterio de ponderación de acuerdo con cuatro niveles de cumplimiento.

<sup>2</sup> Para los requisitos identificados como *must have* no se contempla el nivel de cumplimiento “no cumplido” ya que, en ese caso, la aplicación quedaría completamente descartada por no cumplir con un requisito fundamental.

## 4. Síntesis de requisitos y propuesta de categorización

Los 216 requisitos identificados se han agrupado en 15 categorías. Las tablas 2-16 recogen la lista de requisitos consolidada obtenida a partir del análisis resultante de la revisión de la literatura realizada, así como de la evaluación de las aplicaciones de software seleccionadas. Para cada requisito se recoge un nombre consolidado, su tipo (funcional o no funcional), una breve descripción y los autores que lo proponen, así como las referencias a las aplicaciones analizadas que lo implementan, si es el caso.

Al tratarse de requisitos discretos y muy específicos, cada institución puede seleccionar sólo aquellos que considere relevantes para acabar formando su propia lista de verificación. Por otro lado, algunos más generales pueden descomponerse en requisitos más específicos a partir de las necesidades concretas de cada proyecto. Por ejemplo, el requisito *H.11 API*, puede descomponerse en  $n$  requisitos que evalúen la capacidad de la API para acceder a determinados recursos, los lenguajes de programación utilizados, entre otros, en lugar de valorar simplemente si el software cuenta o no con una interfaz de estas características. En el mismo sentido, se han recogido como requisitos la compatibilidad o el soporte con algunos de los conjuntos de elementos de metadatos más populares, aunque cada institución o proyecto puede requerir una mayor o menor cantidad de estos o la compatibilidad con otros estándares específicos.

Entre las aplicaciones analizadas, Omeka Classic y Omeka S destacan frente al resto por su capacidad para integrar recursos narrativos, páginas y contenidos al margen del repositorio o colección. También por su flexibilidad en cuanto a la personalización de sus páginas y plantillas (*templates*). Esto sitúa a estas dos aplicaciones como referentes cuando lo que se busca es llevar a cabo un proyecto en el que son tan importantes las cuestiones técnicas (metadatos, interoperabilidad, formatos...), como lo que se quiere contar y la manera en la que se quiere contar.

En un sentido parecido, DSpace-GLAM amplía las posibilidades narrativas del que es, sin lugar a duda, el software más extendido entre los repositorios académicos de todo el mundo. La colección de módulos que integra esta solución permite organizar las colecciones de forma mucho más flexible, así como crear recursos narrativos a partir de los objetos disponibles en el repositorio. Si a esto se le suma la integración de un servidor IIF disponible en DSpace desde su versión 7.x, y el uso del visor de documentos Mirador, basado en la misma tecnología, el resultado es la posibilidad de integrar anotaciones, facilitar la navegación entre las partes de un documento, comparar varios documentos simultáneamente, entre otras muchas posibilidades.

ArchivesSpace y, especialmente, AtoM, son las dos menos flexibles en términos de personalización (estándares de metadatos, plantillas de descripción, etc.), estando muy centradas en resolver la práctica descriptiva tradicionalmente asociada al ámbito de la archivística y sus instrumentos de descripción.

## 4.1. Licencia, coste y servicios asociados

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
A.01	Licencia de uso.	No funcional	Tipo de licencia bajo la que se distribuye el software (privativa, libre o de código abierto).	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018); Barrueco y otros (2021)
A.02	Servicios de hosting específicos.	No funcional	Existencia de servicios de hosting específicos proporcionados por la empresa desarrolladora.	Barton y Waters (2005)
A.03	Servicios de soporte técnico	No funcional	Posibilidad de contratar servicios de soporte técnico especializado por parte de la empresa desarrolladora o terceros.	-
A.04	Precio.	No funcional	Coste anual de la licencia/s necesarias.	Parichi y Nisha (2015)
A.05	Relación calidad / precio.	No funcional	Se puede calcular dividiendo el resultado obtenido después de la evaluación de los requisitos de la aplicación entre el coste anual previsto.	Han (2004)

Tabla 2. Licencia, coste y servicios asociados.

## 4.2. Actualización e integración en el mercado

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
B.01	Fecha de lanzamiento.	No funcional	Fecha de aparición de la primera versión estable del software.	Parichi y Nisha (2015)
B.02	Fecha de la última versión estable disponible.	No funcional	Fecha de publicación de la última versión estable disponible.	Open Society Institute (2004); Parichi y Nisha (2015)
B.03	Cantidad de instalaciones (fuera o dentro del territorio).	No funcional	Número de instalaciones del software a nivel internacional o nacional.	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005); Marill y Luczak (2009)
B.04	Solvencia de la empresa u organización desarrolladora.	No funcional	Probabilidad con la que la empresa u organización desarrolladora se mantendrá a lo largo del tiempo.	Marill y Luczak (2009)
B.05	Fortaleza de la tecnología presente en la hoja de ruta de la aplicación.	No funcional	Grado con el que la tecnología (lenguaje de programación, <i>frameworks</i> utilizados, motores de búsqueda...) se han adoptado y probabilidad de seguir utilizándose a medio o largo plazo.	Marill y Luczak (2009)

Tabla 3. Actualización e integración en el mercado.

### 4.3. Atributos de calidad del software

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
C.01	Facilidad de instalación.	No funcional <i>Backend</i>	Dificultad percibida en la instalación de la aplicación.	Open Society Institute (2004); Marill y Luczak (2009)
C.02	Facilidad de actualización y mantenimiento	No funcional <i>Backend</i>	Dificultad percibida en la actualización de la aplicación.	Open Society Institute (2004)
C.03	Escalabilidad (almacenamiento, usuarios...).	No funcional <i>Backend</i>	Capacidad del sistema para adaptarse a un crecimiento continuo de trabajo, características u objetos digitales que gestionar.	Han (2004); Barton y Waters (2005); Marill y Luczak (2009); Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018)
C.04	Flexibilidad.	No funcional <i>Backend</i>	Capacidad del sistema para responder a diferentes escenarios, entornos de trabajo o necesidades sin tener que recurrir a personalizaciones en su código fuente, o a terceras aplicaciones para solventar determinadas tareas.	Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018)
C.05	Extensibilidad.	No funcional <i>Backend</i>	Asociada a las aplicaciones modulares que permiten incorporar nuevas funcionalidades al sistema a partir de módulos o <i>plugins</i> desarrollados por la empresa oficial o basados en personalizaciones propias.	Han (2004); Marill y Luczak (2009); Masrek y Hakimjavadi (2012); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018)
C.06	Base de datos ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).	No funcional <i>Backend</i>	Características de las transacciones de las bases de datos que aseguran su atomicidad (o se ejecutan todos los pasos de una operación, o no se ejecuta ninguno), consistencia (sólo se empieza una transacción si se puede finalizar), aislamiento (una propiedad no puede afectar a otras), y durabilidad (una vez realizada una operación, está persistente y no se puede deshacer).	Han (2004)
C.07	Calidad del código generado.	No funcional <i>Frontend</i>	Conformidad del código fuente con los principales estándares web y buenas prácticas.	Rovira y otros (2007)
C.08	Aislamiento de errores.	No funcional <i>Backend</i>	El sistema es capaz de identificar errores y aislarlos para continuar funcionando a pesar de ellos.	Jordan (2011)

Tabla 4. Atributos de calidad del software.

## 4.4. Ingesta, descripción y gestión de los recursos

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
D.01	Definición de plantillas de catalogación específicas según la colección / sitio / tipología documental...	Funcional <i>Backoffice</i>	Posibilidad de crear plantillas específicas con campos y vocabularios específicos para cada tipología documental, colección...	Open Society Institute (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S, AtoM (limitado)
D.02	Descripción multinivel	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite la representación del contexto y la estructura jerárquica de los fondos y de los documentos que lo integran.	Aplicaciones: Omeka S (plugin, limitado), AtoM, ArchivesSpace
D.03	Gestión de localizaciones de los originales en soportes físicos	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible incluir y gestionar las localizaciones de los originales en soportes físicos.	Aplicaciones: Omeka Classic (limitado), Omeka S (limitado), AtoM, ArchivesSpace
D.04	Envíos de notificaciones para los administradores a través del correo electrónico.	Funcional <i>Backoffice</i>	Envío de correos electrónicos a los administradores con notificaciones personalizadas referentes a distintos procesos (creación de usuarios, intentos de inicio de sesión fallidos, etc.)	Open Society Institute (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
D.05	Consulta y edición de las altas de registros guardados sin finalizar.	Funcional <i>Backoffice</i>	Posibilidad de guardar y acceder en otro momento a los envíos guardados como borradores no finalizados.	Open Society Institute (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
D.06	Almacenamiento de la licencia de uso como parte del recurso.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema almacena como parte del objeto digital, información estructurada sobre su licencia de uso.	Open Society Institute (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
D.07	Ingesta de objetos formados por múltiples ficheros.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para asociar uno o más ficheros a cada objeto digital.	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM (limitado a TIF multipágina).
D.08	Compatibilidad con los formatos de ficheros más habituales.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema es capaz de almacenar y gestionar ficheros en los formatos de ficheros más extendidos (jpg, pdf, mp3...).	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Jordan (2011); Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
D.09	Ingesta de ficheros comprimidos.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite cargar ficheros en formatos comprimidos.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012)
D.10	Ingesta de ficheros desde un URL.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para importar ficheros en un objeto digital a partir de un URL.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012)  Aplicaciones: Omeka S
D.11	Identificación de errores durante el proceso de ingesta.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema muestra una lista de errores producidos durante el proceso de ingesta.	Jordan (2011)
D.12	Flexibilidad en la configuración del tamaño de los ficheros ingestados.	No funcional <i>Backend</i>	Capacidad para cargar ficheros sin límites impuestos más allá de los propios de la configuración que hayan decidido los administradores.	Jordan (2011)
D.13	Identificación automática de los formatos de fichero ingestados mediante servicios propios o de terceros.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema realiza un proceso de identificación y validación de los formatos de los ficheros durante el proceso de ingesta y asocia esa información al objeto digital a través de sus metadatos. El proceso se lleva a cabo mediante herramientas propias o servicios como JHOVE o DROID.	Jordan (2011); Efto y Lobón (2020); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, Atom
D.14	Sumas de verificación	Funcional <i>Backend</i>	El sistema realiza sumas de verificación durante la ingesta y se comprueba periódicamente que no se ha alterado la integridad del contenido de los ficheros.	Efto y Lobón (2020); Barrueco y otros (2021)
D.15	Asignación automática de identificadores persistentes (PID).	Funcional <i>Backend</i>	El sistema asigna automáticamente un identificador persistente a cada objeto digital.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Powell (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Kim (2018); Efto y Lobón (2020); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S
D.16	Compatibilidad con el sistema Handle del CNRI.	Funcional <i>Backend</i>	Posibilidad de integrar el servicio Handle para la generación de URLs persistentes.	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
D.17	Compatibilidad con el sistema DOI.	Funcional <i>Backend</i>	Posibilidad de integrar el servicio DOI para la generación de URLs persistentes.	Kim (2018); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
D.18	Georeferenciación de objetos digitales	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible añadir una o varias coordenadas a los objetos digitales relacionadas con el contenido del recurso.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
D.19	Versionado de ficheros.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite cargar nuevas versiones de los ficheros asociados a los objetos digitales, así como consultar o recuperar las versiones anteriores.	Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Kim (2018); Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
D.20	Configuración y administración de flujos de trabajo basados en roles de usuario.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para configurar y administrar flujos de trabajos (envíos de objetos digitales, publicación...).	Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
D.21	Indexación de los recursos en tiempo real.	Funcional <i>Backend</i>	Los objetos digitales y sus metadatos se indexan en el momento de la ingesta siendo recuperables en todo momento por el motor de búsqueda.	Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM
D.22	Definición de la disponibilidad pública de un objeto digital	Funcional <i>Backoffice</i>	Los administradores pueden marcar como público o privado cada uno de los objetos digitales de la colección.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM
D.23	Integración de vocabularios controlados.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite integrar (crear o importar) y relacionar vocabularios controlados con los diferentes campos procedentes de los diferentes conjuntos de elementos de metadatos.	Masrek y Hakimjavadi (2012); Cascón y otros (2018); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin, limitado), Omeka S (limitado), AtoM, ArchivesSpace
D.24	Definición de los tipos de objetos digitales (clases)	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite definir e identificar cada objeto digital con una tipología documental o clase. Por ejemplo, los DC Types.	Aplicaciones: Omeka Classic, Omeka S
D.25	Definición de relaciones entre objetos mediante ontologías	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite utilizar vocabularios como FRBR, FOAF, DC... para crear relaciones entre objetos digitales.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S
D.26	Descripción automática de recursos a partir de URIs de Wikidata	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite importar datos desde Wikidata.	Aplicaciones: Omeka S (plugin)

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
D.27	Gestión de vocabularios controlados.	Funcional <i>Backoffice</i>	Posibilidad de editar los vocabularios controlados integrados en el sistema.	Powell (2005); Masrek y Hakimjavadi (2012); Cascón y otros (2018); Kubik y Kwiecień (2020); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin, limitado), Omeka S (plugin, limitado), AtoM, ArchivesSpace
D.28	Control de autoridades.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite integrar (crear o importar de fuentes externas) registros de autoridad.	Masrek y Hakimjavadi (2012), Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin, limitado), Omeka S (plugin, limitado), AtoM, ArchivesSpace
D.29	Integración de sistemas de clasificación (Dewey, CDU, LCC...).	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite integrar o crear sistemas de clasificación y utilizarlos en la descripción de los recursos o para su organización.	Masrek y Hakimjavadi (2012)
D.30	Migración en lote de formatos.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para lanzar procesos planificados de migración de formatos en lote.	Masrek y Hakimjavadi (2012); Jordan (2011)
D.31	La migración de formatos asegura que las características fundamentales de los ficheros se mantienen.	No funcional <i>Backend</i>		Jordan (2011)
D.32	Referencias bibliográficas	Funcional <i>Frontend</i>	En la interfaz pública se muestra en un formato estandarizado la referencia bibliográfica (cómo citar) de los recursos.	Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S (plugin)
D.33	Información acerca del estado de cada registro (borrador, publicado...).	Funcional <i>Backoffice</i>	En panel de administración del sistema permite ver claramente el estado de cada registro, así como recuperar o filtrar los registros según su estado.	Kim (2018); Eíto y Lobón (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin, limitado), Omeka S (plugin, limitado), AtoM, ArchivesSpace
D.34	Verificación de la completitud y corrección del objeto digital y sus metadatos.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema incorpora una funcionalidad que permite auditar la completitud de los registros.	Eíto y Lobón (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
D.35	Captura de material analógico desde diferentes fuentes.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para capturar o importar ficheros directamente de un escáner u otros dispositivos.	Cascón y otros (2018)
D.36	Indexación de escenas en materiales audiovisuales.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite indexar y describir fragmentos o escenas en materiales audiovisuales.	Cascón y otros (2018)

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
D.37	Conversión automática de audio a texto.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema permite transcribir / generar subtítulos de los materiales audiovisuales de manera automatizada	Cascón y otros (2018); Kubik y Kwiecień (2020)
D.38	Edición de los ficheros ingestados.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite editar los ficheros cargados en el sistema.	Cascón y otros (2018)
D.39	Detección de duplicados.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema puede detectar registros duplicados.	Parichi y Nisha (2015)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), AtoM
D.40	Control de calidad de los registros.	Funcional <i>Backoffice</i>		Kubik y Kwiecień (2020)
D.41	Soporte OCR.	Funcional <i>Backend</i>	Los documentos textuales ingestados pasan por un proceso de reconocimiento óptico de caracteres para permitir búsquedas a texto completo.	Bollini y otros (2017)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S

Tabla 5. Ingesta, descripción y gestión de los recursos.

## 4.5. Organización de los recursos

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
E.01	Organización de los objetos digitales en colecciones / fondos.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para organizar o categorizar los objetos digitales en colecciones.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Hoeffler y otros (2006)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM (diferentes niveles), ArchivesSpace
E.02	Inclusión de un objeto digital bajo múltiples colecciones.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para organizar un mismo objeto digital bajo dos o más colecciones.	Han (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S
E.03	Jerarquización de colecciones.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para crear colecciones a partir de estructurar jerárquicas.	Han (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin), AtoM, ArchivesSpace
E.04	Fusionar o dividir colecciones.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite fusionar o dividir colecciones, autoasignando los objetos digitales a sus nuevas colecciones de manera automática.	Kim (2018)
E.05	Mover objetos entre colecciones.	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para mover o cambiar la colección a la que pertenece un objeto digital.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (manualmente), Omeka S (manualmente), AtoM, ArchiveSpace

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
E.06	Conservación del nombre de fichero original, tamaño y fecha de creación.	Funcional <i>Backend</i>	Cuando se carga un fichero, su nombre de fichero, tamaño y fecha de creación se mantienen, al margen de que el sistema asigne en paralelo identificadores u realice otros procesos.	Han (2004)  Aplicaciones: Omeka S
E.07	Soporte multirepositorio o multisitio.	Funcional <i>Backoffice</i>	El software permite crear uno o más repositorios o sitios web independientes a partir de una única instalación.	Aplicaciones: Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
E.08	Almacenamiento específico para ficheros al margen del repositorio / colección.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema incorpora una biblioteca de recursos digitales (imágenes, audio, vídeo...) en la que es posible almacenar recursos que se precisa utilizar en las páginas estáticas de la colección (logotipos, etc.)	Kim (2018)  Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S

Tabla 6. Organización de los recursos.

## 4.6. Metadatos

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
F.01	Conjuntos de elementos de metadatos soportados.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema incorpora los conjuntos de elementos de metadatos más populares o aquellos que requiere el proyecto. Esto incluye metadatos descriptivos, técnicos o de preservación. Cada proyecto debe descomponer este requisito en tantos subrequisitos como conjuntos de elementos precise.	Open Society Institute (2004); Powell (2005); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Bollini y otros (2017); Kim (2018); Cascón y otros (2018); Eíto y Lobón (2020); Barrueco y otros (2021); Europeana (2023)
F.02	Compatibilidad con Dublin Core / Dublin Core TERMS	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema cuenta con el conjunto de elementos de metadatos DC.	Powell (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Parichi y Nisha (2015); Bollini y otros (2017); Cascón y otros (2018); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM (sólo DC), ArchivesSpace
F.03	Compatibilidad con MARC21.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite describir, importar y exportar registros en formato MARC21.	Hoe-Lian y otros (2006); Parichi y Nisha (2015)  Aplicaciones: ArchivesSpace
F.04	Compatibilidad con MODS	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite describir, importar y exportar registros con el conjunto de elementos de metadatos MODS.	Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: AtoM, ArchivesSpace

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
F.05	Compatibilidad con EAD	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite describir, importar y exportar registros con el conjunto de elementos de metadatos EAD.	Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: AtoM, ArchivesSpace
F.06	Compatibilidad con PBCore 2	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite describir, importar y exportar registros con el conjunto de elementos de metadatos PBCore 2.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin)
F.07	Compatibilidad con VRA Core	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite describir, importar y exportar registros con el conjunto de elementos de metadatos VRA Core.	Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: Omeka Classic (plugin)
F.08	Compatibilidad con el Europeana Data Model.	Funcional <i>Backoffice</i>	El modelo de datos es compatible con los requisitos a nivel de interoperabilidad con Europea.	Europeana (2023)
F.09	Compatibilidad con METS.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite importar y exportar los metadatos asociados a los objetos digitales encapsulados en un fichero METS.	Barton y Waters (2005); Powell (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Parichi y Nisha (2015); Bollini y otros (2017)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), ArchivesSpace
F.10	Compatibilidad con XMP	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para acceder, extraer y visualizar los metadatos incrustados en formato XMP.	Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: Omeka S (plugin)
F.11	Compatibilidad con IPTC	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para acceder, extraer y visualizar los metadatos incrustados en formato IPTC.	Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: Omeka S (plugin)
F.12	Compatibilidad con Schema.org	Funcional <i>Backoffice</i>	Se contempla el marcado de los datos bibliográficos en las páginas web utilizando el modelo de datos Schema.org	Barrueco y otros (2021)
F.13	Inclusión de metadatos en la cabecera de los documentos HTML	Funcional <i>Frontend</i>	El sistema genera de manera automatizada etiquetas <meta> en la cabecera de las páginas HTML con los metadatos del registro en formato Dublin Core, acompañado como mínimo con uno de los siguientes: Highwire Press, Eprints, Bepress o PRISM	Barrueco y otros (2021)
F.14	Compatibilidad con COinS	Funcional <i>Frontend</i>	El sistema genera metadatos COinS (ContextObjects in Spans) en la cabecera de las páginas HTML para facilitar la importación de referencias en aplicaciones de gestión de referencias bibliográficas.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
F.15	Personalización de los conjuntos de elementos de metadatos	Funcional <i>Backoffice</i>	Capacidad para personalizar los conjuntos de elementos de metadatos integrando calificadores adicionales, importando revisiones de los vocabularios...	Open Society Institute (2004); Powell (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Bollini y otros (2017); Kim (2018); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S ArchivesSpace
F.16	Integración de conjuntos de elementos de metadatos adicionales	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite importar o crear nuevos conjuntos de elementos de metadatos con los que describir los objetos digitales.	Open Society Institute (2004) Han (2004); Masrek y Hakimjavadi (2012); Bollini y otros (2017); Kim (2018); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S
F.17	Captura automática de metadatos administrativos (técnicos)	Funcional <i>Backend</i>	Durante el proceso de ingesta, el sistema captura y asigna a los objetos digitales metadatos administrativos incrustados en los ficheros.	Bollini y otros (2017); Eíto y Lobón (2020)  Aplicaciones: Omeka S
F.18	Generación de representaciones XML / RDF de los metadatos de los objetos digitales.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema crea representaciones de los conjuntos de elementos de metadatos en formato XML de acuerdo con cada estándar.	Parichi y Nisha (2015); Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
F.19	Metadatos en formato XML válidos y bien formados.	Funcional <i>Backend</i>	Los ficheros en formato XML que genera el sistema están bien formados y son válidos.	Hoe-Lian y otros (2006); Jordan (2011)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
F.20	Definición de valores por defecto para cada elemento de metadatos.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite asignar valores por defecto para cada elemento de acuerdo con su colección, tipología...	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S
F.21	Edición de metadatos en lote.	Funcional <i>Backoffice</i>	Se ofrece a los administradores la posibilidad de realizar cambios en lote sobre todos los registros que cumplen con uno o más criterios.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace (plugin)
F.22	Soporte para caracteres UNICODE.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema de codificación de caracteres es compatible con todo el conjunto de caracteres necesario para representar los alfabetos utilizados en la colección.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012);  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
F.23	Transformación automatizada de un conjunto de elementos de metadatos a otro (p.ej., MARC21 > DC o MARC21 > MARCXML).	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema realiza de manera automatizada la conversión de metadatos de un estándar a otro.	Han (2004)
F.24	Adición de marcas de agua automatizada.	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible integrar marcas de agua personalizadas a los ficheros ingestados.	Han (2004)
F.25	Versionado de metadatos.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema almacena los cambios realizados a nivel de metadatos.	Han (2004); Kim (2018); Kim (2018)
F.26	Asignación de metadatos tanto a nivel de objeto digital, como a nivel de fichero	Funcional <i>Backoffice</i>	Tanto si se trata de objetos digitales formados por un único fichero, como si se trata de objetos formados por dos a más ficheros, el sistema permite asignar metadatos en ambos niveles.	Aplicaciones: Omeka Classic, Omeka S
F.27	Compatibilidad con los estándares de datos abiertos enlazados (LOD).	Funcional <i>Backoffice</i>	El modelo de datos utilizado es compatible con los estándares y formatos propios de la web semántica.	Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: Omeka S
F.28	Definición de propiedades como públicas o privadas	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite establecer a nivel global o para cada objeto digital la visibilidad de cada una de las propiedades con las que se describe.	Aplicaciones: Omeka S
F.29	Etiquetado	Funcional <i>Backoffice</i>	Más allá de la asignación de metadatos, el sistema permite a los catalogadores asignar etiquetas de una manera similar en la que se trabaja en blogs.	Aplicaciones: Omeka Classic

Tabla 7. Metadatos.

## 4.7. Búsqueda y recuperación de la información

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
G.01	Búsquedas simples.	Funcional <i>Frontend</i>	El sistema permite realizar búsquedas tipo “Google” sobre todos los campos en una caja de búsqueda simple.	Sulé y otros (2011); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
G.02	Búsquedas avanzadas con operadores booleanos (procedurales).	Funcional <i>Frontend</i>	El motor de búsqueda permite utilizar operadores booleanos (AND, OR...) en las búsquedas.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Hoeffler y otros (2006); Sulé y otros (2011); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
G.03	Búsquedas avanzadas mediante sistemas no procedurales.	Funcional <i>Frontend</i>	Se incorpora una búsqueda avanzada que permite combinar mediante formularios campos y operadores booleanos para facilitar este tipo de consultas.	Sulé y otros (2011)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
G.04	Búsquedas a través de elementos de metadatos específicos.	Funcional <i>Frontend</i>	El buscador permite realizar búsquedas sobre un campo o elemento específico (título, autor...).	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Sulé y otros (2011)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM
G.05	Búsquedas a texto completo.	Funcional <i>Frontend</i>	El buscador permite realizar búsquedas sobre el texto completo de los objetos digitales.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Sulé y otros (2011); Masrek y Hakimjavadi (2012); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM
G.06	Búsquedas limitadas a una colección.	Funcional <i>Frontend</i>	El buscador permite limitar las búsquedas a una colección específica.	Sulé y otros (2011); Parichi y Nisha (2015); Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM
G.07	Truncado.	Funcional <i>Frontend</i>	El motor de búsqueda puede configurar para aplicar el truncado para ampliar las consultas a la raíz o la familia léxica del término.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM
G.08	Lematización	Funcional <i>Frontend</i>	En las búsquedas se reducen las palabras a su forma base o “lema” para mejorar la precisión de las consultas.	Open Society Institute (2004)
G.09	Búsquedas facetadas.	Funcional <i>Frontend</i>	El buscador ofrece una clusterización de los resultados personalizada por los administradores.	Sulé y otros (2011); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin), AtoM

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
G.10	Navegación a través de índices de autores, títulos y materias.	Funcional <i>Frontend</i>	El sistema muestra a través de índices los valores de ciertos campos de interés en la recuperación como los autores o materias para permitir su recuperación navegando por ellos.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Sulé y otros (2011); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
G.11	Navegación a través de las colecciones.	Funcional <i>Frontend</i>	Se ofrece la posibilidad de crear páginas específicas para cada colección en las que es posible navegar por las listas de los objetos digitales.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM (fondos y colecciones), ArchivesSpace
G.12	Reordenación de resultados de acuerdo con diferentes criterios	Funcional <i>Frontend</i>	La interfaz de búsqueda permite reordenar los resultados obtenidos por fecha, título, autor...	Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Sulé y otros (2011)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
G.13	Compatibilidad con sistemas de búsqueda federada y herramientas de descubrimiento	Funcional <i>Frontend</i>	El sistema es compatible con sistemas externos de búsqueda federada, que posibilitan la integración de resultados procedentes de diversas bases de datos de la institución, o para posicionar los contenidos del repositorio en otros servicios de búsqueda federada.	Masrek y Hakimjavadi (2012); Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
G.14	Resaltado ( <i>highlighting</i> ) de las palabras clave en los resultados de búsqueda.	Funcional <i>Frontend</i>	En los resultados de búsqueda, los fragmentos de cada resultado muestran en negrita o con algún otro estilo destacado las palabras coincidentes con la búsqueda.	Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace, Omeka Classic, Omeka S
G.15	Triple Store	Funcional <i>Backend</i>	El sistema ofrece una base de datos diseñada para almacenar datos semánticos en forma de triples RDF.	Bollini y otros (2017)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
G.16	SPARQL <i>end-point</i> .	Funcional <i>Frontend</i>	El sistema ofrece una interfaz de entrada / salida para realizar consultas mediante el lenguaje SPARQL.	Bollini y otros (2017)  Aplicaciones: DSpace-GLAM

Tabla 8. Búsqueda y recuperación de la información.

## 4.8. Interoperabilidad, importación y exportación de datos

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
H.01	Recolección de metadatos mediante el protocolo OAI-PMH.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema incorpora una interfaz para recolectar metadatos de acuerdo con el protocolo OAI-PMH.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Marill y Luczak (2009); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Eito y Lobón (2020); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), AtoM, ArchivesSpace
H.02	Exposición de metadatos mediante el protocolo OAI-PMH.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema incorpora una interfaz que permite exponer metadatos de acuerdo con el protocolo OAI-PMH.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Marill y Luczak (2009); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Bollini y otros (2017); Eito y Lobón (2020); Barrueco y otros (2021); Europeana (2023)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin), AtoM, ArchivesSpace
H.03	Importación y exportación de datos compatible con OpenAIRE	Funcional <i>Backend</i>	El sistema incorpora una interfaz que permite exponer metadatos siguiendo las directrices OpenAire.	Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
H.04	Importación y exportación de datos compatible con Driver	Funcional <i>Backend</i>	El sistema incorpora una interfaz que permite exponer metadatos siguiendo las directrices Driver.	Aplicaciones: DSpace-GLAM
H.05	Importación de datos a través del protocolo Z39.50.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema permite incorporar datos a los registros a través del protocolo Z39.50.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015)
H.06	Compatibilidad con OAI-ORE.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema es compatible con el protocolo OAI-ORE para objetos digitales compuestos.	Masrek y Hakimjavadi (2012)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
H.07	Compatibilidad con el protocolo Z39.78.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema es compatible con openURL.	Masrek y Hakimjavadi (2012); Bollini y otros (2017)
H.08	Consultas mediante el protocolo SRW	Funcional <i>Backend</i>	El sistema permite incorporar datos a los registros a través del protocolo SRW.	Barton y Waters (2005); Masrek y Hakimjavadi (2012)

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
H.09	Consultas mediante el protocolo SRU	Funcional <i>Backend</i>	El sistema permite incorporar datos a los registros a través del protocolo SRU.	Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015)
H.10	Compatibilidad con RSS	Funcional <i>Frontend</i>	Los administradores pueden configurar la generación de ficheros RSS para permitir a los usuarios suscribirse a las novedades de la colección, publicaciones...	Sulé y otros (2011); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
H.11	Disponibilidad de acceso a los datos a través de una API propia.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema cuenta con una interfaz (API) que permite consultar y manipular ciertos datos.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Powell (2005); Kim (2018); Kubik y Kwiecień (2020); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, Atom, ArchivesSpace
H.12	Importación de objetos digitales en lote.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite importar múltiples objetos digitales simultáneamente, creando registros para cada uno de ellos y asociando a cada registro sus metadatos correspondientes.	Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Masrek y Hakimjavadi (2012); Bollini y otros (2017); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin), AtoM
H.13	Importación de objetos digitales compuestos	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema admite la importación de objetos digitales formados por múltiples ficheros.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
H.14	Exportación de objetos digitales en lote.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite la exportación de objetos digitales en lote (ficheros, metadatos relacionados...).	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005); Powell (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Kim (2018); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin), AtoM

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
H.15	Importación de metadatos en lote.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite importar metadatos a través de formatos de datos estructurados (CSV, XML...).	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Masrek y Hakimjavadi (2012); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin), AtoM, ArchivesSpace
H.16	Importación y mapeo automático de metadatos.	Funcional <i>Backoffice</i>	En los procesos de importación de metadatos en lote es posible mapear los valores de una estructura tabular con las propiedades de cada conjunto de elementos que se deseen.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
H.17	Exportación de metadatos en lote.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite exportar metadatos a través de formatos de datos estructurados (CSV, XML...).	Open Society Institute (2004) Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Sulé y otros (2011); Masrek y Hakimjavadi (2012); Masrek y Hakimjavadi (2012); Kim (2018); Cascón y otros (2018); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin), AtoM, ArchivesSpace
H.18	Importación de datos desde sistemas de gestión de referencias bibliográficas	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible importar objetos digitales (metadatos y ficheros) desde las colecciones de sistemas como Zotero, Mendeley...	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin para Zotero)
H.19	Exportación de referencias bibliográficas	Funcional <i>Frontend</i>	Se ofrecen mecanismos para descargar la referencia bibliográfica de los recursos en formatos estandarizados o para su importación en sistemas de gestión de referencias bibliográficas.	Sulé y otros (2011); Parichi y Nisha (2015); Kim (2018); Barrueco y otros (2021)

Tabla 9. Interoperabilidad, importación y exportación de datos.

## 4.9. Usabilidad y accesibilidad

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
I.01	Retroalimentación con información sobre el estado de las tareas / procesos.	Funcional <i>Frontend</i>	El sistema muestra al usuario información clara y útil sobre el estado de las tareas y procesos que lleva a cabo.	Han (2004)
I.02	El sistema responde a las solicitudes del usuario en un tiempo razonable.	No funcional <i>Frontend</i>	La aplicación está diseñada y optimizada para presentar un buen rendimiento ( <i>performance</i> ), más allá de las características técnicas requeridas a nivel servidor.	Han (2004); Marill y Luczak (2009)
I.03	Interfaz usable.	No funcional <i>Frontend</i>	La interfaz de la aplicación permite llevar a cabo las tareas que le son propias con eficacia, eficiencia y satisfacción.	Kim (2018)
I.04	Sistema de búsqueda usable.	No funcional <i>Frontend</i>	El sistema de búsqueda permite realizar consultas de manera eficaz, eficiente y satisfactoria.	Cascón y otros (2018); Ngwum y otros (2020)
I.05	Navegación simple e intuitiva.	No funcional <i>Frontend</i>	La aplicación permite implementar sistemas de navegación simples e intuitivos.	Ngwum y otros (2020)
I.06	Compatibilidad multidispositivo.	No funcional <i>Frontend</i>	La interfaz de consulta es compatible con dispositivos de escritorio y móviles.	Ngwum y otros (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
I.07	Accesibilidad de la interfaz pública.	No funcional <i>Frontend</i>	Las plantillas disponibles son conformes con los requisitos de accesibilidad mínimos exigidos a nivel legal.	Rovira y otros (2007); Ngwum y otros (2020)
I.08	Accesibilidad de la interfaz de administración.	No funcional <i>Frontend</i>	La plantilla utilizada en la interfaz de administración es conforme con los requisitos de accesibilidad mínimos exigidos a nivel legal.	-
I.09	Capacidad para generar contenido accesible.	Funcional <i>Backoffice</i>	Las herramientas de autor integradas en el <i>backoffice</i> deben permitir a los administradores generar contenidos accesibles de acuerdo con lo establecido en las ATAG 2.0 (W3C, 2015).	-
I.10	Accesibilidad de las herramientas de autor	No funcional <i>Backoffice</i>	Las herramientas de autor integradas en el <i>backoffice</i> deben ser accesibles para que los administradores con discapacidad puedan generar contenido.	-
I.11	Personalización de los textos alternativos de los ficheros asociados a los objetos digitales	Funcional <i>Frontend</i>	Para cada fichero de imagen asociado a un recurso, es posible indicar un texto alternativo específico.	Aplicaciones: Omeka S

Tabla 10. Usabilidad y accesibilidad.

## 4.10. Diseño y personalización de la interfaz de usuario y funciones de personalización y suscripción a servicios

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
J.01	Personalización de la plantilla de la interfaz pública.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema de plantillas permite a los administradores personalizar las plantillas a través de editores visuales o accediendo a su código fuente.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
J.02	Creación de páginas estáticas	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite crear y editar páginas estáticas para informar sobre el sitio web, proporcionar datos de contacto u otros avisos legales.	Aplicaciones: DSpace, Omeka Classic (plugin), Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
J.03	Personalización de las páginas de colección.	Funcional <i>Backoffice</i>	Las páginas de colección se pueden personalizar y no se limitan únicamente a listar una serie de objetos digitales.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012)  Aplicaciones: Omeka S (listando colecciones desde páginas personalizadas)
J.04	Personalización de las páginas de objeto digital.	Funcional <i>Backoffice</i>	Las páginas de registro bibliográfico en la que se muestran cada uno de los objetos digitales se pueden personalizar y no se limitan únicamente a listar una serie de objetos digitales.	Masrek y Hakimjavadi (2012)
J.05	Personalización de las secciones <head>, <header> y <footer> tanto en páginas estáticas, como dinámicas.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite acceder o inyectar fragmentos de código en la cabecera y pie de las páginas.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012)
J.06	Soporte para crear sitios multidioma.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema es compatible con la creación de páginas en diferentes idiomas a las cuales pueden acceder los usuarios según su origen o preferencias.	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, AtoM, ArchivesSpace
J.07	Posibilidad de crear plantillas de catalogación, de correos electrónicos, etc., en diferentes idiomas.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite generar plantillas de contenido en diferentes idiomas según las preferencias de los usuarios.	Masrek y Hakimjavadi (2012)

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
J.08	Reproducción del contenido audiovisual en <i>streaming</i> sin obligar al usuario a descargar los ficheros.	Funcional <i>Frontend</i>	En las páginas en las que se muestran los registros bibliográficos, cargan los ficheros, incluso los audiovisuales mediante reproductores multimedia.	Barton y Waters (2005); Bollini y otros (2017); Cascón y otros (2018); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
J.09	Generación y previsualización de miniaturas ( <i>thumbnails</i> ).	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema genera miniaturas a partir de los originales ingestados, que se utilizan en las páginas de resultados, colecciones, vistas previas...	Parichi y Nisha (2015)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
J.10	Visores de documentos simples	Funcional <i>Frontend</i>	La interfaz de consulta cuenta con visores de documentos simples.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S
J.11	Visores basados en el estándar IIIF (International Image Interoperability Framework).	Funcional <i>Frontend</i>	La interfaz de consulta cuenta con visores de documentos avanzados basados en el estándar IIIF.	Bollini y otros (2017); Europeana (2023)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S, ArchivesSpace
J.12	Compatibilidad con el formato Oembed.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite mostrar contenido de terceros sitios a partir del formato Oembed.	Europeana (2023)
J.13	Perfiles de usuario de consulta.	Funcional <i>Frontoffice</i>	Los usuarios pueden crearse un perfil de usuario y utilizar algunas funcionalidades reservadas a este perfil.	Open Society Institute (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
J.14	Subscripción para recibir notificaciones de nuevos contenidos	Funcional <i>Frontoffice</i>	Los usuarios pueden suscribirse para recibir notificaciones sobre nuevos contenidos en su correo electrónico.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin)
J.15	Guardar búsquedas o recursos recuperados	Funcional <i>Frontoffice</i>	Los usuarios, mientras tengan una sesión activa (usuario registrado o sesión en el navegador), pueden guardar el resultado de sus búsquedas, así como marcar registros como favoritos.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), AtoM

Tabla 11. Diseño y personalización de la interfaz de usuario y funciones de personalización y suscripción a servicios.

## 4.11. Funcionalidades sociales

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
K.01	Etiquetado social.	Funcional <i>Frontoffice</i>	El sistema permite a los usuarios iniciar sesión y proponer sus propias etiquetas para organizar sus objetos guardados.	Masrek y Hakimjavadi (2012)  Aplicaciones: Omeka Classic (plugin)
K.02	Botones sociales	Funcional <i>Frontoffice</i>	La interfaz de consulta permite compartir con terceros los contenidos de la colección a través de redes sociales.	Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
K.03	Creación y gestión de blogs	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite crear y gestionar un blog con entradas cronológicas.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin, limitado)
K.04	Comentarios	Funcional <i>Frontoffice</i>	Módulo para permitir a los usuarios comentar y a los administradores gestionar comentarios.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
K.05	Generador de <i>iframes</i> para incrustar contenido del repositorio en sitios de terceros	Funcional <i>Frontoffice</i>	El sistema genera un código <code>&lt;iframe&gt;</code> que cualquier usuario puede copiar para mostrar contenido del repositorio en otros sitios web.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
K.06	Gestión de contribuciones de usuarios	Funcional <i>Frontoffice</i>	El sistema cuenta con una funcionalidad que permite a los usuarios, previo registro, enviar objetos digitales (ficheros y descripciones) para contribuir en la colección.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
K.07	Transcripciones colaborativas	Funcional <i>Frontoffice</i>	Se habilita un espacio donde los usuarios pueden transcribir el contenido de aquellos documentos de texto no compatibles con sistemas OCR.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
K.08	Formularios de contacto	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite crear e integrar en sus páginas, formularios de contacto personalizados.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S

Tabla 12. Funcionalidades sociales.

## 4.12. Recursos narrativos

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
L.01	Exposiciones virtuales, líneas de tiempo y otros recursos narrativos.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema incorpora un módulo para crear y publicar exposiciones virtuales, líneas de tiempo y otros recursos narrativos a partir de los objetos digitales del repositorio, así como con recursos específicos que no forman parte necesariamente de la colección.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S
L.02	Grafos y otros tipos de visualizaciones para mostrar relaciones entre entidades.	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible visualizar las relaciones entre objetos digitales mediante grafos u otros tipos de representaciones visuales.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin). Omeka S (plugin)
L.03	Anotación de imágenes	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite superponer anotaciones a las imágenes, aportando textos que ayuden al usuario a contextualizar o ampliar información sobre el contenido o algunos de sus fragmentos.	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)

Tabla 13. Recursos narrativos.

## 4.13. Indexación y visibilidad en motores de búsqueda

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
M.01	Capacidad para ser rastreados eficientemente por los motores de búsqueda.	No funcional <i>Backend</i>	Los sitios generados son técnicamente compatibles con los procesos de rastreo de los buscadores.	Open Society Institute (2004); Rovira y otros (2007)
M.02	Capacidad para ser indexados eficientemente por los motores de búsqueda.	No funcional <i>Backend</i>	Los sitios generados son técnicamente compatibles con los procesos de indexación de los buscadores.	Open Society Institute (2004); Kim (2018); Rovira y otros (2007)
M.03	Sitemaps XML	Funcional <i>Backend</i>	El sitio genera y actualiza en tiempo real un fichero <i>sitemap</i> en formato XML con la lista de URLs del sitio, compatible con los motores de búsqueda.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S (plugin)
M.04	Personalización de los URL del sitio (páginas estáticas, colecciones, recursos...)	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible personalizar los URLs del sitio web (urls semánticos).	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), Omeka S, AtoM
M.05	Personalización de las metaetiquetas (páginas estáticas, colecciones...).	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible personalizar las etiquetas <title>, <meta>... de cada página del sitio.	Aplicaciones: Omeka S (limitado)

Tabla 14. Indexación y visibilidad en motores de búsqueda.

## 4.14. Administración y seguridad

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
N.01	Gestión de contraseñas.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite tanto a cada usuario, como a los usuarios administradores, modificar su contraseña.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
N.02	Contraseñas seguras.	No funcional <i>Backend</i>	El sistema obliga a los usuarios a seleccionar una contraseña segura.	Ngwum y otros (2020)  Aplicaciones: Omeka S
N.03	Autorrecuperación de la contraseña.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite a los usuarios a través de algún método seguro, recuperar sus contraseñas	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
N.04	Limitación de intentos de inicio de sesión.	Funcional <i>Backend</i>	Tras n intentos de inicio de sesión fallidos, el sistema bloquea al usuario temporal o indefinidamente.	Ngwum y otros (2020)  Aplicaciones: Omeka S (plugin)
N.05	Autenticación con sistemas propios (LDAP, Athens, Shibboleth...)	Funcional <i>Backend</i>	El sistema es compatible con métodos de autenticación de usuarios ya implementados en la organización.	Barton y Waters (2005); Masrek y Hakimjavadi (2012); Kim (2018); Kubik y Kwiecień (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S
N.06	Autenticación con sistemas de terceros.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema permite implementar sistemas de autenticación a partir de servicios de terceros.	Kim (2018)
N.07	Autenticación 2FA.	Funcional <i>Backend</i>	Es posible implementar sistemas de autenticación en dos fases.	-
N.08	Diferentes roles de usuario.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema permite asignar a cada usuario diferentes roles con capacidades y permisos específicos.	Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Ngwum y otros (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, Atom, ArchivesSpace

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
N.09	Creación de grupos de usuarios.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite crear grupos de usuarios para asignar permisos equivalentes a un conjunto de personas.	Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Parichi y Nisha (2015); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
N.10	Personalización granular de permisos a nivel de grupo.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite personalizar los permisos de cada grupo.	Hoe-Lian y otros (2006); Kim (2018); Cascón y otros (2018); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, AtoM, ArchivesSpace
N.11	Personalización granular de permisos a nivel de usuario.	Funcional <i>Backoffice</i>	Más allá de grupos y roles de usuario, el sistema permite personalizar permisos a nivel de usuario.	Open Society Institute (2004); Barton y Waters (2005); Masrek y Hakimjavadi (2012); Kim (2018); Cascón y otros (2018); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
N.12	Asignación de usuarios a uno o más grupos.	Funcional <i>Backoffice</i>	Cada usuario puede pertenecer a uno o más grupos de usuarios.	Han (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, AtoM, ArchivesSpace
N.13	Control de permisos a nivel de colección.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite asignar permisos de lectura y edición específicos para cada colección.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Kim (2018); Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S
N.14	Control de permisos a nivel de objeto digital.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite asignar permisos de lectura y edición específicos para cada colección.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Masrek y Hakimjavadi (2012); Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S
N.15	Control de permisos a nivel de fichero.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite asignar permisos de lectura y edición específicos para cada fichero.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
N.16	El creador de un registro o contenido puede limitar la modificación o acceso al registro.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite a los administradores restringir la edición de un registro a otros usuarios.	Ngwum y otros (2020)
N.17	Las sesiones de usuario finalizan tras un periodo prudente de inactividad.	Funcional <i>Backend</i>	Tras un periodo de tiempo determinado de inactividad, personalizable, las sesiones de usuario activas se cierran automáticamente.	Ngwum y otros (2020)
N.18	Posibilidad de embargar o restringir el acceso durante un periodo de tiempo determinado.	Funcional <i>Backoffice</i>	Los usuarios pueden restringir el acceso a un objeto digital o a sus ficheros por un periodo de tiempo configurable.	Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
N.19	Gestión de tareas de administración pendientes.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite listar las tareas de administración pendientes (actualizaciones, registros pendiente de publicación, incompletos, envíos pendientes...).	Open Society Institute (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
N.20	Estadísticas del sistema.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema recoge y permite visualizar estadísticas de uso.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Kim (2018); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S (plugin)
N.21	Generación de informes estadísticos.	Funcional <i>Backoffice</i>	El sistema permite generar informes estadísticos personalizados con datos de uso del sistema.	Han (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Parichi y Nisha (2015); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM
N.22	Generación de informes o instrumentos de descripción archivística con listas de recursos (una colección, autor, fondo...)	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible generar informes con información (propiedades) de un conjunto de recursos (por ejemplo, una lista de recursos con su título, autor y fecha).	Aplicaciones: Omeka Classic (plugin), AtoM, ArchivesSpace
N.23	Definición de formatos de ficheros aceptados.	Funcional <i>Backoffice</i>	Es posible definir una lista de formatos y extensiones de ficheros admitidas.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S

<b>ID</b>	<b>Requisito</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
N.24	Generación de logs de errores.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema genera progresivamente un fichero en el que se registran los diferentes errores que se van produciendo.	Han (2004); Barton y Waters (2005); Kim (2018); Ngwum y otros (2020); Barrueco y otros (2021)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
N.25	Facilidad para integrar herramientas de analítica digital de terceros	Funcional <i>Backend</i>	Desde la interfaz de administración es posible añadir el código o id de seguimiento de aplicaciones como Google Analytics o Matomo.	Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic (plugin), Omeka S, AtoM
N.26	Almacén de activos o ficheros ( <i>asset store</i> ) independiente.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema cuenta con un directorio específico e independiente para el almacenamiento de los ficheros.	Han (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
N.27	Posibilidad de ubicar el almacén de activos en una ubicación de servidor diferente al resto del sistema.	Funcional <i>Backend</i>	El directorio en el que se encuentra el almacén de activos puede ubicarse en un servidor diferente.	Han (2004)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
N.28	Soportes para arquitecturas SAN (redes de área de almacenamiento).	Funcional <i>Backend</i>	Soporte para redes locales con múltiples dispositivos interconectados.	Open Society Institute (2004); Masrek y Hakimjavadi (2012)
N.29	Automatización y programación de procesos en segundo plano.	Funcional <i>Backend</i>	Ciertos procesos (como los crones) se pueden programar, automatizarse y llevarse a cabo en segundo plano de manera periódica.	Kim (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka S
N.30	Monitorización de la integridad de los objetos digitales.	Funcional <i>Backend</i>	Se verifica de forma periódica y automática la integridad de los ficheros digitales almacenados en el repositorio, por ejemplo, a través de resúmenes criptográficos, alertas si el valor hash difiere del original, o la posibilidad de restaurar el estado original de esos activos.	Open Society Institute (2004); Kim (2018); Efto y Lobón (2020)  Aplicaciones: DSpace-GLAM

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
N.31	Arquitectura de almacenamiento segura y funcional.	No funcional <i>Backend</i>	Los datos de la aplicación se almacenan de manera segura y el acceso a estos es eficiente. Entre otros, los datos están protegidos contra acceso no autorizados, son precisos y consistentes, se encuentran respaldados para garantizar la disponibilidad, la arquitectura está diseñada para ofrecer un rendimiento eficiente en términos de velocidad de acceso a los datos, y cumple con la normativa aplicable.	Marill y Luczak (2009); Cascón y otros (2018); Kubik y Kwiecień (2020)
N.32	Mecanismos de cifrado a nivel de base de datos.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema es compatible con sistemas de cifrado para la base de datos (datos y conexiones).	Hoe-Lian y otros (2006); Ngwum y otros (2020)
N.33	Copias de seguridad.	Funcional <i>Backend</i>	El sistema ofrece soporte en el proceso de configuración o gestión de copias de seguridad.	Marill y Luczak (2009); Barrueco y otros (2021)

Tabla 15. Administración y seguridad.

## 4.15. Soporte y documentación

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
O.01	Documentación y manuales de usuario oficiales.	No funcional	Disponibilidad de documentación y manuales oficiales de usuario creados por los desarrolladores de la aplicación.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Marill y Luczak (2009)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
O.02	Documentación y manuales de desarrollador oficiales.	No funcional	Disponibilidad de documentación y manuales oficiales para los desarrolladores creados por los desarrolladores de la aplicación.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Barton y Waters (2005); Hoe-Lian y otros (2006); Marill y Luczak (2009)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
O.03	Ayuda en línea.	No funcional	El proveedor del software ofrece algún tipo de ayuda en línea.	Han (2004); Barton y Waters (2005); Marill y Luczak (2009)
O.04	Foros oficiales.	No funcional	En torno a la aplicación, normalmente mantenidos y moderados por sus mismos desarrolladores, existen foros a través de los cuales es posible realizar consultas, exponer problemas o dudas.	Han (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Marill y Luczak (2009)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace

ID	Requisito	Tipo	Descripción	Fuente
O.05	Sistema de seguimiento de errores ( <i>bug track</i> ) / solicitud de funciones.	No funcional	La empresa u organización desarrolladora ofrece y mantiene un sistema de seguimiento de errores y muestra el estado y la previsión de corrección de cada uno de ellos.	Open Society Institute (2004); Hoe-Lian y otros (2006)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
O.06	Soporte oficial.	No funcional	La aplicación cuenta con soporte oficial. En el caso de las aplicaciones de software libre, la organización desarrolladora, ofrece servicios opcionales similares.	Open Society Institute (2004); Han (2004); Hoe-Lian y otros (2006); Parichi y Nisha (2015); Cascón y otros (2018)  Aplicaciones: DSpace-GLAM, Omeka Classic, Omeka S, AtoM, ArchivesSpace
O.07	Comunidad de usuarios.	No funcional	Grado en que el software cuenta con una comunidad de usuarios grande y activa. En cierta medida, está relacionado con el requisito anterior, aunque este se centra más en cómo de activa	Han (2004); Marill y Luczak (2009)
O.08	Empresas de soporte especializadas.	No funcional	Existencia en el mercado de empresas ( <i>partners</i> ) especializadas en la implementación y mantenimiento de la aplicación.	Open Society Institute (2004)
O.09	Formación especializada.	No funcional	Disponibilidad de cursos de formación oficiales o no oficiales sobre la aplicación.	Parichi y Nisha (2015)
O.10	Datos y recursos de ejemplo con la instalación.	No funcional	En el momento de la instalación pueden cargarse datos y objetos digitales de ejemplo para facilitar el aprendizaje inicial.	Barton y Waters (2005)

Tabla 16. Soporte y documentación.

## 5. Valoración final

A modo de conclusión, la selección del software para la gestión de repositorios y colecciones digitales es solo uno de los muchos aspectos que deben considerar las instituciones al embarcarse en proyectos relacionados con sus colecciones digitales. Más allá de las capacidades técnicas de la herramienta, las decisiones de índole política juegan un papel fundamental en la definición de una serie de condicionantes que afectarán directamente a la gestión de los objetos digitales, la forma de acceso o a la audiencia objetivo, entre otros.

Es esencial reconocer que cada institución parte de un contexto único. Algunas se encontrarán implementando una aplicación para la gestión de colecciones digitales por primera vez, mientras que otras estarán migrando desde aplicaciones existentes. Esta disparidad en los puntos de partida significa que, incluso entre instituciones con

misiones y objetivos similares, así como con colecciones de naturaleza comparable, las necesidades pueden variar significativamente.

En este sentido, la diversidad en los antecedentes y enfoques iniciales pone de mayor relieve, si cabe, la importancia de realizar un análisis exhaustivo de cada institución y proyecto, siendo imposible generalizar una solución única para todas las unidades de información. En definitiva, no se trata de cuál es la mejor solución tecnológica, si no de cuál es la que mejor se adapta a las necesidades particulares de cada proyecto.

La lista de requisitos que presentamos en este informe, consolidada a partir del análisis de la literatura publicada y de algunas de las soluciones de software más utilizadas en sus respectivos sectores, puede ser un buen punto de partida para los profesionales que tengan que participar en la evaluación y selección de una de estas aplicaciones. También se antoja de interés para desarrolladores o empresas del sector que pueden identificar en este trabajo funcionalidades que incorporar en sus productos.

## Referencias

- Abadal, Ernest (2012). *Acceso abierto a la ciencia*. Barcelona: UOC.  
<http://hdl.handle.net/2445/24542>
- Alcaraz Martínez, Rubén (2014). CollectiveAccess, un sistema de gestión y difusión de colecciones de museos, archivos y biblioteca". *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*. 33. <https://doi.org/10.1344/BiD2014.33.23>
- Alcaraz Martínez, Rubén (2022). Omeka S como alternativa para el desarrollo de colecciones digitales y proyectos de humanidades digitales. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, 48. <https://doi.org/10.1344/BiD2022.48.06>
- ArchivesSpace (2023). *Technical documentation*.  
<https://archivesspace.org/application/technical-documentation>
- Artefactual (2023). *AtoM documentation*. Version 2.7.  
<https://www.accesstomemory.org/es/docs/2.7>
- Barrueco, José Manuel; Rico Castro, Pilar; Bonora Eve, Laura Valeria (2021). *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación*.  
<http://hdl.handle.net/20.500.11967/809>
- Barton, Mary R.; Waters, Margaret M. (2005). *Creating an institutional repository: LEADIRS workbook*. MIT Libraries.
- Blanford, A.; Keith, S.; Connell, I.; Edwards, H. (2004). Analytical usability evaluation for digital libraries: a case study. En *Proceedings of the 2004 Joint ACM/IEEE Conference on Digital Libraries* (pp. 27-36). <https://doi.org/10.1145/996350.996360>
- Boehm, B.; Ross, R. (1989). Theory-W software project management: principles and examples. *IEEE transactions on software engineering*, 15(4), 902-916.  
<https://doi.org/10.1109/32.29489>
- Bollini, Andrea; Cortese, Claudio; Groppo, Emilia; Mornati, Susanna (2017a). Extending DSpace to fulfil the requirements of digital libraries for cultural heritage management. En *IRCDL 2017 Conference*.
- Bollini, A., Cortese, C., Groppo, E. A., & Mornati, S. (2017b). DSpace-GLAM (Galleries, Libraries, Archives and Museums): un'estensione di DSpace per un Digital Library Management System innovativo e sostenibile. *Bibelot: notizie dalle biblioteche toscane*, 23(1), 46-55. <https://riviste.aib.it/index.php/bibelot/article/view/11635>
- Brackett, J.W. (1990). *Software requirements, (SEI curriculum module SEI-CM-19-1.2)*. Pittsburgh: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.
- Bunker, Geri; Zick, Greg (1999). Collaboration as a key to digital library development: high performance image management at the University of Washington. *D-lib magazine*, 5(3). <http://www.dlib.org/dlib/march99/bunker/03bunker.html>
- Cascón-Katchadourian, Jesús; Ruiz-Rodríguez, Antonio-Ángel; Alberich-Pascual, Jordi (2018). Revisión, análisis y evaluación de sistemas para la gestión de activos multimedia en organizaciones. *Revista española de documentación científica*, 41(1). <https://doi.org/10.3989/redc.2018.1.1481>
- Clegg, Dai; Barker, Richard (1994). *Case method fast-track: a RAD approach*. Boston, MA: Addison-Wesley.

- Davis, A.; Leffingwell, Dean (1999). Making requirements management work for you. *Crosstalk, the journal of defense engineering*, 12(4).
- Davis, James R. (2000). NCSTRL: design and deployment of a globally distributed digital library. *Journal of the American Society for Information Science*, 51(3). [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(2000\)51:33.0.CO;2-6](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(2000)51:33.0.CO;2-6)
- Debra Paul; James Cadle; Donald Yeates (2014). *Business analysis*. 3th ed. Wiltshire, England: BCS.
- The DSpace Developer Team (2023). *DSpace 7.x documentation*. <https://wiki.lyrasis.org/display/DSDOC7x>
- Dempsey, Lorcan (2000). Scientific, Industrial, and Cultural Heritage: a shared approach: a research framework for digital libraries, museums and archives. *Ariadne: web magazine for information professionals*, 12(22). <http://www.ariadne.ac.uk/issue/22/dempsey/>
- Eíto-Brun, Ricardo; Lobón-Márquez, Isabel-María (2020). Revisión de programas para la gestión de repositorios digitales: una actualización. *Profesional de la información*, 29(5), e290521. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.sep.21>
- España (2023). Real Decreto 193/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los bienes y servicios a disposición del público. *Boletín oficial del estado*, 69, 42707-42725. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/03/21/193>
- Europeana (2023). *Publishing guide*. <https://europeana.atlassian.net/wiki/spaces/EF/pages/2059763713/Publishing+guide>
- Ginsparg, Paul (2016). Preprint déjà vu. *The EMBO journal*, 35(24). <https://doi.org/10.15252/emboj.201695531>
- Hadad, Graciela; Doorn, Jorge; Ridao, Marcela; Kaplan, Gladys (2009). Facilitando la asignación de prioridades a los requisitos. En *Anais do WER09 - Workshop em Engenharia de Requisitos*.
- Han, Yan (2004). Digital content management: the search for a content management system. *Library hi tech*, 22(4), 355-365. <https://doi.org/10.1108/07378830410570467>
- Hoe-Lian Goh, Dion; Chua, Alton; Anqi Khoo, Davina; Boon-Hui Khoo, Emily; Bok-Tong Mak, Eric; Wen-Min Ng, Maple (2006). A checklist for evaluating open source digital library software. *Online information review*, 30(4), 360-379. <https://doi.org/10.1108/14684520610686283>
- IEEE (1993). IEEE recommended practice for software requirements specifications. En *IEEE Standard 830-1993*, 1-40. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1998.88286>
- Jeng, Judy (2004). Usability of digital libraries: an evaluation model. En *Proceedings of the Fourth ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries* (pp. 407). <https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/JCDL.2004.240078>
- Jordan, Angela L. (2011). Evaluating open source digital preservation systems: a case study. *MAC newsletter*, 39(2), 17-19. <https://lib.dr.iastate.edu/macnewsletter/vol39/iss2/9>

- ISO (2003). *ISO 14721:2003. Space data and information transfer systems — open archival information system — reference model*. Geneva: ISO.
- ISO (2006). *ISO 20652:2006. Space data and information transfer systems — producer-archive interface — Methodology abstract standard*. Geneva: ISO.
- ISO (2012a). *ISO 14721:2012. Space data and information transfer systems — open archival information system (OAIS) — reference model*. Geneva: ISO.
- ISO (2012b). *ISO 16363:2012. Space data and information transfer systems — Audit and certification of trustworthy digital repositories*. Geneva: ISO.
- ISO (2015). *ISO 9000:2015(es). Sistemas de gestión de la calidad — fundamentos y vocabulario*. Geneva: ISO.
- Karlsson, Joaquim; Wohlin, Claes; Regnell, Björn (1998). An evaluation of methods for prioritizing software requirements. *Information and software technology*, 39(14-15), 939-947. [https://doi-org.sire.ub.edu/10.1016/S0950-5849\(97\)00053-0](https://doi-org.sire.ub.edu/10.1016/S0950-5849(97)00053-0)
- Kim, Jihyun (2006). Finding documents in a digital institutional repository: DSpace and Eprints. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. <https://doi.org/10.1002/meet.1450420173>
- Kotonya, Gerald; Sommerville, Ian (1998). *Requirements engineering: processes and techniques*. John Wiley & Sons.
- Kubik, Tomasz; Kwiecień, Agnieszka (2020). Resolving dilemmas arising during design and implementation of digital repository of heterogenic scientific resources. *Applied sciences*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/app11010215>
- Leffingwell, D.; Widring, D. (2003). *Managing software requirements: a unified approach*. 2nd ed. Boston: Addison-Wesley.
- Lynch, Clifford (2022). Digital collections, digital libraries & the digitization of cultural heritage information. *First Monday: peer-review journal of the Internet*, 7(5), 131-145. <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/download/949/870/6263>
- Marill, Jennifer L.; Luczak, Edward C. (2009). Evaluation of digital repository software at the National Library of Medicine. *D-lib magazine*, 15(5/6). <https://dlib.org/dlib/may09/marill/05marill.html>
- Masrek, Mohamad Noorman; Hakimjavadi, Hesamedin (2012). Evaluation of three open source software in terms of managing repositories of electronic theses and dissertations: a comparison study. *Journal of basic and applied scientific research*, 2(11), 10843-10852.
- Morales Vargas, Alejandro; Codina, Luís (2019). Atributos de calidad web para repositorios de datos de investigación en universidades. *Hipertext.net*, 19. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2019.i19.04>
- Ngwum, Nntubemugo Innocent; Raina, Sagar; Onwujekwe, Gerald; Taylor, Blair; Kaza, Siddharth (2020). Security evaluation of digital libraries. En *AMCIS 2020, our methods have changed, our mission hasn't*. [https://aisel.aisnet.org/amcis2020/info\\_security\\_privacy/info\\_security\\_privacy/24/](https://aisel.aisnet.org/amcis2020/info_security_privacy/info_security_privacy/24/)
- Omeka (2023). *Omeka Classic user manual*. <https://omeka.org/classic/docs>
- Omeka (2023). *Omeka S user manual*. <https://omeka.org/s/docs/user-manual>

- Open Society Institute (2004). *A guide to institutional repository software*. 3rd Ed. New York: Open Society Institute. [https://openaccessprod.wpengine.com/wp-content/uploads/OSI\\_Guide\\_to\\_IR\\_Software\\_v3.pdf](https://openaccessprod.wpengine.com/wp-content/uploads/OSI_Guide_to_IR_Software_v3.pdf)
- Rovira, Cristòfol; Marcos, Mari-Carmen; Codina, Lluís (2007). Repositorios de publicaciones digitales de libre acceso en Europa: análisis y valoración de la accesibilidad, posicionamiento web y calidad del código. *El profesional de la información*, 16(1), 24-38. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2007.ene.03>
- Parichi, Ramesh; Nisha, Faizul (2015). Greenstone digital library management system: a functional review based on selected criteria. *Library hi tech news*, 32(10), 16-21. <https://doi.org/10.1108/LHTN-06-2015-0041>
- Payette, Sandra; Lagoze, Carl (1998). Flexible and Extensible Digital Object and Repository Architecture (Fedora)". En Nikolaou Christos; Stephanidis, Constantine (eds.). *Research and advanced technology for digital libraries*. Berlin, Heidelberg: Springer, p. 41-59. [https://doi.org/10.1007/3-540-49653-X\\_4](https://doi.org/10.1007/3-540-49653-X_4)
- Powell, Andy (2005). *Notes about possible technical criteria for evaluating institutional repository (IR) software*. Ukoln, University of Bath. <http://www.ukoln.ac.uk/distributed-systems/jisc-ie/arch/ir-software.pdf>
- RDA Research Data Alliance (2016). *Matrix of use cases and functional requirements for research data repository platforms*. <https://www.rd-alliance.org/group/repository-platforms-research-data-ig/outcomes/matrix-use-cases-and-functional-requirements>
- Salse, Marina; Jornet, Núria; Guallar, Javier (2001). El patrimonio universitario desde una perspectiva GLAM: análisis de los sitios web de las universidades europeas. *Revista general de información y documentación*, 31(2), 521-543. <https://dx.doi.org/10.5209/rgid.77215>
- Sawyer, P.; Kotonya, G. (2004). *Software requirements: Swebok, guide to the software engineering body of knowledge*. Los Alamitos: IEEE Computer Society.
- Seaman, David M. (1994). A library and apparatus of every kind: The Electronic Text Center at the University of Virginia. *Information technology and libraries*, 13(1), 15. <https://www.proquest.com/docview/215832211>
- Shepard, Michael (2014). Review of Mukurtu content management system. *Language documentation & conservation*, 8, 315–325. <http://hdl.handle.net/10125/24610>
- Smith, MacKenzie; y otros (2003). DSpace: an open source dynamic digital repository. *D-lib magazine*, 9(1). <https://www.dlib.org/dlib/january03/smith/01smith.html>
- Sommerville, Ian (2001). *Software engineering*. 9th ed. Boston, etc.: Addison-Wesley.
- Sulé Duesa, Andreu; Estivill Rius, Assumpció; Gascón García, Jesús (2011). Interfaces de consulta en las colecciones digitales patrimoniales españolas. *Anales de documentación*, 14(2). <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/113931>
- Teixer, Jose (2013). Los repositorios institucionales y las bibliotecas digitales: una somera revisión bibliográfica y su relación en la educación. En *11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*. <http://eprints.rclis.org/19925>
- Thong, JamesY.L.; Hong, Weiyin y Tam, Kar Yan. Understanding user acceptance of digital libraries: what are the roles of interface characteristics, organizational context, and

- individual differences?. *International journal of human-computer studies*, 57(3), 215-242. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(02\)91024-4](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(02)91024-4)
- Tramullas, Jesús; Garrido, Piedad; Navarro, Diego (2005). Evaluación de bibliotecas digitales de impreso antiguo: análisis de tareas de usuario y requerimientos de interfaz. En *Actas de las V Jornadas de Bibliotecas Digitales*, 37-44. <http://eprints.rclis.org/24855>
- Tramullas, Jesús; Garrido Picazo, Piedad (2006). Software libre para repositorios institucionales: propuestas para un modelo de evaluación de prestaciones. *El profesional de la información*, 15(3), 171–181. <http://eprints.rclis.org/9345>
- Tramullas, Jesús (2007). Bibliotecas digitales. En *VI Seminario de Centros de Documentación Ambiental y Espacios Naturales Protegidos*, Oleiros. <http://eprints.rclis.org/11304>
- UNE (2017). *UNE-ISO 16363:2017. Sistema de datos espaciales y transferencia de información: auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza*. Madrid: UNE.
- UNE (2020). *UNE-ISO 17068:2020. Información y documentación. Repositorio de tercero de confianza para documentos electrónicos*. Madrid: UNE.
- Van de Sompel, Herbert; Lagoze, Carl (2000). The Santa Fe convention of the open archives initiative. *D-lib magazine*, 6(2). <http://www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-oai/02vandesompel-oai.html>
- Van Lamsweerde, Axel (2001). Goal-oriented requirements engineering: a guided tour. En *Proceedings Fifth IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, Toronto (pp. 249-262). <https://doi.org/10.1109/ISRE.2001.948567>
- W3C (2015). *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0*. <https://www.w3.org/TR/ATAG>
- Whitten, J.; Bentley, L; Dittman, K. (2007). *Systems analysis and design methods*. 7th ed. Mc Graw-Hill, 6. *Fact-finding techniques for requirements discovery* (pp. 210).
- Wu, Annie; Thompson, Santi; Vacek, Rachel; Watkins, Sean; Weidner, Andy (2016). Hitting the road towards a greater digital destination: evaluating and testing DAMS at University of Houston Libraries. *Information technology and libraries*, 35(2), 5-18. <https://doi.org/10.6017/ital.v35i2.9152>