



Facultad 2

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Módulo Referencias Bibliográficas de XABAL REPXOS 4.0 en la tecnología Alfresco Community Edition 5.2

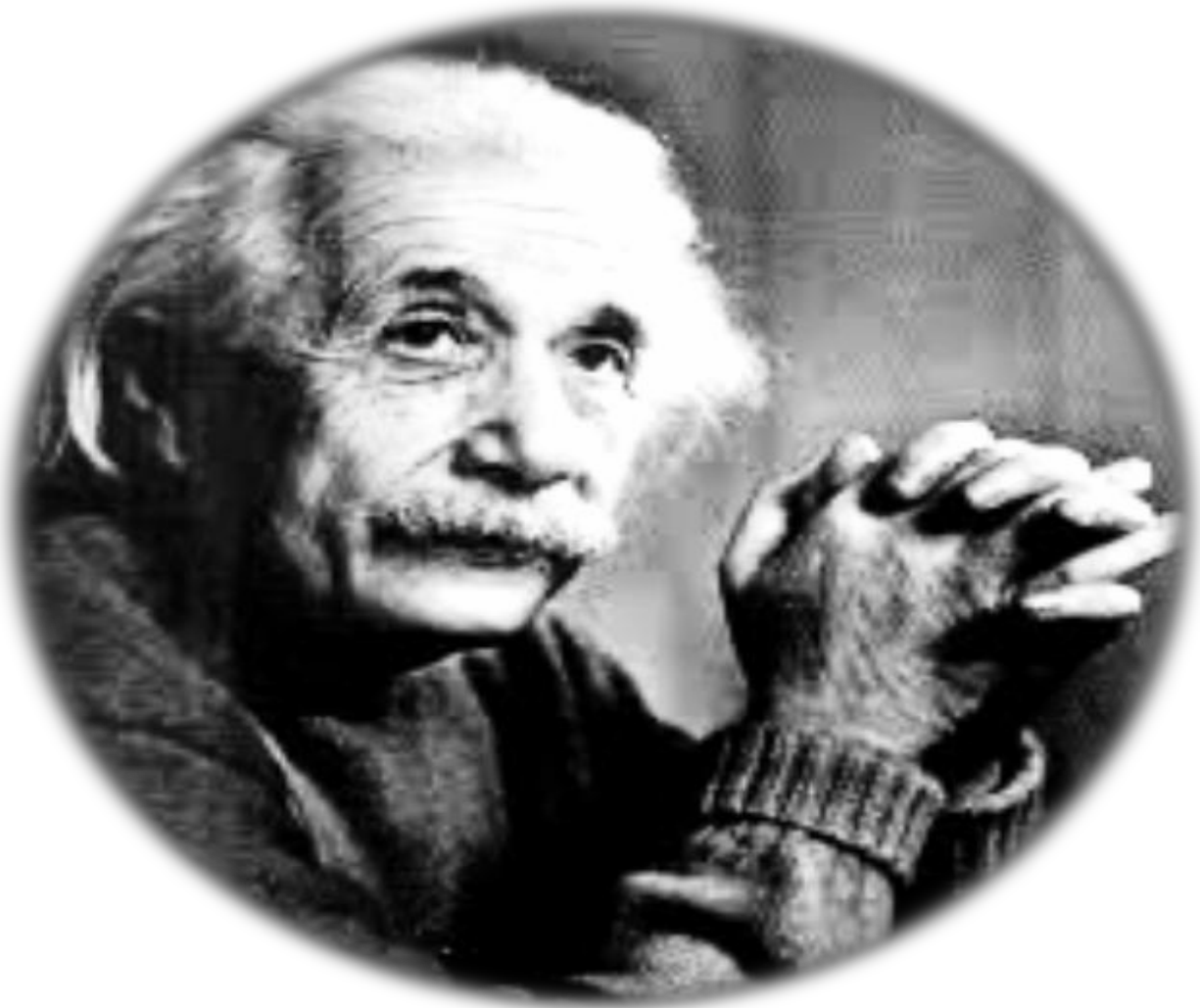
Autor: Eduardo José Labrada Delgado

Tutor: Ing. José Javier Hernández Benítez

La Habana, junio del 2019

“Año 61 de la Revolución

Pensamiento



“Dios no juega a los dados con el universo”

Albert Einstein

Declaración de autoría

Declaro ser autor de la presente tesis que tiene por título: Modulo de Referencias Bibliográficas de XABAL-REPXOS 4.0 en la tecnología de Alfresco Community 5.2 y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Eduardo José Labrada Delgado

Firma autor

Ing. José Javier Hernández Benítez

Firma tutor

Datos de contacto

Ing. José Javier Hernández Benítez

Correo: jjbenitez@uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba

Eduardo José Labrada Delgado

Correo: ejlabrada@estudiantes.uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba

Agradecimientos

Le agradezco a Dios en primer lugar, a mis padres por todo su apoyo y sacrificio, en especial a esa mujer que no descansó ni un solo minuto por tal de que a mí nunca me faltara nada. A mi abuela Rosa por todo su cariño. A mis tíos Marlene y Raulito por su ayuda, a mi sobrino Jorge Brian que es el hermano varón que no tengo, mi hermana Yoami. A mis amigos de barrio: Xavier, Lázaro, Juan Carlo, Adiané, Adriana, Leidy. A los que compartieron estos años de universitario conmigo, los muchachones del apartamento, compañeros de aula, a las muchas amistades que conocí en mis tiempos de ocio. A Alay Marrero, mi hermano de causa. A todos aquellos que aportaron su conocimiento para la realización de esta tesis, a mi tutor de última hora Jose. A todos de verdad, eternamente agradecido.

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a ti mamá. También a mi primo Raúl Alejandro. Aunque la vida no me dejó demostrarle lo mucho que lo quería lo tengo presente por el resto de mis días.

Resumen

Las referencias bibliográficas son el conjunto de datos y elementos que describen de forma detallada una publicación. La búsqueda y gestión de referencias bibliográficas es una parte fundamental de todo proceso investigativo. El Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) está inmerso en la creación de una suit para la integración de sus sistemas, entre los que se encuentra el proyecto Repositorio Institucional con el sistema XABAL REPXOS 4.0. Este cuenta con el Módulo de Referencias Bibliográficas. Dicho módulo permite la extracción y conversión de metadatos de documentos consultados, para la generación de las referencias bibliográficas, además facilita enviar dichas referencias por correo electrónico o exportarlas a un determinado usuario. Por tal motivo se hace necesario el desarrollo de este módulo con tecnologías que sean compatibles con otros productos desarrollados en el centro, como es el caso de XABAL EXCRIBA 3.1. Para su desarrollo fue necesario, realizar un estudio del Módulo de Referencias Bibliográficas de XABAL REPXOS 4.0, así como las tecnologías, lenguajes, características y funciones del mismo y de la Plataforma Alfresco Community como tecnología de desarrollo. Durante la realización del módulo se utilizaron los lenguajes JavaScript 1.6, XML 1.0, UML 2.1 y HTML5 y como herramientas de modelado el Visual Paradigm 8.0, y los editores de textos Sublime Text 3.0 y Visual Code Studio.

Palabras clave: estilos bibliográficos, metadatos, referencias bibliográficas.

Abstract

Bibliographic references are the set of data and elements that describe in detail a publication. The search and management of bibliographic references is a fundamental part of any investigative process. The Center for Computerization of Documentary Management (CIGED) of the University of Computer Sciences (UCI) is immersed in the creation of a suit for the integration of its systems, among which is the Institutional Repository project with the XABAL REPXOS system 4.0. This has the Bibliographic References Module. This module allows the extraction and conversion of metadata of documents consulted, for the generation of bibliographic references, it also facilitates sending such references by email or exporting them to a specific user. For this reason it is necessary to develop this module with technologies that are compatible with other products developed in the center, such as XABAL EXCRIBA 3.1. For its development it was necessary to carry out a study of the Bibliographic References Module of XABAL REPXOS 4.0, as well as the technologies, languages, characteristics and functions of the same and the Alfresco Community Platform as a development technology. During the realization of the module the languages JavaScript 1.6, XML 1.0, UML 2.1 and HTML5 were used and as tools of modeling the Visual Paradigm 8.0, and the text editors Sublime Text 3.0 and Visual Code Studio.

Keywords: bibliographic styles, metadata, bibliographic references.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 CONCEPTOS ASOCIADOS.....	5
1.1.1 Referencia Bibliográfica.....	5
1.1.2 Metadatos.....	5
1.1.3 Repositorio Digital.....	6
1.1.4 ítem.....	6
1.1.5 Alfresco Community 5.2.....	7
1.1.6 Dspace 6.0.....	8
1.2 EXTRACCIÓN Y CONVERSIÓN DE METADATOS DE UN DOCUMENTO.....	9
1.2.1. Formatos de archivos más utilizados por gestores bibliográficos.....	9
1.3 ESTILOS BIBLIOGRÁFICOS.....	10
1.3.1. Estilos bibliográficos más utilizados para conformar las referencias bibliográficas.....	10
1.4 ANÁLISIS DE SISTEMAS QUE IMPLEMENTAN COMPONENTES DE SOFTWARE DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
1.4.1. Repositorio institucional de la Universidad Oberta de Catalunya (UOC), España.....	13
1.4.2. Biblioteca Campus Cuernavaca de la Universidad Tecnológica de Monterrey, México.....	13
1.4.3. Google Académico.....	14
1.4.4. Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB) de la UCI, Cuba.....	14
1.4.5 Sistema XABAL REPXOS 4.0.....	14
1.4.6 Conclusiones del análisis de sistemas similares.....	15
1.5 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	15
1.5.1 Proceso Unificado Ágil para el Desarrollo de la actividad productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas.....	16
1.5.2 Escenarios para la disciplina requisitos que presenta AUP-UCI.....	16
1.6 PLATAFORMA DE DESARROLLO.....	17
1.6.1 Modelo de contenidos en ECM Alfresco-Share 5.2.....	17
1.6.2 Lenguajes de desarrollo.....	18
1.6.3 Herramientas informáticas.....	19
CONCLUSIONES DE CAPÍTULO.....	23
CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	24
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	24
2.2 MODELO DE DOMINIO.....	24
2.3 REQUISITOS DEL SISTEMA.....	26
2.3.1 Requisitos funcionales.....	26
2.3.2. Requisitos no funcionales.....	27

2.4 DEFINICIÓN DE ACTORES Y DE CASOS DE USO (CU).....	28
2.5 DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA.....	32
2.5.1 <i>Arquitectura en capas</i>	32
2.6 PATRONES DE DISEÑO.....	34
2.6.1 <i>Patrones GRASP</i>	34
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	35
CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA.....	35
3.1 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	36
3.2 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	36
3.3 DESPLIEGUE DE LA SOLUCIÓN.....	37
3.4 ESTÁNDAR DE CODIFICACIÓN.....	38
3.5 PRUEBAS DE SOFTWARE.....	39
3.5.1 <i>Estrategia de prueba</i>	39
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	47
CONCLUSIONES GENERALES.....	48
RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	61
ANEXO 1 ENTREVISTA.....	61
ANEXO 2 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USOS.....	61
ANEXO 3 CARTA DE ACEPTACIÓN.....	64
ANEXO 4 CASOS DE PRUEBA.....	64

Índice de tablas

Tabla. 1 Descripción del actor.....	28
Tabla. 2 Descripción de caso de uso Gestionar lista de documentos registrados en el sistema.....	29
Tabla. 3 Descripción del caso de uso Crear referencias bibliográficas.....	30
Tabla. 4 Caso de prueba del camino básico 1.....	43
Tabla. 5 Caso de prueba del camino básico 2.....	43
Tabla. 6 Diseño caso de prueba del caso de uso Crear referencias bibliográficas.....	45
Tabla. 7 Descripción de las variables de entrada Crear referencia bibliográficas.....	45
Tabla. 8 Descripción del caso de uso Exportar referencias bibliográficas.....	64
Tabla. 9 Descripción del caso de uso Enviar referencias bibliográficas por correo electrónico.....	65
Tabla. 10 Añadir a las listas los ítem del repositorio de XABAL REPXOS 4.0.....	66
Tabla. 11 Diseño caso de prueba del caso de uso Eliminar lista de documentos.....	67
Tabla. 12 Diseño caso de prueba del caso de uso, mostrar lista de documentos.....	68

Índice de figuras

Figura. 1 Diagrama del Modelo de domino.....	25
Figura. 2 Diagrama de Caso de Uso del Sistema.....	28
Figura. 3 Matriz de trazabilidad Caso de Uso-Requisito.....	31
Figura. 4 Matriz de trazabilidad Requisito-Requisito.....	32
Figura. 5 Arquitectura de tres capas en el módulo Referencias Bibliográficas.....	34
Figura. 6 Diagrama de despliegue.....	37
Figura. 7 Estructura de carpetas del Módulo Recomendaciones.....	38
Figura. 8 Método obtenerItems.....	42
Figura. 9 Método de camino básico.....	42
Figura. 10 Gráfico de no conformidades.....	46

Introducción

Actualmente la cantidad de información que es generada en diversas lenguas y formatos es abrumadora; tal es el caso, que gestionarla de forma manual resulta muy engorroso, para no decir casi imposible. Con el acelerado desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), se ha logrado, en gran medida, transformar la manera en que se preserva esa información. Evidenciándose en la forma de organizarla, divulgarla y administrarla a través de Repositorios Digitales de Acceso Abierto (RDAA). Un repositorio de acceso abierto es una plataforma digital que ofrece resultados de investigación y proporciona acceso gratuito, inmediato y permanente a los resultados de la investigación para que cualquiera los use, descargue y distribuya [CITATION Jac16 \l 3082]. Por tal motivo los profesionales de la informática han creado aplicaciones para realizar la gestión documental. Algunas de las más utilizadas a nivel mundial son: Documentum, OpenKm y el Gestor de Contenidos Empresarial (Enterprise Content Management, en inglés abreviado ECM) Alfresco. Estas aplicaciones brindan una serie de ventajas como son:

- Mayor facilidad de recuperación y acceso a la información.
- Menor necesidad de trasladar los documentos.
- Una mejor utilización de los recursos compartidos.
- Ahorra tener que gastar en copias y duplicados.
- Mayor control en la gestión de los documentos.
- Mayor seguridad.
- Reducción de espacio de almacenamiento en locales.

[CITATION Cab09 \l 3082]

En el curso de un estudio o una investigación se encuentran muchas publicaciones, que contienen información relevante que posteriormente se va a necesitar. Para identificarlas fácilmente, se necesita registrar los detalles. Estos detalles son conocidos como referencias bibliográficas. Por tanto, una de las funciones o aplicaciones de la referencia bibliográfica es la de sustentar una investigación científica, histórica o social, informando al lector sobre las fuentes de citas o alusiones tomadas de otros trabajos. [CITATION May19 \l 3082]

Para crear una referencia bibliográfica se consulta una fuente y se decide tomar alguna idea, texto o cierto tipo de información de ella. Este es exactamente el momento cuando el lector debe anotar o tomar los datos requeridos según el tipo de fuente que se trate. Haber establecido el estilo de descripción que utilizará para realizar la bibliografía de su trabajo, es una decisión previa muy importante, porque de ella dependen, en cierta medida, los datos y la forma en que los debe tomar. Esto reviste una importancia especial en el caso

de los recursos dispuestos en Internet. Puede que unos días después sea demasiado tarde para reencontrar el documento consultado, además del esfuerzo que implica. [CITATION Cas09 \l 3082]

Para llevar a cabo la informatización del país se ha delegado la tarea a instituciones desarrolladoras de software que han nacido al calor de esta explosión tecnológica. Entre las más prestigiosas se encuentra la casa de altos estudios Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), pilar universitario que sirve de soporte a la industria cubana de la informática. Esta cuenta con una red de 14 centros de desarrollo que soportan la infraestructura productiva de la universidad. Entre ellos se encuentra el Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED). Este centro desarrolla un sistema para la creación de Repositorios Digitales nombrado XABAL REPXOS 4.0. Este sistema permite centralizar la documentación digital que contiene la producción científico-técnica e intelectual de una institución, además cuenta con varias funcionalidades que facilitan realizar búsquedas sobre los documentos que almacena. También este sistema contiene un módulo, el cual permite extraer referencias bibliográficas de los documentos junto con sus metadatos (ítems) que se encuentran almacenados en el sistema en numerosos estilos y normas bibliográficas. Además, facilita que los usuarios puedan exportar en diferentes formatos de archivos las referencias bibliográficas generadas en el sistema y enviarlas por correo electrónico. Para un mejor manejo de las referencias, se utilizan una serie de listas donde es posible ir agregando documentos para luego generar las referencias bibliográficas de todos ellos, o exportarlo en algún formato de documento que luego pueda ser utilizado por gestores bibliográficos (Mendeley, Zotero, EndNote, etc). El centro tiene como proyección futura la creación de una suite de gestión documental que permita la integración de varios de sus sistemas (XABAL EXCRIBA 3.1, XABAL ARKHEIA 3.0, XABAL REPXOS 4.0). Por tal motivo se hace necesario el desarrollo de este módulo con tecnologías que sean compatibles con otros productos desarrollados en el centro. Por ello que se decide el desarrollo de este módulo utilizando la tecnología Alfresco Community 5.2.

Por lo antes expresado se identifica como **problema a resolver**: ¿Cómo lograr que el módulo de referencias bibliográficas del sistema XABAL REPXOS 4.0 se integre con la tecnología de Alfresco Community 5.2?

Este problema se define en el **objeto de estudio**: proceso de extracción y conversión de metadatos de documentos científicos; incidiendo en el **campo de acción**: proceso de extracción y conversión de metadatos para la generación de referencias bibliográficas.

Para dar solución al problema se plantea como **objetivo general**: desarrollar el módulo Referencias Bibliográficas del sistema XABAL REPXOS 4.0 utilizando la tecnología Alfresco Community 5.2 para integrarlo posteriormente con la Suite de Gestión Documental del centro CIGED.

Las **preguntas científicas** que guían y orientan el desarrollo del proceso investigativo son las siguientes:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos a tener en cuenta para abordar la solución del problema planteado relacionado con los sistemas que generan referencias bibliográficas?
2. ¿Cuál es el estado de la gestión documental de los usuarios del sistema XABAL REPXOS 4.0?
3. ¿Cómo desarrollar un Módulo de Referencias Bibliográficas con la tecnología de Alfresco Community 5.2?
4. ¿Qué resultados tendrá la aplicación del Módulo de Referencias Bibliográficas del sistema XABAL REPXOS 4.0 en la tecnología de Alfresco Community 5.2?

Para dar cumplimiento al objetivo general propuesto se llevarán a cabo las siguientes **tareas de investigación**:

1. Definición de fundamentos teóricos y metodológicos relevantes a la gestión referencias bibliográficas, para aplicarlos al módulo.
2. Análisis del módulo para la gestión de referencias bibliográficas de XABAL-REPXOS 4.0.
3. Diseño del módulo para la gestión de referencias bibliográficas con la tecnología de Alfresco Community 5.2.
4. Valoración de los resultados de la aplicación del Módulo de Referencias Bibliográficas del sistema XABAL REPXOS 4.0 con la tecnología de Alfresco Community 5.2.

En el curso de la investigación se utilizaron **métodos científicos** para dar cumplimiento a las tareas de investigación, los cuales se clasifican en dos grupos: teóricos y empíricos.

Teóricos:

- **Histórico Lógico:** se empleó este método para analizar la evolución histórica de los sistemas de referencia.
- **Analítico-Sintético:** se empleó este método para realizar un análisis de las teorías y conceptos sobre la extracción y conversión de metadatos para la generación de referencias bibliográficas, permitiendo la valoración de los elementos más importantes que definen la necesidad de la investigación.
- **Modelación:** se utilizó para representar los procesos y prototipos correspondientes a la fase de análisis y diseño, proporcionando una mejor perspectiva del módulo que se quiere desarrollar.

Empíricos:

Observación: para tener una visión clara y completa de los elementos que están presentes en el dominio de la investigación.

Entrevista: se realizaron entrevistas a los especialistas del proyecto Repositorio Institucional, mediante la cual se obtiene toda la información posible para el desarrollo del Módulo de Referencias Bibliográficas del sistema XABAL REPXOS 4.0, procesos de negocio, requisitos funcionales y no funcionales. La entrevista se encuentra en los anexos ([Anexo 2](#)).

El presente documento de tesis está compuesto por: Resumen, Introducción, tres Capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografía, Anexos y Glosario de términos, donde se abarca todo lo relacionado con la investigación realizada.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica, se incluye el estado del arte del tema tratado tanto a nivel internacional como nacional. Se describen los conceptos fundamentales asociados al dominio del problema y se hace un análisis entre las soluciones existentes y la propuesta que se realiza. Además, se analizan las herramientas, tecnologías y metodologías a usar en la solución del problema planteado.

Capítulo 2: Propuesta de solución, se realiza una breve descripción del Modelo conceptual, así como de sus elementos más importantes. Se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales, a partir de los cuales se representan los casos de uso del sistema y la descripción de los mismos. Además, se expone la arquitectura, se establecen los patrones de diseño y la distribución física del sistema mediante el diagrama de despliegue.

Capítulo 3. Implementación y prueba, en este capítulo se presenta el modelo de contenido desarrollado, se detallan los webscripts y se plantea la interfaz gráfica del módulo. Además, se trata todo lo relacionado con las pruebas realizadas al módulo desarrollado, en pos de verificar la calidad y efectividad de acuerdo con las necesidades del cliente.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

En el presente capítulo se analizan las tendencias y tecnologías existentes en el mundo, relacionadas con la generación de referencias bibliográficas. Se definen los conceptos básicos asociados al dominio del problema y se fundamentan las tecnologías, herramientas, lenguajes de programación y metodología de desarrollo de software a utilizar en la implementación del sistema, lo que constituye la base teórica de la investigación.

1.1 Conceptos asociados

1.1.1 Referencia Bibliográfica

La referencia bibliográfica es la reseña de cada fuente que se ha utilizado en una bibliografía, es decir, los datos de cada libro, revista, fotografía, grabación, etc. a la que se ha recurrido en el texto. [CITATION MAR04 \l 3082]

En otras palabras, una referencia bibliográfica es un conjunto mínimo de datos que permite la identificación de una fuente publicada o sin publicar o una parte de la misma. Estas pueden ser tanto monografías, como obras colectivas, actas de congresos y las comunicaciones correspondientes, artículos de revistas, artículos de periódico, material cartográfico, vídeo, fotografía o partituras musicales, por ejemplo.

1.1.2 Metadatos

Los metadatos son datos altamente estructurados que describen información: el contenido, la calidad, la condición y otras características de los datos. El término metadatos describe varios atributos de los objetos de información y les otorga significado, contexto y organización. En el mundo digital, han aparecido categorías de metadatos adicionales para sustentar la navegación y la gestión de archivos [CITATION Uni19 \l 3082].

Los datos describen el mundo real y son un modelo de la realidad; los metadatos describen los datos y se utilizan para tomar decisiones acerca de los mismos. Constituyen la información, en forma de documentación que permite que los datos sean bien entendidos, compartidos y explotados de manera eficaz por todo tipo de usuarios a lo largo del tiempo. Se utilizan para poder identificar, acceder y usar los datos [CITATION Uni06 \l 3082].

Con fines prácticos, los tipos y funciones de los metadatos pueden clasificarse en tres amplias categorías: descriptivos, estructurales y administrativos. Estas categorías no siempre tienen límites bien definidos y con frecuencia presentan un significativo nivel de superposición [CITATION Cer09 \l 3082].

Metadatos Descriptivos: se utilizan para la descripción e identificación de la información contenida en el recurso. Contienen atributos físicos (medios, condición de las dimensiones) y atributos bibliográficos (título, autor/creador, idioma, palabras clave) [CITATION Cer09 \l 3082].

Metadatos Administrativos: se refieren a las características y propiedades del recurso, facilitando la gestión y procesamiento tecnológico y físico de las colecciones digitales tanto a corto como a largo plazo. Incluyen información sobre la creación y el control de calidad, gestión de derechos, control de acceso y utilización y condiciones de preservación [CITATION Cer09 \l 3082]

Metadatos Estructurales: proporcionan información sobre la estructura interna de los recursos electrónicos, como página, sección, capítulo, partes, índices, tabla de contenido, etc. y describen la relación entre los materiales. Facilitan la navegación y presentación de los recursos y relacionan las diferentes partes que lo componen [CITATION Cer09 \l 3082].

En el sistema XABAL REPXOS 4.0 se utilizan los metadatos descriptivos para manejar los datos contenidos en el repositorio, pues los mismos describen e identifican los recursos de información para su posterior búsqueda y recuperación, así como la localización cuando se trata de un entorno web.

1.1.3 Repositorio Digital

Los repositorios son sistemas de información que reúnen, preservan, divulgan y dan acceso a la producción intelectual de una comunidad, contribuyendo a aumentar su visibilidad y promoviendo la divulgación de los resultados de su actividad. Un repositorio digital es un sistema que almacena recursos digitales. Pueden ser ponencias de eventos, conferencias, informes de investigación, presentaciones a seminarios, tesis, textos de enseñanza y otros trabajos académicos. Específicamente los repositorios institucionales almacenan, preservan, diseminan y dan acceso a la producción intelectual de los miembros de una institución (universidad, centro de investigación, etc.). Pueden contener solamente la producción intelectual/científica (artículos, tesis, disertaciones, datos, etc.) de las instituciones, o reunir también colecciones especiales (se constituyen como bibliotecas digitales), documentación administrativa, etc. [CITATION JAD05 \l 3082]

Entonces se puede llegar a la conclusión de que un repositorio digital es un espacio centralizado donde se almacena, organiza, mantiene y difunde información digital, habitualmente archivos informáticos, que pueden contener trabajos científicos, conjuntos de datos o software.

1.1.4 ítem

En el sistema XABAL REPXOS 4.0 un ítem lo constituye la unión de un documento digital con sus metadatos asociados y el formato de metadato que se emplea es el Dublin Core (DC). Este es un

formato de metadatos definido por consenso internacional. El Conjunto de Elementos de Metadatos Dublin Core (DCMES, por sus siglas en inglés) define dos niveles: simple y cualificado. El Dublin Core Simple presenta quince elementos para la descripción y búsqueda de recursos sencillos. Estos elementos son: título, creador, materia, descripción, editor, colaborador, fecha, tipo de recurso, formato, identificador, fuente, idioma, relación, cobertura, derechos. El Dublin Core Cualificado presenta otros elementos adicionales, como la Audiencia, Procedencia, Titulares de los derechos, etc.

1.1.5 Alfresco Community 5.2

Es un sistema de administración de contenidos CMS (Content Management System) de código fuente libre, desarrollado en Java, basado en estándares abiertos y de escala empresarial para sistemas operativos tipo Windows, Unix Solaris y algunas versiones de Linux. Brinda a los usuarios la oportunidad de guardar y localizar archivos electrónicos de cualquier tipo, clasificarlos con respecto a los lineamientos definidos y gestionarlos atendiendo a los procedimientos de la organización. La meta principal de Alfresco es brindar un conjunto de funciones, a un precio relativamente económico pero que supere en características técnicas y funcionales a otros softwares de funciones similares como Documentum o Microsoft SharePoint. Alfresco provee una manera sencilla para fomentar la colaboración usando foros y debates. Los foros contienen tópicos o temas, y estos contienen postes o entradas de diferentes usuarios. Un espacio de foros se usa para almacenar una colección de foros [CITATION Alf19 \l 3082].

Algunas de sus funciones son:

- Catalogar y clasificar los documentos por múltiples criterios.
- Extraer metadatos de los documentos, automáticamente.
- Asignarles propiedades y características.
- Realizar búsquedas complejas, incluyendo el contenido del documento, metadatos, categorías, entre otros.
- Enviar e-mail y notificaciones a otros usuarios incluyendo referencias al documento.
- Crear flujos de trabajo, aprobación, supervisión.
- Control de versiones y auditoría.
- Colaboración en el desarrollo de documentos, bloqueo de documentos en la edición, edición on-line y off-line.
- Seguridad de documentos mediante usuarios, roles y carpetas.
- Ejecutar acciones, como conversiones, cambios de formato y envíos automáticos.
- Compartir documentos con otros usuarios

- Incluir documentos en blogs y web de forma sencilla.
- Carga de documentos a través del propio explorador de archivos de Windows y en el caso de Linux: Nautilus, ahora renombrado como Archivos.

Ventajas:

- Gran parte de la fuerza que adquiere Alfresco dentro de este tipo de soluciones, la ha obtenido por ser un sistema de código abierto.
- Soporta estándares como CMIS (Content Management Interoperability Services por sus siglas en inglés), y utiliza enfoques arquitectónicos como REST (transferencia de representación de estado por sus siglas en inglés) y servicios web.
- Alfresco Community es la edición gratuita para desarrolladores, entornos de testeo o pequeñas instalaciones.
- El precio de su licencia es de los más bajos respecto a otros gestores de contenido similares.
- Permite la integración con SharePoint.

Desventajas

- Sus licencias de pago se dirigen más bien a medianas y grandes empresas.
- Para lograr un rendimiento aceptable hace falta un servidor de amplia capacidad.
- Tener un entorno de alta disponibilidad puede aumentar el coste total de la propiedad al añadir las licencias al hardware necesario.

[CITATION Alf19 \l 3082]

1.1.6 Dspace 6.0

Es un software de código abierto diseñado por el Instituto tecnológico de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés) y los laboratorios de Hewlett-Packard (HP por sus siglas en inglés) para gestionar repositorios de ficheros (textuales, audio, vídeo, etc.), facilitando su depósito, organizándolos en comunidades, asignándoles metadatos y permitiendo su difusión a recolectores [CITATION Gai08 \l 3082].

Dspace provee herramientas para la administración de colecciones digitales, y comúnmente es usada como solución de repositorio bibliográfico institucional. Soporta una gran variedad de datos, incluyendo libros, tesis, fotografías, filmes, video, datos de investigación y otras formas de contenido. Los datos son organizados como ítems que pertenecen a una colección; cada colección pertenece a una comunidad

1.2 Extracción y conversión de metadatos de un documento

La extracción automática de metadatos en sistemas que manejan RDAA, consiste en obtener un conjunto de atributos o elementos necesarios que describan un documento digital, como son el título, autor, año de publicación, entre otros. Los metadatos extraídos se utilizan para conformar las referencias bibliográficas de los documentos digitales, dependiendo de una norma o estandarización [CITATION Uni191 \l 3082].

1.2.1. Formatos de archivos más utilizados por gestores bibliográficos

Los gestores bibliográficos son aplicaciones informáticas destinadas a manejar bases de datos de referencias bibliográficas, obtenidas a partir de distintas fuentes de información y son capaces de crear, mantener, organizar y dar forma a dichas referencias según diferentes normas bibliográficas [CITATION Uni191 \l 3082].

Los gestores más utilizados por su calidad, prestaciones y por las mejoras introducidas en los últimos años son Mendeley, RefWorks, EndNote Web y Zotero [CITATION Uni \l 3082]. Estos poseen funciones similares, aunque su nivel de prestaciones es diferente, por lo que son analizados para conocer cuáles son los formatos de archivos que permite importar o exportar, y así poder usar este conocimiento como base de la solución.

Mendeley 1.17.11: es un sistema de gestión de referencias bibliográficas, que permite organizar tanto la información bibliográfica, como adjuntar los documentos a texto completo. Funciona como un programa que se descarga y se ejecuta en ordenadores personales o en dispositivos móviles, pero también como un servicio en línea, a través del cual se puede organizar y compartir la información bibliográfica con otros usuarios [CITATION Uni1 \l 3082]

Exporta e importa ficheros bibliográficos de otro software como Zotero, RefWorks y EndNote. Asimismo exporta e importa al formato RIS y BibTeX [CITATION Rui1 \l 3082].

Zotero 5.0: es un programa de software libre para la gestión de referencias bibliográficas. Es una extensión libre para el navegador Firefox, que permite a los usuarios recolectar, administrar y citar investigaciones de todo tipo. Importa datos directamente desde las páginas web visualizadas en el momento [CITATION Uni192 \l 3082]. Este gestor bibliográfico es capaz de exportar ficheros hacia BibTeX, EndNote, Refer, BibIX, MODS XML y RIS.

Este importa ficheros desde BibTeX, EndNote/Refer/BibIX, ISI (parcialmente), MODS XML, Ovid (parcialmente), *PubMed*, RIS (parcialmente).

Además de incorporar estilos de citas como: APA, Chicago/Turabian, Harvard, MLA, entre otros [CITATION Uni13 \l 3082].

EndNote Web X8: es un gestor de referencias integrado en la plataforma *ISI Web of Knowledge*. Está diseñado para ayudar a los estudiantes e investigadores en el proceso de escritura de un trabajo de

investigación. Permite recuperar rápida y fácilmente referencias desde una amplia variedad de fuentes de datos mediante la exportación directa, la búsqueda en línea o la importación de archivos de texto. Este gestor incorpora estilos bibliográficos muy utilizados en el ámbito académico y de la investigación como: APA, Chicago, Harvard, MLA. Permite importar ficheros: BibTeX (parcialmente), CSA, EndNote/Refer/BibIX, ISI, Medline, Ovid, PubMed, RIS, SciFinder. Utiliza formatos de archivo de listas de referencias: HTML, RTF, TXT y otros como: *clipboard* y XML [CITATION Rui \l 3082].

RefWorks 2.0: es una herramienta en línea de gestión de bibliografía. Con ella se pueden importar, organizar, exportar y compartir referencias bibliográficas, así como darles el formato adecuado [CITATION Uni12 \l 3082].

RefWorks permite añadir referencias de bases de datos automáticamente de forma directa, o de forma manual, y requiere guardar los registros en un documento con extensión TXT, e importar los registros del documento guardado. Además permite importar archivos en formato RIS [CITATION Uni12 \l 3082].

Los formatos de archivo utilizados en la investigación para exportar las referencias bibliográficas fueron seleccionados por su compatibilidad con los gestores bibliográficos más utilizados actualmente por investigadores en todo el mundo, para poder ser importados en los mismos. Estos formatos seleccionados son: **XML, BibTeX, RIS, RTF, TXT y HTML**. La mayoría de los gestores bibliográficos importan los formatos mencionados anteriormente, lo que permite darle una mayor importancia al módulo a desarrollar.

1.3 Estilos bibliográficos

Los estilos bibliográficos juegan un papel fundamental a la hora de conformar las referencias bibliográficas de una investigación, pues no basta solo con disponer de los datos de los materiales consultados, también se debe seguir una norma que permita organizar de forma coherente y uniforme todos esos datos. Se considera un estilo bibliográfico al conjunto de normas que indican la información que se ha de incluir, así como el orden en que deben presentarse al citar, cuando se elabora un texto y hacer una bibliografía de acuerdo a la fuente de información [CITATION Bib14 \l 3082].

El estilo bibliográfico debe elegirse antes de iniciar una investigación, escrito o publicación y debería hacerse de acuerdo con el tipo de escrito y su campo de especialización. No conviene, por ejemplo, seguir un estilo diseñado para el área de humanidades en un campo científico. Cada disciplina tiene sus particularidades y convenciones; por lo tanto, siempre conviene informarse del campo propio, los estilos más difundidos entre la comunidad de científicos para la que se escribe y elegir el sistema más versátil para las particularidades bibliográficas de la investigación [CITATION Mur11 \l 3082].

1.3.1. Estilos bibliográficos más utilizados para conformar las referencias bibliográficas

Cuando se va a citar y presentar la lista de referencias bibliográficas, se pueden emplear diferentes estilos bibliográficos y normas internacionales de redacción de bibliografías. La selección del estilo o norma puede

venir recomendada por el propio profesor al que se debe presentar el trabajo; prescrita por la propia institución o universidad donde se estudia, o incluso por los propios departamentos; por la revista o congreso, en el caso de publicaciones de investigadores; o por organismos que disponen de su propio estilo. Entre los estilos bibliográficos más difundidos y utilizados se encuentran los que a continuación se presentan:

APA: es el estilo de citas bibliográficas oficial de la Asociación Psicológica de América (APA por sus siglas en inglés) y establece el formato para todo tipo de citas y documentos en Psicología y Ciencias Sociales. Fue creado en 1929 y contempla la estructura de los documentos, longitud, puntuación, abreviaturas, cuadros, partes del manuscrito y citas bibliográficas [CITATION Syl12 \l 3082] .

Una cita es la expresión parcial de ideas o afirmaciones incluidas en un texto con referencia precisa de su origen o fuente y la consignación dentro de la estructura del texto. En el **estilo APA** se utilizan paréntesis dentro del texto en lugar de notas al pie de página o al final del texto, como en otros **estilos**.

IEEE: el estilo IEEE se utiliza principalmente en las publicaciones técnicas de ingenierías y ciencias informáticas. Una característica que lo diferencia de otros estilos es la de utilizar corchetes, en vez de superíndices, para numerar las citas tanto en contexto como en la lista de referencias. Además, esta lista de referencias u obras citadas no va por orden alfabético sino numérico [CITATION Bib19 \l 3082] .

Vancouver: creado en 1978, es el estilo establecido por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE por sus siglas en inglés). Es conocido igualmente como Requisitos de Uniformidad para Manuscritos Enviados a Revistas Biomédicas (URM por sus siglas en inglés). Es una norma de la *American National Standards Institute* (ANSI) y como tal es usado por las principales revistas de Medicina, además de la *National Library of Medicine* (NLM) desde 1979 y por PubMed. El objetivo es tanto científico como ético. URM procura establecer un modo claro, sencillo y pertinente para la distribución de estudios e informes biomédicos. El estilo Vancouver establece normas y recomendaciones para la publicación de artículos científicos, citas bibliográficas, ediciones, revisiones y para los títulos abreviados de las revistas, que deben ser los del *Index Medicus* [CITATION Bib19 \l 3082] .

Cada referencia utilizada tiene un número y las citas tienen que ir numeradas, el número es obligatorio en el contexto de la cita. Los títulos de publicaciones periódicas deben citarse en su forma abreviada, siguiendo las abreviaturas del *PubMed Journal Database* [CITATION Bib19 \l 3082] .

Harvard: más que un estilo bibliográfico, Harvard es una forma de realizar las citas en contexto y de hacer las correspondientes listas de referencias. Tiene su origen en 1881 en la Universidad de Harvard. Su principal característica es la utilización de las citas en contexto con el formato autor-fecha: (autor, fecha) o autor (fecha), dependiendo de los casos. La lista de referencias se hace al final del documento, colocando

los autores por orden alfabético y en caso de que un autor tenga diferentes citas, sus referencias van por orden cronológico. Esta forma de hacer las citas se aplicó a la mayoría de los posteriores estilos bibliográficos como MLA y APA [CITATION Bib19 \l 3082].

ISO-690: es una norma de la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés) que especifica los elementos que deben ser incluidos en las referencias bibliográficas de materiales publicados, como monografías y publicaciones seriadas, capítulos, artículos de publicaciones seriadas (como revistas y diarios), materiales cartográficos, grabaciones sonoras, fotografías, obras audiovisuales y documentos de patentes [CITATION Bib19 \l 3082].

Da un orden prescrito a los elementos de la referencia y establece convenciones para la transcripción y presentación de información derivada de la publicación fuente, aunque las cuestiones de estilo (puntuación, estilos tipográficos, mayúsculas) no son, en general, parte de la norma. ISO 690 cubre referencias a materiales publicados en forma impresa o no impresa. Sin embargo, no se aplica a referencias de manuscritos u otros materiales no publicados [CITATION Bib19 \l 3082].

Chicago (CMS): uno de los estilos bibliográficos más antiguos y más conocidos. El CMS es toda una normativa de estilo de edición, las recomendaciones tratan de puntuaciones, organización del texto, pies de página, notas y citas. El manual se publicó por primera vez en 1903 con la intención de unificar los criterios de citas bibliográficas de los investigadores. Usado principalmente en las materias de historia, ciencias sociales, arte, musicología y literatura [CITATION Bib19 \l 3082].

Turabian: es un estilo creado por Kate Turabian en 1937, muy similar al Chicago, aunque más sencillo y pensado para estudiantes y doctorandos. Es usado principalmente en disciplinas de Humanidades. Turabian contempla las citas a pie de página o citas al final de la parte, y bibliografías. No obstante, las citas en contexto también se especifican [CITATION Bib19 \l 3082].

MLA: es el estilo de la Asociación de Lenguas Modernas (MLA por sus siglas en inglés), utilizado para las humanidades. MLA indica no solo el estilo para hacer las citas sino también el estilo para escribir: tipografía, tamaño, calidad de papel, formato de párrafos, de enlaces y puntuación, especialmente para los escritos de lenguas modernas, crítica literaria y escritos culturales. Es más exhaustivo que los estilos de citas Chicago y Turabian. MLA da prioridad a las citas entre paréntesis, y con ello establece las normas para las citas a pie de página o las citas a final de capítulo. La lista de obras citadas es obligatoria, MLA contempla asimismo formato de bibliografías [CITATION Bib19 \l 3082].

El estudio de los estilos bibliográficos antes mencionado permite a la hora de realizar el Módulo de Referencias tener en cuenta una variedad de estilos que cumplan con las necesidades de los usuarios que realizan una investigación. Tratando de que dichos estilos cubran la mayor cantidad de campo de

especialización (humanidades, psicología, ciencias médicas, historia, ciencias sociales, literatura, arte, musicología, ingenierías y ciencias informáticas). Por tal motivo se decide utilizar todos los estilos antes descrito (MLA, Turabian, Chicago (CMS), ISO-690, Harvard, Vancouver, IEEE, APA).

1.4 Análisis de sistemas que implementan componentes de software de Referencias Bibliográficas

Se realizó un análisis a este tipo de sistemas y se llegó a la conclusión que los que más se asemejan a la solución del módulo Referencias Bibliográficas son los siguientes:

1.4.1. Repositorio institucional de la Universidad Oberta de Catalunya (UOC), España

El Repositorio Institucional de la UOC es el portal para la recogida, difusión y preservación de las publicaciones digitales con acceso abierto a sus miembros, estas son elaboradas en el desarrollo de sus actividades de investigación, docencia y gestión. La comunidad de docencia contiene los materiales docentes y los objetos de aprendizaje generados en la actividad docencia-aprendizaje tanto por el profesorado de la UOC (recursos de aprendizaje: manuales, guías de estudio, ejercicios, pruebas de evaluación continuada, exámenes, revistas, etc.) como por alumnos (trabajos finales de grado y de máster). El proyecto de implantación del Repositorio Institucional de la UOC, surgió de la necesidad de aprovechar el conocimiento que se genera en la universidad por todos sus miembros, facilitando un acceso centralizado, de forma fácil, tanto por sus miembros como por la sociedad en general [CITATION Uni2 \l 3082].

Entre las características favorables que presenta el sistema se tiene, que está basado en la herramienta de creación de repositorios Dspace 6.0, lo que contribuye al aprovechamiento de la forma de almacenar y extraer los metadatos de los documentos consultados. Además, permite exportar las referencias bibliográficas al gestor de contenidos RefWorks. Este sistema también presenta limitantes como, por ejemplo, que es un software privativo por lo que se tiene acceso limitado a su código fuente, además de que no se pueden exportar las referencias bibliográficas a un formato de archivo determinado, ni tampoco permite enviarlas por correo electrónico a un usuario determinado.

1.4.2. Biblioteca Campus Cuernavaca de la Universidad Tecnológica de Monterrey, México

La Universidad Tecnológica de Monterrey cuenta con una biblioteca virtual que tiene como misión apoyar la labor académica y de investigación de la comunidad del campus, a través de recursos y servicios de información acordes con los programas de estudio vigentes. La biblioteca presenta una funcionalidad que permite armar una ficha bibliográfica en el estilo APA, con la finalidad de apoyar en la generación de bibliografía para los trabajos académicos y de investigación. A pesar de ello, no permite exportar dicha referencia a ningún gestor bibliográfico. Este sistema es un software privativo por lo que se tiene acceso limitado a su código fuente, además presenta una gama reducida de estilos bibliográficos para la

conformación de las referencias bibliográficas. Tampoco permite enviar por correo electrónico las referencias bibliográficas de los documentos consultados [CITATION Tec1 \l 3082].

1.4.3. Google Académico

Es un buscador de Google que permite realizar búsquedas especializadas de manera sencilla, de materiales más relevantes dentro del mundo de la investigación académica. Las búsquedas las realiza en un gran número de disciplinas y fuentes como, por ejemplo, estudios revisados por especialistas, tesis, libros, resúmenes y artículos de fuentes, como editoriales académicas, sociedades profesionales, depósitos de impresiones preliminares, universidades y otras organizaciones académicas. Cuenta con una funcionalidad llamada Citar que aparece en la parte inferior de un documento consultado, que permite copiar y pegar la referencia de dicho documento en un formato específico o importarla a un gestor bibliográfico. Además, cuenta con una funcionalidad que permite importar directamente cuando se realiza una consulta, a algún gestor bibliográfico previamente seleccionado [CITATION Uni3 \l 3082].

Puesto que la mayor parte de resultados de búsqueda de Google Académico enlazan directamente a artículos de publicaciones comerciales, la mayor parte del tiempo los usuarios solo podrán acceder a un breve resumen del tema tratado en el artículo, así como a pequeños fragmentos de información importante relacionada con dicho artículo, y posiblemente tengan que pagar un determinado importe para acceder al artículo completo. Es un software privativo por lo que se tiene acceso limitado a su código fuente. Este sistema no permite enviar las referencias bibliográficas conformadas por correo electrónico a un usuario determinado.

1.4.4. Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB) de la UCI, Cuba

Es un sistema informático creado con el objetivo de automatizar los sistemas y entornos bibliotecarios, aplicables a servicios propios de distintos tipos de bibliotecas ya sean públicas o privadas. Los recursos humanos de la biblioteca utilizan dispositivos y programas informáticos, adecuados a la naturaleza de los datos, para realizar procesos y facilitar los servicios que permiten alcanzar el objetivo de la biblioteca: almacenar de forma organizada el conocimiento humano contenido en todo tipo de materiales bibliográficos para satisfacer las necesidades informativas, formativas, recreativas y/o de investigación de los usuarios [CITATION Uni193 \l 1033].

Entre las características favorables que presenta este sistema se encuentra, que permite exportar las referencias bibliográficas a varios formatos de archivos de los más utilizados mundialmente, además estas referencias pueden ser enviadas por correo electrónico a un usuario determinado. Una de sus limitantes es que tiene una gama reducida de estilos bibliográficos para la conformación de las referencias bibliográficas.

1.4.5 Sistema XABAL REPXOS 4.0

XABAL REPXOS 4.0 es un sistema web que permite almacenar y difundir la producción intelectual digital generada por una institución. Este sistema tiene como objetivos principales garantizar la visibilidad de los autores, facilitar el contacto entre ellos, favorecer la discusión de los trabajos depositados, contribuir al aumento de las citas y al impacto de los trabajos en la comunidad científica de la institución donde se instale.

Toda la información generada en los distintos tipos de eventos que se desarrollan en la institución, es almacenada en XABAL REPXOS 4.0; su integración con los procesos investigativos, permite utilizar la documentación como fuente de información, ofreciendo una vía para la divulgación del conocimiento y también una herramienta en el proceso docente-educativo. Se facilita de esta forma el acceso abierto a la información a los investigadores de la institución [CITATION htt \l 1033].

Entre las características favorables que presenta el sistema se tiene, que está basado en la herramienta de creación de repositorios Dspace 6.0, repositorio de código abierto del cual se extraerán los documentos con un conjunto de metadatos registrado en el estándar *Dublin Core* para posteriormente generar las referencias bibliográficas. Esto contribuye al aprovechamiento de la forma de almacenar y extraer los metadatos de los documentos consultados. Es un sistema desarrollado en el centro. Además, permite exportar las referencias bibliográficas en diferentes estilos y formatos. Este sistema también presenta una limitante y es que necesita ser integrado con los demás productos del centro CIGED.

1.4.6 Conclusiones del análisis de sistemas similares

El estudio de los sistemas anteriormente descritos, arrojó como resultado que 3 de ellos están creados sobre tecnologías privativas, por lo que no pueden utilizarse en el desarrollo del módulo Referencias Bibliográficas para el Share de Alfresco, debido a los costos por conceptos de licencias y con las políticas existentes a nivel de país en cuanto a desarrollo de software utilizando tecnologías de código abierto, con el objetivo de alcanzar la soberanía tecnológica. Se analizaron las ventajas que garantizaban el uso de estos sistemas, las cuales sirvieron como base para la implementación del módulo Referencias Bibliográficas en especial el sistema XABAL REPXOS 4.0, ya que este almacena todos los documentos y sus metadatos registrados en el sistema, este cuenta con el único inconveniente de que existe una necesidad de. Integración con Alfresco Community 5.2. Además, se tuvieron en cuenta las limitantes presentadas por los mismos, siendo objeto de solución en el desarrollo del módulo propuesto.

1.5 Metodología de desarrollo de software

El proceso de creación de un software constituye un reto en la actualidad para cualquier equipo de desarrollo, pues este consta de la realización de varias tareas y actividades, las cuales pueden tornarse difíciles y engorrosas. El empleo de una metodología de desarrollo de software provee la técnica para la construcción de un software, abarcando una amplia selección de tareas, actividades de modelado y otras técnicas descriptivas [CITATION Pre10 \l 1033]. Para el desarrollo de esta investigación se determinó emplear la metodología ágil, Proceso Unificado Ágil para el Desarrollo de la actividad productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas (AUP-UCI). Dicha metodología fue estandarizada en la UCI, para guiar el proceso de desarrollo de software en sus distintos centros productivos.

1.5.1 Proceso Unificado Ágil para el Desarrollo de la actividad productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas

AUP es una versión simplificada del Proceso Unificado de Software (RUP). Describe de una forma fácil de entender una aproximación al desarrollo de software empresarial mediante técnicas ágiles manteniéndose fiel a las técnicas y conceptos definidos por RUP. Las técnicas ágiles empleadas por AUP incluyen desarrollo dirigido por pruebas, modelado ágil, gestión de cambios ágil y refactorización de base de datos para mejorar la productividad. La metodología AUP-UCI responde a una variación que se realiza a la metodología ágil Proceso Unificado Ágil (AUP), de forma tal que se adapte al ciclo de vida definido para la actividad productiva de la UCI [CITATION Rod15 \l 1033].

AUP-UCI divide el ciclo de vida de la producción del software en tres fases:

Inicio: Fase donde se realiza un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener una información fundamental acerca del alcance del proyecto, realizar estimaciones de tiempo, esfuerzo y costo y decidir si se ejecuta o no el proyecto.

Ejecución: Fase donde se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el software, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos y la arquitectura. Durante el desarrollo se modela el negocio, obtienen los requisitos, se elaboran la arquitectura y el diseño, se implementa y se libera el producto.

Dentro de la fase de Ejecución, dicha metodología propone 7 disciplinas para el ciclo de vida de los proyectos de la UCI, donde sus flujos de trabajos son: Modelado de negocio, Requisitos, Análisis y diseño, Implementación, Pruebas Internas, Pruebas de Liberación y Pruebas de Aceptación.

Cierre: Fase donde se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto [CITATION Rod15 \l 1033].

1.5.2 Escenarios para la disciplina requisitos que presenta AUP-UCI

La disciplina Modelado de negocio propone tres variantes a utilizar en los proyectos (casos de uso del negocio, descripción de proceso de negocio y modelo conceptual) y existen tres formas de encapsular los requisitos (casos de uso del sistema, historias de usuario y descripción de requisitos por proceso), surgen cuatro escenarios para modelar el sistema en los proyectos estos son [CITATION Rod15 \l 1033]:

Escenario No 1: Proyectos que modelen el negocio con casos de uso del negocio solo pueden modelar el sistema con casos de uso del sistema.

Escenario No 2: Proyectos que modelen el negocio con modelo conceptual solo pueden modelar el sistema con casos de uso del sistema.

Escenario No 3: Proyectos que modelen el negocio con descripción de procesos de negocio solo pueden modelar el sistema con descripción de requisitos por procesos.

Escenario No 4: Proyectos que no modelen negocio solo pueden modelar el sistema con historias de usuario.

Para llevar a cabo el desarrollo del módulo de Referencias Bibliográficas se decide utilizar el escenario 2, ya que una vez que fue evaluado el negocio a informatizar se obtuvo que no fue necesario incluir las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades. Además, se comprobó que el negocio no está bien definido y el cliente no acompaña al equipo de desarrollo, permitiendo así, modelar exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio. Este escenario se recomienda para proyectos donde el objetivo primario es la gestión y presentación de la información.

1.6 Plataforma de desarrollo

Una plataforma de desarrollo se puede definir a grandes rasgos como el ambiente o entorno de software común en el cual se desenvuelve la programación de un grupo definido de aplicaciones. Comúnmente se encuentra relacionada directamente a un sistema operativo; sin embargo, también es posible encontrarla ligada a una familia de lenguajes de programación o a una interfaz de programación de aplicaciones (API, por las siglas en inglés: Application Programming Interface). Cabe recordar que funciona como sistema plataforma o multiusuario.

1.6.1 Modelo de contenidos en ECM Alfresco-Share 5.2

En realidad, Alfresco es un sistema de gestión de contenidos de [código abierto](#) que permite a las organizaciones capturar, almacenar, buscar y colaborar en documentos de muchos tipos distintos. Se habla de [gestión de contenidos](#) porque no sólo ofrece a las empresas herramientas de gestión

documental, también se ocupa de la gestión de contenido web, *records management*, trabajo colaborativo, flujos de trabajo (mediante Activiti o jBoss jBPM), etc. Esta versatilidad hace que Alfresco sea un producto dirigido a grandes y medianas empresas, que puedan aprovechar todas las ventajas que ofrece. No obstante, hay que tener en cuenta que, como cualquier otro software, también existen ciertos inconvenientes a la hora de usar este sistema de gestión de contenidos [CITATION Alf19 \l 3082].

Un modelo de contenidos es un conjunto de tipos de contenido y aspectos. Además, define la estructura de información que acompaña a los documentos digitales permitiendo dotar de semántica al documento para que posteriormente se puedan implementar búsquedas y procesos más eficientes e inteligentes. Los modelos de contenidos definidos son identificados de forma unívoca mediante espacios de nombre (namespaces) y por defecto se conocen en Alfresco como Diccionario de Datos o Data Dictionary. Además, estos soportan ser extendidos para que el repositorio pueda manejar nuevos modelos de contenido. Un modelo de contenidos puede definir N tipos de contenido nuevos

1.6.2 Lenguajes de desarrollo

Para el desarrollo de esta investigación se emplea como lenguaje de programación JavaScript 1.6, para el desarrollo en el lado del servidor y del cliente, en este último también se hizo uso del lenguaje HTML 5 (HyperText Markup Language) y XML 1.0 (Extensible Markup Language) para realizar los modelos de contenido y los servicios de datos.

JavaScript 1.6

JavaScript es un lenguaje interpretado con múltiples propósitos, pero se considera hasta ahora como un complemento. No requiere ningún software de servidor por lo tanto es un lenguaje de script del lado del cliente. Alfresco posee una Interfaz de Programación de Aplicación (API por sus siglas en inglés) en su versión 4.0 para JavaScript que permite la modificación y creación de nodos, aspectos y propiedades del repositorio de este. A través de esta API los desarrolladores de scripts podrán encontrar nodos, recorrer jerarquías de nodos, realizar búsquedas, examinar y modificar el valor de propiedades y aspectos. También, con los scripts se pueden crear nuevos ficheros, espacios o nodos de cualquier tipo [CITATION MDN \l 1033]

HTML 5

Es el Lenguaje de Marcado de Hipertexto (Hyper-Text Markup Language, HTML por sus siglas en inglés) con el cual se construyen las páginas web que interpretan los navegadores web, las cuales no son más que documentos de hipertexto. De modo básico, constituye un conjunto de etiquetas de marcado que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página. Una combinación de estas, agrupadas y anidadas, constituye la estructura del documento. Dichas etiquetas le dicen al navegador web como mostrar todos los contenidos de la página y describe la estructura y la información en forma de texto,

además de que complementa esta información con otros elementos como son las imágenes. Este fue el lenguaje utilizado para la construcción de la página web que formará posteriormente la interfaz de usuario [CITATION Bra00 \l 1033].

XML 1.0

XML es un lenguaje de marcado extensible para los documentos que contienen información estructurada. La información estructurada contiene tanto el contenido (palabras, imágenes, etc.) y alguna indicación de lo que desempeña el papel de contenido (por ejemplo, contenido en un encabezado de sección tiene un significado diferente del contenido de una nota al pie, que significa algo diferente de lo contenido en una figura leyenda o el contenido de una tabla de base de datos, etc.). Casi todos los documentos tienen cierta estructura. Un lenguaje de marcado es un mecanismo para identificar las estructuras de un documento. La especificación XML define una forma estándar de añadir marcadores para documentos [CITATION htt1 \l 1033]. Para la implementación de este módulo se hace necesaria la utilización de este lenguaje en la creación de los modelos de contenido y los servicios de datos

1.6.3 Herramientas informáticas

Las herramientas de desarrollo de software (HIS) han desempeñado desde sus inicios un importante papel en el desarrollo de aplicaciones. Como parte de la ingeniería de software (IS), las HIS han experimentado también continuos cambios, consecuencia del creciente avance tecnológico propio de los últimos años. Este cambio ha sido un factor con especial influencia sobre la IS, así como también sobre otras disciplinas relacionadas, e impulsa una alta tasa de cambio en las HIS. Actualmente éstas son numerosas y apoyan en múltiples formas diferentes dimensiones del desarrollo de software en general [CITATION Lor14 \l 1033].

Entorno de Desarrollo Integrado (IDE): Visual Studio Code Visual Studio Code es una versión reducida del entorno de desarrollo oficial de Microsoft centrado exclusivamente en el editor de código. Es multiplataforma y soporta la sintaxis de una gran cantidad de lenguajes de programación. La herramienta proporciona soporte y asistencia a lenguajes de diversos ámbitos como HTML, CSS, JavaScript, diversas variantes de C, Java, SQL, PHP, Ruby, Visual Basic o JSON entre muchos otros, soportando resaltado, sangrado automático, snippets y autocompletado.

Sistema Gestor de Base de Datos: PostgreSQL V 9.4

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Esta herramienta utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. Sus características técnicas la hacen

una de las bases de datos más robustas y potentes del mercado. La estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema.

Contenedor de aplicaciones web: Apache Tomcat V 7.0

Tomcat es un servidor web. En sus inicios existió la percepción de que el uso de Tomcat de forma autónoma era solo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y Tomcat es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad. Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java.

Herramienta CASE para el modelado: Visual Paradigm V 8.0

El Visual Paradigm para UML es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML ideal para Ingenieros de Software, Analistas de Sistemas y Arquitectos de Sistemas que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos. Visual Paradigm for UML Enterprise Edition (VP-UML EE): Es la edición top de la línea de productos, lo que representa lo más moderno y agrega valor en términos de modelado de datos orientado a objetos, hace posible la documentación del proyecto, mapeo relacional de objetos para Java, .NET y PHP, reduciendo costos y aumentando su productividad [CITATION Par18 \l 1033]. Posibilita la representación gráfica de los diagramas permitiendo ver el sistema desde diferentes perspectivas como: componentes, despliegue, secuencia casos de uso; clase, actividad, estado, entre otros. Además, identifica requisitos y comunica información, se centra en cómo los componentes del sistema interactúan entre ellos, sin entrar en detalles excesivos, además permite ver las relaciones entre los componentes del diseño y mejora la comunicación entre los miembros del equipo usando un lenguaje gráfico. Facilita licencias especiales para fines académicos.

Herramienta para desarrollo de prototipos de interfaces: Axure RP Pro V 7.0

Axure RP Pro es una herramienta rápida de creación de diagramas, wireframes, prototipos y especificaciones para Websites. Axure RP se distingue principalmente por su facilidad de uso y riqueza de su diseño. Permite desarrollar una interfaz final del producto y exportar en resultado permitiendo su

visualización en forma de sitio web o incluso como imagen. El software está disponible en el mercado en dos versiones: Standard y Axure RP Pro [CITATION Sci16 \l 1033].

Software proveedor de herramientas para colecciones digitales: DSpace V 6.0

DSpace es un software de código abierto que provee herramientas para la administración de colecciones digitales, y comúnmente es usada como solución de repositorio bibliográfico institucional. Soporta una gran variedad de datos, incluyendo libros, tesis, fotografías, filmes, video, datos de investigación y otras formas de contenido. Los datos son organizados como ítems que pertenecen a una colección; cada colección pertenece a una comunidad. DSpace está escrito en Java. Usa una base de datos relacional, y soporta el uso de PostgreSQL y Oracle. Tiene dos interfaces, una clásica (JSPUI) que usa JSP y Java Servlet API, y una nueva (XMLUI) basada en Apache Cocoon que usa XML y XSLT. DSpace es totalmente compatible con el protocolo OAI-PMH, y es capaz de exportar paquetes de software METS [CITATION Met \l 1033].

Software para la gestión documental: Alfresco Community 5.2

Alfresco es un sistema de administración de contenidos que le permite al usuario la gestión de contenido documental, tareas y recursos. Alfresco permite almacenar, compartir, administrar contenidos y documentos de la organización [CITATION Alf19 \l 1033]. Se distribuye en tres variantes diferentes:

- Alfresco Community Edition: Es software libre, con licencia LGPL de código abierto y estándares abiertos.
- Alfresco Enterprise Edition: Se distribuye bajo licencia de código abierto y estándares abiertos, con la posibilidad de soporte comercial y propietario a escala empresarial.

Características:

- Gestión de documentos.
- Gestión de contenido web (incluyendo aplicaciones web y virtualización de sesiones).
- Versionado a nivel de repositorio.
- Gestión de registros.
- Gestión de imágenes.
- XForms autogenerados con soporte AJAX.
- Publicación integrada.
- Acceso al repositorio vía CIFS/SMB, FTP y WebDAV.
- Flujo de trabajo basado en BPM Activiti.
- Búsquedas implementadas con el motor Lucene.
- Servidores descentralizados.
- Soporte de varios idiomas.

- Empaquetamiento de aplicación portable.
- Soporte multiplataforma (oficialmente Windows, GNU/Linux y Solaris).
- Interfaz gráfica basada en navegadores de Internet (oficialmente Internet Explorer y Mozilla Firefox).
- Soporte de clustering (despliegue en varios servidores)

1.6.3 Tecnologías

JQuery V 1.10.3

Es un framework Javascript que ofrece una infraestructura para la creación de aplicaciones complejas del lado del cliente. Con jQuery se obtiene ayuda en la creación de interfaces de usuario, efectos dinámicos, aplicaciones que hacen uso de Ajax. JQuery permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM (Document Object Model, por sus siglas en ingles), manejar eventos y desarrollar animaciones [CITATION Alv10 \l 1033].

Características

- Selección de elementos DOM.
- Interactividad y modificaciones del árbol DOM, incluyendo soporte para CSS.
- Permite la realización de eventos.
- Permite manipulación de la hoja de estilos CSS.
- Permite la realización de efectos y animaciones.
- Proporciona animaciones personalizadas.
- Utilidades varias como obtener información del navegador, operar con objetos y funciones para rutinas comunes.

JQuery permitió ahorrar tiempo y recursos en el desarrollo del software. Posee complementos con funcionalidades de uso común en las vistas de los sistemas web, lo hacen un framework flexible y rápido para el desarrollo web, dando la posibilidad de que los errores sean resueltos rápidamente apoyándose en una comunidad de soporte.

Bootstrap v2.3.2

Es un framework desarrollado por Twitter que simplifica el proceso de creación de diseños web combinando CSS y JavaScript. La mayor ventaja es que se puede crear interfaces que se adapten a los distintos navegadores con la propiedad denominada diseño adaptativo. Los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, dándole agilidad a la hora de cargar y adaptarse a otros dispositivos [CITATION Sol14 \l 1033].

Características

- Se integra perfectamente con las principales librerías JavaScript, por ejemplo, JQuery.
- Ofrece un diseño sólido usando LESS y estándares como CSS3 y HTML5
- Es un framework ligero que se integra de forma limpia en el proyecto actual.
- Dispone de distintos diseños predefinidos con estructuras fijas a 940 píxeles de distintas columnas o diseños fluidos.
- Todas las clases CSS están contenidos en un solo archivo y permite una mejor personalización mediante mejoras, herencias y especificidad.

Bootstrap en su versión 2.3.2 permitió agilizar el diseño de las vistas de la herramienta. Esto se debe a la utilización de componentes y servicios creados por la comunidad web, tales como: HTML5, CSS3, jQuery UI, LESS entre otros y considerada como una herramienta sencilla y ágil en el desarrollo de interfaces.

Conclusiones de capítulo

En el presente capítulo se evidencian los resultados del estudio realizado sobre los sistemas que gestionan referencias bibliográficas. Se brindan elementos para lograr un mayor entendimiento de los procesos relacionados con la extracción y conversión de metadatos para la generación de las referencias bibliográficas, haciendo uso de los principales estilos bibliográficos. Con el análisis de los gestores bibliográficos más utilizados en el mundo, se pudieron identificar los formatos de archivos que estos usan para la generación de las referencias bibliográficas. Con el estudio del estado del arte se logró caracterizar sistemas similares al módulo Referencias Bibliográficas, teniendo en cuenta ventajas y limitantes, permitiendo así seleccionar las características que más se adecuan a las condiciones actuales del sistema XABAL REPXOS 4.0. Se definieron las metodologías, lenguajes y herramientas necesarias para la construcción del sistema, utilizando las que se adaptan al sistema XABAL REPXOS 4.0 y a las necesidades reales del módulo en cuestión.

Capítulo 2. Propuesta de solución

En el siguiente se realiza una descripción de la propuesta de solución para el sistema a desarrollar, sus características y funcionalidades. Se incluyen los modelos, diagramas, requisitos funcionales y no funcionales que requiere el módulo a implementar, así como los actores y descripciones de los casos de uso del sistema. Además, se describe la arquitectura utilizada y los patrones de diseño.

2.1 Descripción de la propuesta de solución

Para facilitar el trabajo de investigadores, que consultan documentos del Repositorio Institucional de la entidad que adquiera el producto, a la hora de conformar las referencias bibliográficas, se requiere la implementación del módulo Referencias Bibliográficas que debe desarrollarse sobre la plataforma web. Su implementación proporcionará a la suite documental, valiosas funcionalidades capaces de suplir las necesidades actuales.

Este módulo permite generar las referencias bibliográficas a los usuarios a partir de las listas que previamente creó y los documentos que le añadió a dichas listas. Estos documentos se encontraban almacenados en el repositorio de XABAL REPXOS 4.0. El sistema es el encargado de la extracción y conversión de los metadatos de los documentos, utilizando para ello diferentes estilos bibliográficos. Los estilos que los usuarios pueden seleccionar para conformar las referencias bibliográficas son los siguientes: **APA, MLA, ISO-690, Harvard, Turabian, Vancouver, IEEE y Chicago**. Una vez conformada la referencia bibliográfica, esta se exporta a un formato de archivo (**TXT, XML, RIS, BIBTEX, HTML y RTF**) escogido por el usuario. Este archivo permite a los usuarios exportar las referencias bibliográficas creadas, a gestores bibliográficos tales como Zotero, EndNote, RefWorks, Mendeley, etc. La aplicación además permite el envío mediante correo electrónico, de las referencias bibliográficas previamente conformadas a un destinatario determinado por el usuario, adjuntándolas en un fichero con un formato de archivo previamente definido.

2.2 Modelo de dominio

Un modelo conceptual también conocido como modelo de dominio tiene como propósito fundamental organizar y representar, de manera semiformal y unívoca, el conocimiento de un área o campo específico asociado a un sistema de gestión o de información. Está orientado a describir semántica y aseveraciones sobre la información del dominio particular que representa [CITATION Pla \l 1033]. A continuación, se muestra el modelo que describe los principales conceptos relacionado con el sistema y a su vez las relaciones entre ellos.

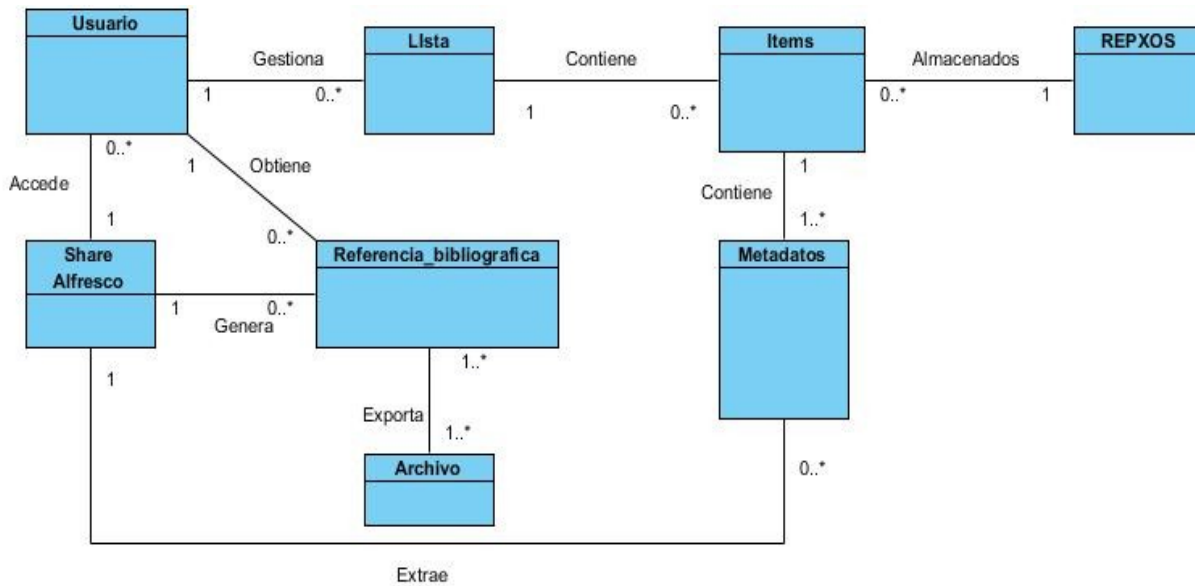


Figura. 1 Diagrama del Modelo de dominio

Alfresco Share: es el sistema encargado de automatizar los procesos y servicios que brinda el Repositorio Institucional a los usuarios.

Archivo: este archivo contiene un listado de las referencias bibliográficas y se exportan a un formato determinado por el usuario

Ítems: son archivos almacenados en el sistema que representan un documento científico y los metadatos asociados.

Listas: contienen varios ítems que el usuario añade. Definidas por un nombre.

Metadatos: son los datos de los ítems. Se describe de cada ítem el título, el autor, la fecha de publicación, la URL.

Referencia Bibliográfica: se conforma con los metadatos extraídos de un ítem, seleccionando un estilo bibliográfico. Estas referencias pueden ser exportadas en distintos formatos o enviadas al correo electrónico de un destinatario seleccionado por el usuario.

XABAL REPXOS 4.0: es el sistema encargado de brindar los ítems almacenados en ese repositorio.

Usuario: es la persona que puede gestionar las listas de ítems, puede exportar y obtener las referencias bibliográficas.

2.3 Requisitos del sistema

Los requisitos para un sistema son descripciones de lo que el sistema debe hacer: el servicio que ofrece y las restricciones en su operación. Tales requerimientos reflejan las necesidades de los clientes por un sistema que atienda cierto propósito, como sería controlar un dispositivo, colocar un pedido o buscar información [CITATION Som11 \l 1033]. En esta sección se describen los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.

2.3.1 Requisitos funcionales

Son enunciados acerca de servicios que el sistema debe proveer, de cómo debería reaccionar el sistema a entradas particulares y de cómo debería comportarse el sistema en situaciones específicas. En algunos casos, los requerimientos funcionales también explican lo que no debe hacer el sistema [CITATION Som11 \l 1033]. A continuación, se enuncian los requisitos funcionales que responden a la propuesta de solución:

RF1. Crear lista de documentos registrados en el sistema

Descripción: permite al usuario crear una lista en el sistema con los documentos registrados en XABAL REPXOS 4.0, que él decide referenciar.

RF2. Eliminar Lista de documentos

Descripción: permite al usuario eliminar una lista de documentos conformada previamente.

RF3. Mostrar lista de documentos

Descripción: permite al usuario visualizar las listas de los documentos que se encuentran registradas.

RF4. Crear Referencias Bibliográficas

Descripción: permite crear la referencia bibliográfica, a partir de la lista de documentos creada, seleccionando un estilo de referencia que pueden ser APA, ISO-690, MLA, Chicago, Turabian, IEEE, Vancouver y Harvard.

RF5. Exportar referencias bibliográficas de item

Descripción: el usuario tiene la opción de exportar las referencias bibliográficas de las referencias bibliográficas conformadas a un archivo en los formatos TXT, HTML, RIS, BIBTEX, XML y RTF pinchando

en el botón Exportar. Estos archivos pueden ser creados seleccionando los documentos seleccionados o toda la lista de documentos.

RF6. Enviar referencias bibliográficas por correo electrónico

Descripción: una vez que se muestre la lista de documentos escogidos por el usuario, permite enviar las referencias bibliográficas de uno o varios documentos seleccionados por el usuario, al correo electrónico de un destinatario.

RF7. Añadir ítems a la lista

Descripción: Extrae de repositorio de XABAL REPXOS 4.0 los documentos registrados y el usuario añade a la lista los que desee.

RF8. Eliminar documento de una lista

Descripción: permite al usuario eliminar de una lista de documentos uno o varios elementos seleccionados.

2.3.2. Requisitos no funcionales

Son limitaciones sobre servicios o funciones que ofrece el sistema. Incluyen restricciones tanto de temporización y del proceso de desarrollo, como impuestas por los estándares. Los requerimientos no funcionales se suelen aplicar al sistema como un todo, más que a características o a servicios individuales del sistema [CITATION Som11 \l 1033]. A continuación, se muestran los requisitos no funcionales:

Rnf1 Usabilidad: El módulo debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final. Los mensajes mostrados acerca de los errores cometidos por el usuario serán notificados y los mensajes incluirán sugerencias de posibles soluciones. Debe ser intuitivo, de modo que el esfuerzo para usarlo sea mínimo, además debe ser atractivo para los usuarios

Rnf2 Confiabilidad: El módulo contará con campos obligatorios, debidamente identificados para garantizar la integridad de la información que se introduce. Ejemplo de esto es cuando el usuario crea una lista de referencias, dicha lista deberá ser nombrada.

Rnf3 Fiabilidad: La precisión y exactitud de las respuestas del módulo se corresponden con la calidad y exactitud de la información insertadas por el usuario con privilegios de administración y la información contenida en Alfresco Share 5.2.

Rnf4 Legales: Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del módulo están respaldadas por licencias libres, bajo las condiciones de software libre.

Software: El módulo podrá ser utilizado mediante el navegador Mozilla Firefox 40.

2.4 Definición de actores y de casos de uso (CU)

Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y posibilidades (requisitos) que debe cumplir el sistema.

Tabla. 1 Descripción del actor

Actor	Descripción
Usuario	Es la persona que puede obtener las referencias bibliográficas seleccionando un estilo bibliográfico determinado y gestionar las listas de documentos del sistema.

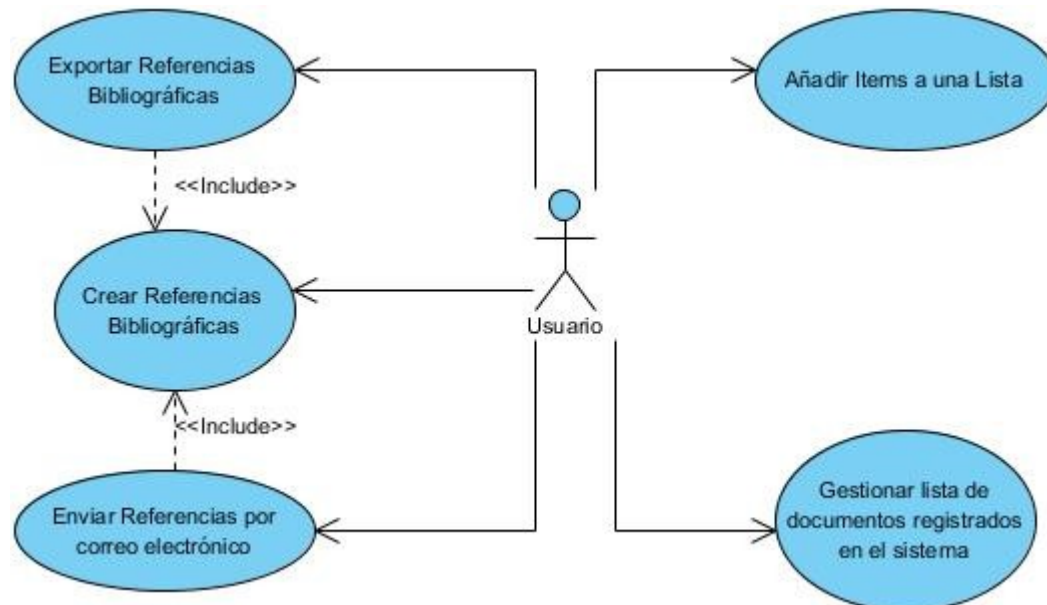


Figura. 2 Diagrama de Caso de Uso del Sistema

Descripción de casos de uso

A continuación se muestra la descripción del caso de uso gestionar lista de documentos y crear referencia bibliográfica, el resto de las descripciones se encuentran en el [Anexo 2](#)

Tabla. 2 Descripción de caso de uso Gestionar lista de documentos registrados en el sistema

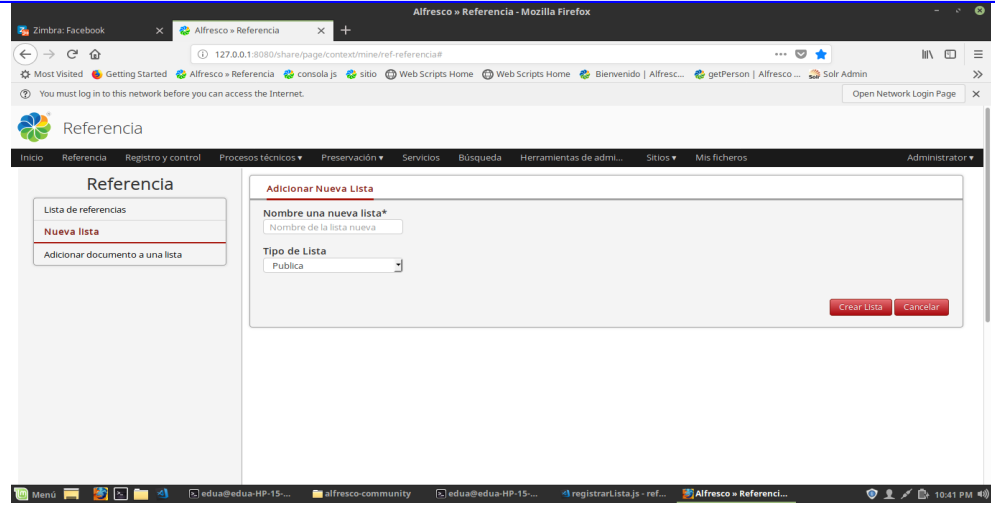
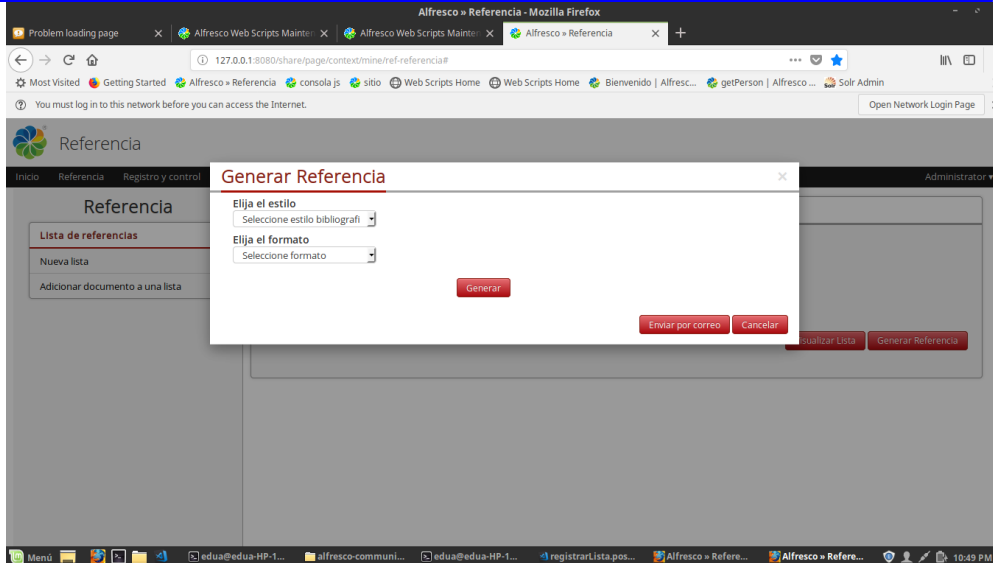
Objetivo	Gestionar la lista de documentos registrados en el repositorio de XABAL REPXOS 4.0
Actores	Usuario (inicia): puede crear, eliminar y visualizar las lista
Resumen	El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona en el menú la opción Listas de Referencias, el sistema visualiza las listas y permite la acción de crear una nueva lista, eliminar una lista.
Complejidad	Media
Prioridad	Media
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Postcondiciones	La lista fue creada correctamente La lista fue eliminada correctamente Las listas fueron visualizadas correctamente
Referencias	RF1, RF2, RF3
Prototipo de Interfaz	 <p>The screenshot shows a web browser window with the URL 127.0.0.1:8080/share/page/context/mine/ref-referencia#. The page title is 'Referencia' and it features a navigation menu with items like 'Inicio', 'Referencia', 'Registro y control', 'Procesos técnicos', 'Preservación', 'Servicios', 'Búsqueda', 'Herramientas de adm...', 'Sitios', 'Mis ficheros', and 'Administrador'. The main content area is titled 'Referencia' and contains a sidebar with 'Lista de referencias', 'Nueva lista', and 'Adicionar documento a una lista'. The central part of the page displays a form titled 'Adicionar Nueva Lista' with a text input field for 'Nombre una nueva lista*' and a dropdown menu for 'Tipo de Lista' set to 'Publica'. At the bottom of the form are 'Crear Lista' and 'Cancelar' buttons.</p>

Tabla. 3 Descripción del caso de uso Crear referencias bibliográficas

Objetivo	Crear las referencias bibliográficas de los documentos seleccionados en un estilo bibliográfico determinado.
Actores	Usuario (inicia): crea las referencias bibliográficas de los documentos seleccionados escogiendo un estilo bibliográfico (APA, ACM, Chicago, CSE, Harvard, IEEE, MLA, Turabian, Vancouver, BIBTEX).
Resumen	El usuario selecciona un estilo bibliográfico para crear las referencias bibliográficas de los documentos escogidos y la misma es mostrada en un panel en formato plano.
Complejidad	Media
Prioridad	Media
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema. La lista de documentos a referenciar debe estar creada.
Postcondiciones	Se crearon correctamente las referencias bibliográficas en el estilo bibliográfico escogido por el usuario.
Referencias	RF4
Prototipo de Interfaz	

2.5 Matriz de trazabilidad

La matriz de trazabilidad de requisitos es un cuadro que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. Proporciona un medio para realizar el seguimiento de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo cual contribuye a asegurar que al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en la documentación de requisitos [CITATION GUE16 \l 1033]. A continuación, se muestran las matrices de trazabilidad de requisitos funcionales-requisitos funcionales y requisitos funcionales-casos de uso:

		(5) Use Case				
By: <input type="text" value="Transitor"/>		Añadir Items a una Lista	Crear Referencias Bibliogr. ...	Enviar Referencias por col ...	Exportar Referencias Biblio...	Gestionar lista de documen...
(8) Requirement		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	. Eliminar documento de una lista					<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	. Enviar referencias bibliográficas por correo electrónico			<input checked="" type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	Añadir Items a la lista	<input checked="" type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	Crear Referencias Bibliográficas		<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	Crear lista de documentos registrados en el sistema					<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Eliminar Lista de documentos					<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Exportar referencias bibliográficas de items				<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Mostrar lista de documentos					<input checked="" type="checkbox"/>

trazabilidad Caso de Uso-Requisito

Figura. 3 Matriz de

By: ▼

(9) Requirement

	Eliminar documento de un ...	Enviar referencias bibliog ...	Añadir Items a la lista	Crear Referencias Bibliogr ...	Crear lista de documentos ...	Eliminar Lista de document ...	Exportar referencias biblio ...	Mostrar lista de documentos	Requisito2
Eliminar documento de una lista			✓						
Enviar referencias bibliográficas por correo electrónico				✓					
Añadir Items a la lista	✓								
Crear Referencias Bibliográficas		✓					✓		
Crear lista de documentos registrados en el sistema								✓	
Eliminar Lista de documentos								✓	
Exportar referencias bibliográficas de items				✓					
Mostrar lista de documentos					✓	✓			
Requisito2									

Figura. 4 Matriz de trazabilidad Requisito-Requisito

2.5 Descripción de la arquitectura

La arquitectura de software de un sistema de programa o computación es la estructura del mismo, la cual comprende los componentes del software, las propiedades de esos componentes visibles externamente, y las relaciones entre ellos [CITATION Pre10 \l 1033].

Como el Módulo de Referencias Bibliográficas de XABAL-REPXOS 4.0 es en la tecnología de Alfresco Community 5.2 y este utiliza la arquitectura en Capas o N-Capas, como también es conocida, el desarrollo de este módulo utilizará dicha arquitectura.

2.5.1 Arquitectura en capas

La arquitectura basada en capas es un miembro de la familia de estilos de llamada y retorno, esta arquitectura se define como una organización jerárquica tal que cada capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior y se sirve de las prestaciones que le brinda la inmediatamente inferior [CITATION Dav94 \l 1033]. Este estilo de desarrollo en varios niveles, facilita que en caso que ocurra algún cambio,

sólo se tendrían que realizar las correcciones necesarias en el nivel requerido sin tener que revisar código de otros niveles. La arquitectura está representada mediante un modelo en capas (Aplicación, Lógica de Negocio y Almacenamiento).

Capa de aplicación: en esta capa se diseña todo lo que constituye la interfaz gráfica y la interacción del usuario con el software. Se comunica únicamente con la capa de negocio. Representa el conjunto de componentes que genera la información que se representará en la interfaz de usuario del cliente.

La capa de aplicación se evidencia en el módulo mediante las interfaces que le son presentadas al usuario a través del navegador. Interfaces que representan a esta capa en el módulo Referencias Bibliográficas Listas Guardadas (interfaz principal del gestionar lista de documentos) y contenido (interfaz principal de contenido de una lista de documentos que reúne funcionales tales como: crear referencias bibliográficas, exportar y enviar vía e-mail).

Capa de lógica de negocio: en esta capa residen los objetos de negocio que interactúan con los objetos de dominio. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse para un correcto funcionamiento lógico de la aplicación. Los objetos de negocio, separan los datos y la lógica de negocio haciendo uso del modelo de objetos definido, dichos objetos de negocio son los encargados de procesar la información proveniente tanto de la Aplicación, como de la capa de Almacenamiento.

Esta capa posee los servicios de datos, estos brindan servicios avanzados para la gestión de contenidos y son incluidos dentro del repositorio de Alfresco.

Capa de datos

Esta capa agrupa al sistema de ficheros y la base de datos. El sistema de ficheros está compuesto a la vez por los ficheros del contenido y los índices de búsqueda. En esta capa se guarda toda la información y el contenido que es gestionado por el núcleo cuando realiza sus funciones

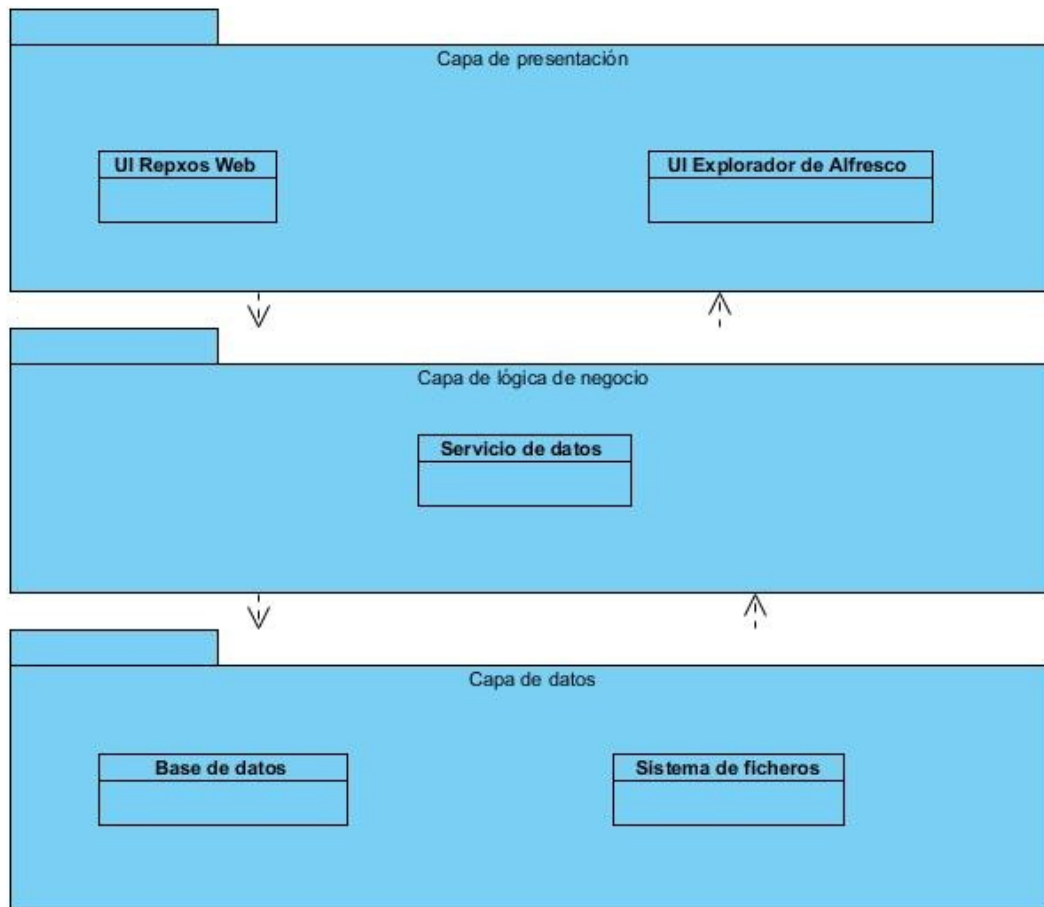


Figura. 5 Arquitectura de tres capas en el módulo Referencias Bibliográficas

2.6 Patrones de diseño

Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí, adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular. Su principal objetivo es incrementar la calidad del software en términos de reusabilidad, mantenimiento y extensibilidad [CITATION Ure \l 1033].

Los patrones del diseño tratan los problemas del diseño que se repiten y que se presentan en situaciones particulares del diseño, con el fin de proponer soluciones a ellas. Por lo tanto, los patrones de diseño son soluciones exitosas a problemas comunes. Existen muchas formas de implementar patrones de diseño [CITATION Vi107 \l 1033].

2.6.1 Patrones GRASP

Los Patrones GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns) describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones [CITATION Lar99 \l 1033].

Experto: es el encargado de asignar una responsabilidad al experto en información, es decir la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir con la misma. Esto permite que los sistemas tiendan a ser más fáciles de entender, mantener y ampliar; y además presenta la oportunidad de reutilizar los componentes en futuras aplicaciones [CITATION Lar99 \l 1033]. Este patrón se puede evidenciar cuando la responsabilidad de extraer ítems de XABAL-REPXOS 4.0 lo tiene el fichero ObtenerItems.js, de esta forma este obtiene los datos correspondientes y decide qué hacer con ellos

Creador: guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. Su propósito fundamental es encontrar un creador que debe conectar con el objeto producido en cualquier evento. Al escogerlo como creador, se da soporte al bajo acoplamiento. [CITATION Uni4 \l 1033]. Este patrón se manifiesta en la funcionalidad de adicionar listas de ítems que es la encargada de crear los nodos Lista de Ítems.

Bajo Acoplamiento: se encarga de asignar responsabilidades de manera que el acoplamiento permanezca bajo. El acoplamiento es una medida de la fuerza con que un elemento está conectado a, tiene conocimiento de y confía en, otros elementos. Un elemento con bajo (o débil) acoplamiento no depende demasiado de otros elementos, además soporta clases más independientes. Todo esto propicia que no se afecten cambios en otros componentes, sea fácil de entender y conveniente para reutilizar [CITATION Mar \l 1033]. Las funcionalidades contenidas en el Módulo de Referencias fueron implementadas de forma independientes, esto mitiga el impacto de los cambios que se puedan realizar en una clase.

Alta Cohesión: asigna una responsabilidad de modo que la cohesión siga siendo alta. La alta cohesión permite que la clase que tiene una responsabilidad pueda interactuar con otras clases para poder realizar las tareas encomendadas [CITATION Lar99 \l 1033].

Conclusiones del capítulo

Una vez realizada la propuesta de solución de la investigación se arribó a varias conclusiones. Una de ellas es que la confección del modelo de dominio permitió mostrar todas las clases conceptuales utilizadas en la solución. Con la realización del diagrama de casos se logró mostrar la relación entre los actores y los casos de uso del sistema, además de mostrarse los prototipos de interfaz para tener una idea más clara de cómo deberían quedar. Para guiar la creación de la herramienta se definió el patrón arquitectónico tres Capas y los patrones de diseño. La confección del diagrama de clases del diseño, permitió especificar correctamente las clases de software que se deben utilizar para dar paso a la implementación, y visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema. Además, con la realización del modelo de entidad-relación se lograron representar las tablas de la base de datos que se utilizaron.

Capítulo 3. Implementación y prueba

En este capítulo se describen los elementos necesarios para la implementación, partiendo del resultado obtenido del diseño. Se muestra la distribución del sistema en nodos mediante el diagrama de despliegue y la organización de los componentes y las relaciones lógicas entre ellos a través del diagrama de componentes, quedando así conformado el modelo de implementación. Se exponen las pruebas realizadas a cada caso de uso, siguiendo particularmente, el método de pruebas de Caja Negra.

3.1 Modelo de Implementación

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes, cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modulación disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros [CITATION San14 \l 3082].

3.2 Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue consta de la interconexión de nodos a partir de relaciones de asociación. En este contexto, las relaciones representan enlaces físicos (normalmente bidireccionales). Un nodo es un recurso de ejecución tal como un computador, un dispositivo o memoria, estos son distintos a los que gestiona Alfresco Community 5.2 para crear carpetas y almacenar contenido en su base de datos. Los estereotipos permiten precisar la naturaleza del equipo: dispositivos, procesadores y memoria [CITATION Sib13 \l 3082].

A continuación, se muestra el diagrama de despliegue del Módulo de referencias bibliográficas de XABAL REPXOS 4.0 en la tecnología Alfresco Community 5.2. Tener en cuenta que esta es solo una variante de todos los posibles despliegues que pueda tener el módulo.

A continuación, se describen los nodos:

PC cliente: Es el nodo que contiene los navegadores web (Firefox, Chrome, etc.) para acceder a las páginas cliente que interactúan con las páginas servidoras. Se procesan todas las interfaces de usuario que establecen la comunicación entre el usuario y el Módulo Recomendaciones.

Servidor de aplicaciones: Este nodo tiene el servidor Alfresco Community Edition 5.2 con su propia base de datos, aquí es donde se construye la aplicación, este usa la API-REST del sistema XABAL REPXOS 4.0 para capturar los ítems del repositorio.

Servidor de Base de Datos: En este servidor es donde se encuentra el sistema gestor de bases de datos PostgreSQL con dos bases de datos la de Alfresco Community Edition 5.2 y la de Xabal-RepXos 4.0.

Servidor Web Apache Tomcat: Provee un mecanismo para ofrecer la aplicación web a los usuarios. En el caso del presente módulo, en este nodo se encuentran todos los componentes referentes a la capa lógica del negocio.

Alfresco Community Edition 5.2: Se encuentra desplegado el sistema XABAL REPXOS 4.0 para poder acceder a la API-REST.

Dspace 6.0: Se encuentra desplegado el sistema XABAL REPXOS 4.0 para poder acceder a la API-REST.

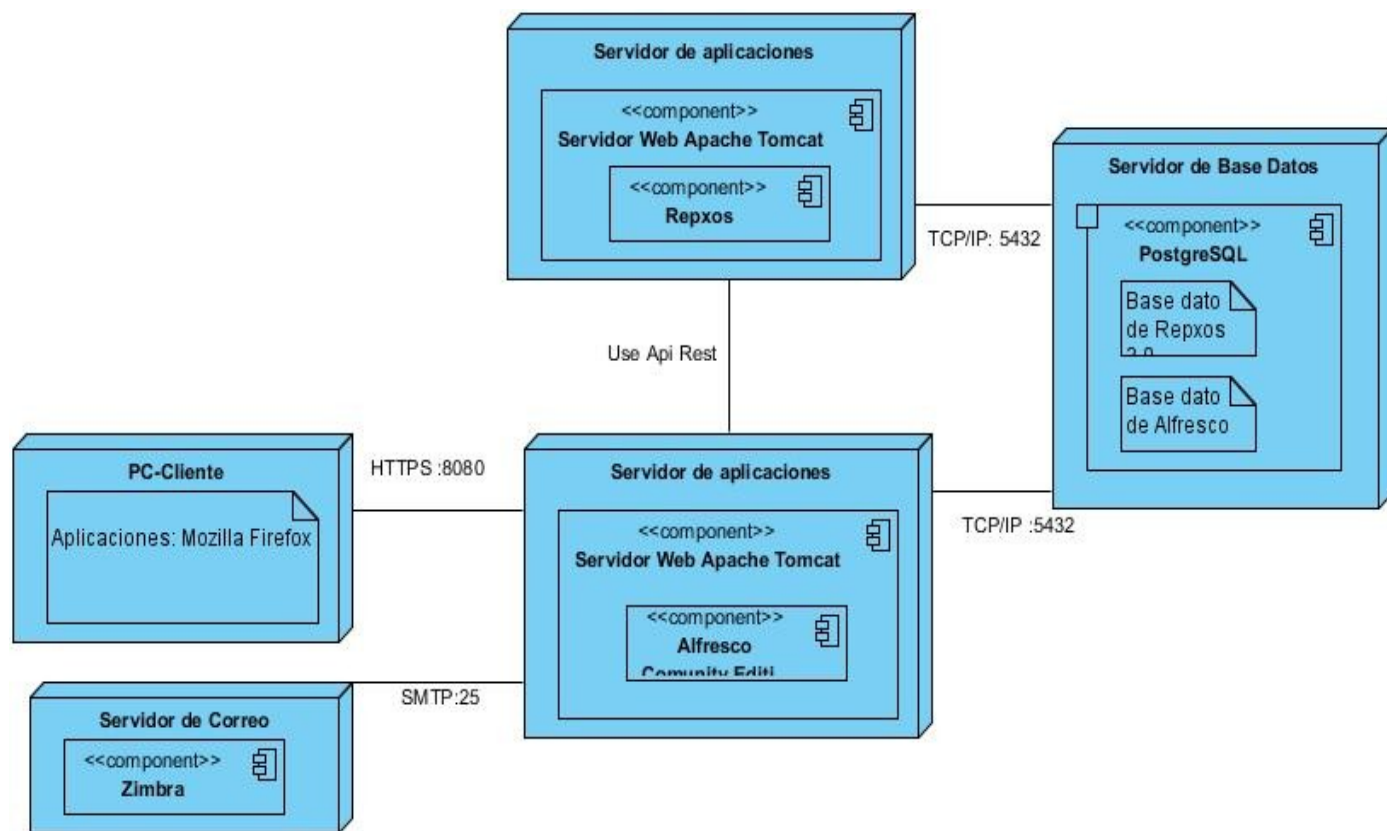


Figura. 6 Diagrama de despliegue

3.3 Despliegue de la solución

A continuación, se muestra el despliegue de la solución del Módulo de Referencias Bibliográficas, donde se expone la estructura de carpetas y archivos con que cuenta el módulo.

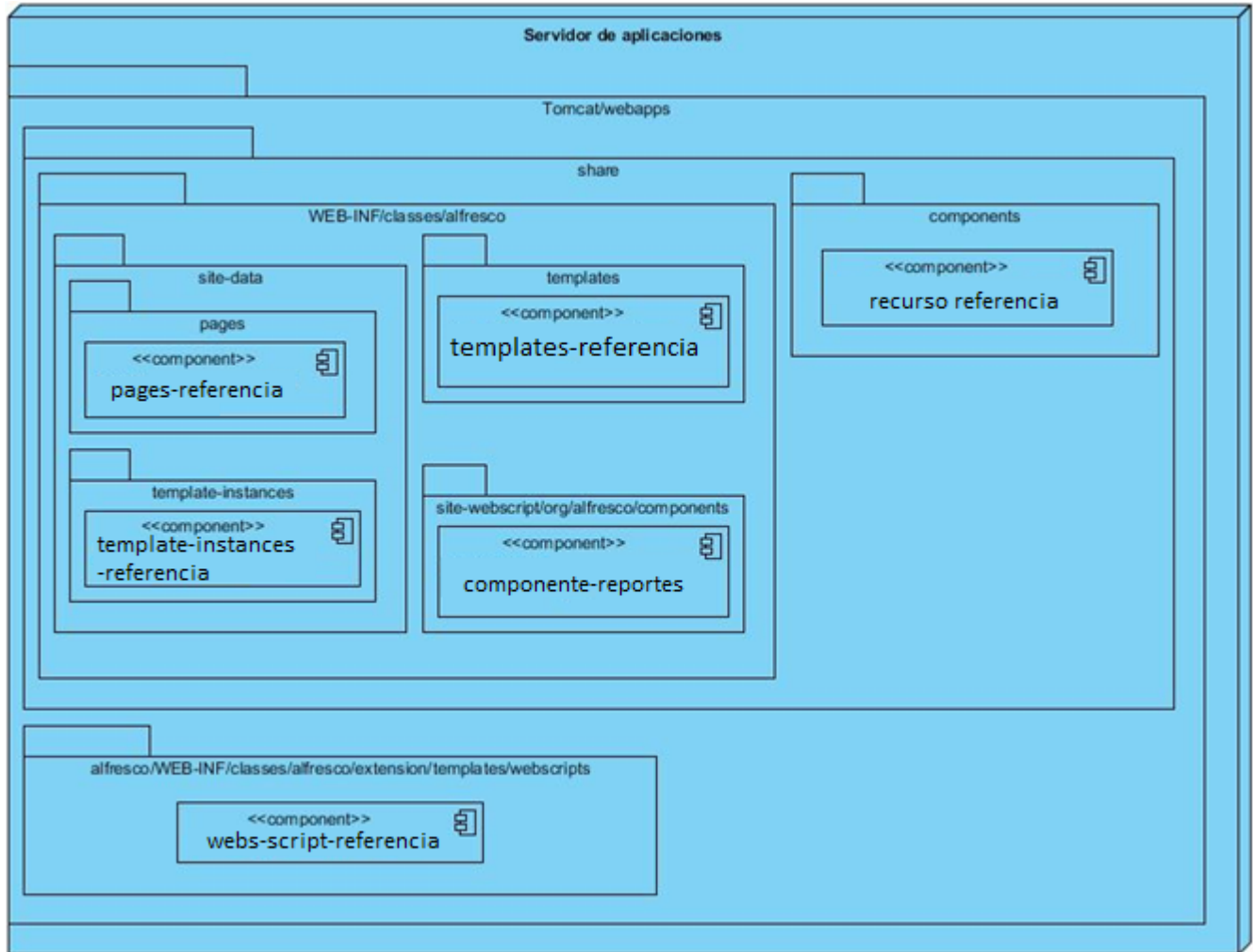


Figura. 7 Estructura de carpetas del Módulo Recomendaciones

3.4 Estándar de codificación

Un estándar de codificación es una tecnología, formato o método desarrollado, adoptado a través de proceso abierto de consenso, con la ventaja de facilitar que el código fuente de cualquier aplicación sea legible, se le pueda dar mantenimiento, sea interoperable y pueda ser distribuido [CITATION Lug17 \l 3082] Con el objetivo de mejorar la legibilidad del código del Módulo de Referencias Bibliográficas de XABAL-REPSOX 4.0 en la tecnología de Alfresco Community 5.2, facilitar el mantenimiento y permitir su compresión rápida por parte de cualquier desarrollador, se siguieron los siguientes estándares de codificación.

Los estándares utilizados son:

- Utilizar una nomenclatura en castellano para el nombre de clases y métodos, sean lo más descriptivo posible. Ejemplo: Crear Referencia, Visualizar Lista.
- Los nombres de los métodos, variables y atributos se escribirán en minúscula o en escritura de camello. Ejemplo: validarFormulario, adicionarItems.
- Los nombres de las clases comenzaran con letra inicial mayúscula. Ejemplo: Referencia.
- Comentar los métodos que puedan resultar de difícil comprensión.

3.5 Pruebas de Software

Las pruebas del software son un elemento fundamental para la garantía de calidad del sistema. Estas pruebas representan una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación, es decir, las pruebas verifican que el software funcione como se diseñó y que los requerimientos son satisfechos, además de brindar soporte para encontrar y documentar defectos del sistema [CITATION Pre10 \l 3082]. A continuación, se muestran los casos de pruebas realizados.

La metodología que guía el proceso de desarrollo de la presente investigación propone realizar pruebas internas, de liberación y de aceptación. Sin embargo, para la solución propuesta solo se formalizarán las pruebas internas, y las de aceptación, puesto que se encargan de verificar el resultado de la implementación al probar cada construcción [CITATION Sán14 \l 3082]. La otra prueba que propone la metodología requiere de una entidad certificadora y una aprobación por parte del cliente, elementos que no se contemplan dentro de los requerimientos del presente trabajo.

3.5.1 Estrategia de prueba

Antes de realizar las pruebas de un software se define una estrategia a seguir, ya que esta define los niveles de prueba a tratar, así como los tipos de pruebas que se deben llevar a cabo por cada nivel, los métodos de pruebas aplicar y las técnicas a utilizar por el método.

Una estrategia de prueba de software proporciona una guía que describe los pasos que deben realizarse como parte de la prueba, cuando se planean y se llevan a cabo dichos pasos, y cuanto esfuerzo, tiempo y recursos se requieran. Por tanto, cualquier estrategia de prueba debe incorporar la planificación de la prueba, el diseño de casos de prueba, la ejecución de la prueba y la recolección y evaluación de los resultados. Una estrategia de prueba de software debe ser suficientemente flexible para promover un uso personalizado de la prueba. Al mismo tiempo, debe ser suficientemente rígida para alentar la planificación razonable y el seguimiento de la gestión conforme avanza el proyecto [CITATION Pre10 \l 3082].

La metodología AUP-UCI define 3 pruebas, las cuales son [CITATION Sán14 \l 3082]:

Pruebas internas: mediante estas pruebas se verifica el resultado de la implementación probando cada construcción, incluyendo tanto las construcciones internas como intermedias, así como las versiones a ser liberadas. Se deben desarrollar artefactos de pruebas como: diseños de casos de prueba, listas de chequeo y de ser posible componentes de pruebas ejecutables para automatizar las pruebas.

Pruebas de liberación: pruebas diseñadas y ejecutadas por una entidad certificadora de la calidad externa, a todos los entregables de los proyectos antes de ser entregados al cliente para su aceptación.

Pruebas de aceptación: es la prueba final antes del despliegue del sistema. Su objetivo es verificar que el software está listo y que puede ser usado por usuarios finales para ejecutar aquellas funciones y tareas para las cuales el software fue construido.

De las pruebas anteriormente mencionadas se realizaron las pruebas internas y las pruebas de aceptación. Las pruebas internas se realizan mediante la prueba de caja blanca y pruebas de caja negra. Para las pruebas de caja blanca se aplica la prueba de camino básico. Para las pruebas de caja negra se utiliza la técnica partición de equivalencia. A partir de la realización de las pruebas de aceptación por parte del cliente, el mismo manifestó que el software está listo y que los requisitos definidos funcionan correctamente, como constancia de la prueba el cliente hizo entrega de un acta de aceptación, ver Anexo 4.

Prueba de caja blanca

Las pruebas de caja blanca o pruebas estructurales son un enfoque sistemático a las pruebas donde se usa el conocimiento del código fuente del programa para diseñar pruebas de defecto. La meta es diseñar pruebas que proporcionen algún nivel de cobertura de programa. Esto es, el conjunto de pruebas debe garantizar que se ejecute toda ruta lógica a través del programa, con la consecuencia de que cada enunciado de programa se efectúe al menos una vez. Pueden usarse analizadores de ejecución de programa para demostrar que se logra este nivel de cobertura de pruebas [CITATION Som11 \l 3082].

Prueba del camino básico

La prueba de caja blanca realizada a la propuesta de solución fue la prueba del camino básico. A partir del cálculo de la complejidad ciclomática.

Para realizarla se deben enumerar las sentencias de código y a partir de ahí elaborar el grafo de flujo de esta funcionalidad. Se definieron una serie de pasos a seguir [CITATION Pre10 \l 3082]:

1. **Notación del grafo de flujo:** usando el código como base se realiza la representación del grafo de

flujo, mediante una sencilla notación. Cada construcción estructurada tiene su correspondiente símbolo.

- **Nodo:** a cada círculo denominado nodo, representa una o más sentencias procedimentales.
- **Arista:** las flechas del grafo de flujo, denominadas aristas, representan el flujo de control y son análogas a las flechas del diagrama de flujo.
- **Región:** las áreas delimitadas por aristas y nodos se denominan regiones.

2. **Complejidad ciclomática:** es una métrica que proporciona una medición cuantitativa de la complejidad lógica de un programa. El valor calculado define el número de caminos independientes del conjunto básico de un programa. Esto indica el límite superior para el número de pruebas que se deben realizar, para asegurar que se ejecuta cada sentencia al menos una vez. La complejidad ciclomática tiene fundamentos en la teoría de gráficos y proporciona una medición de software extremadamente útil. La complejidad se calcula de la siguiente forma:

- El número de regiones del gráfico (P) de flujo corresponde a la complejidad ciclomática.
- La complejidad ciclomática $V(G)$ para un gráfico de flujo G se define como $V(G) = A - N + 2$ donde A es el número de aristas del gráfico de flujo y N el número de nodos del gráfico de flujo.

La complejidad ciclomática $V(G)$ para un gráfico de flujo G también se define como $V(G) = P + 1$ donde P es el número de nodos predicado (nodos con dos o más salidas) contenidos en el gráfico de flujo.

1. Determinar un conjunto básico de caminos linealmente independientes: el valor de $V(G)$ es el número de caminos linealmente independientes de la estructura de control del programa.
2. Obtención de casos de prueba: se realizan los casos de pruebas que forzarán la ejecución de cada camino del conjunto básico.

A continuación, se muestra el método al que se le aplica la prueba de camino básico:

```
function obtenerItems() {
  if ($('#nombreLista').valid())
  {
    $.ajax({
      url: "http://10.51.2.225:8080/rest/items",
      type: "GET",
      async: false,
      dataType: "json",

      cache: false,
      contentType: false,
      processData: false
    })
    .done(function(res) {
      console.log(res);
      var array = res;
      var tipoIdentidadUsuarioTecnico = document.getElementById("tipoIdentidadUsuarioTecnico");
      $("#tipoIdentidadUsuarioTecnico").empty();
      for (var i = 0; i < array.length; i++) {
        var option = new Option(array[i].name);
        option.value = array[i].uuid;
        tipoIdentidadUsuarioTecnico.options[tipoIdentidadUsuarioTecnico.options.length] =
      }
    });
  } else {
    mensErrorRegistroUsuario($("#mensErrorModalAdicionarOrganismo"));
  }
}
```

Figura. 8 Método obtenerItems

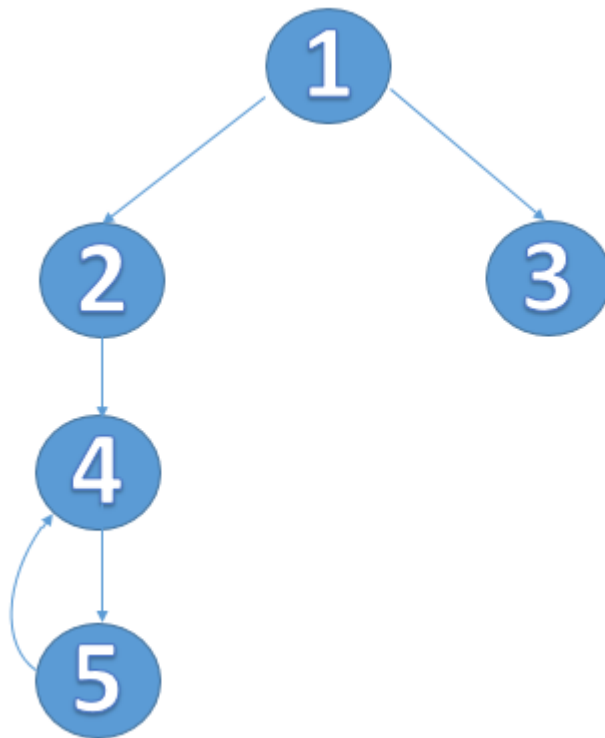


Figura. 9 Método de camino básico

$$V(G) = P + 1$$

$$V(G) = 1 + 1$$

$$V(G) = 2$$

Resultados de la prueba del camino básico

Cada camino independiente es un caso de prueba a realizar, de forma que se garantiza que durante la prueba se ejecuta por lo menos una vez cada sentencia del programa. En el caso anterior se calcularon 2 caminos básicos:

Camino 1:1,3

Camino 2:1,2,4,5

Tabla. 4 Caso de prueba del camino básico 1

Caso de prueba para el camino básico 1	
Descripción: Validar que los datos introducidos	
Condición de ejecución: El usuario debe estar autenticado y debe haber añadido los datos para crear la lista	
Datos de entrada	nombreListaNueva
Tipos de datos esperados	Se ha creado el nodo
Evaluación del caso de prueba: Satisfactoria	

Tabla. 5 Caso de prueba del camino básico 2

Caso de prueba para el camino básico 2	
Descripción: Validar que los datos introducidos	
Condición de ejecución: El usuario debe estar autenticado y debe haber añadido los datos para crear la lista	
Datos de entrada	nombreListaNueva
Tipos de datos esperados	-
Evaluación del caso de prueba: Satisfactoria	

Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra también denominadas pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. O sea, permite obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa [CITATION Pre10 \l 3082].

La prueba de caja negra intenta encontrar las siguientes categorías de errores [CITATION Pre10 \l 3082]:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz
- Errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y de terminación.

Para la realización de las pruebas al módulo de gestión de nomencladores se generó el artefacto “Diseño de casos de pruebas basado en casos de uso”. Un caso de prueba es un conjunto de entradas de pruebas, condiciones de ejecución, resultados esperados desarrollados para cumplir un objetivo en particular o una función esperada. La entidad más simple que siempre es ejecutada como una unidad, desde el comienzo hasta el final [CITATION Fer13 \l 3082].

Los casos de pruebas deben verificar [CITATION Fer13 \l 3082]:

- Si el producto satisface los requisitos del usuario, tal y como se describe en las especificaciones.
- Si el producto se comporta como se desea, tal y como se describe en las especificaciones funcionales del diseño.

Se describieron los casos de pruebas para cada caso de uso, especificando el escenario, la descripción, las variables, la respuesta del sistema y el flujo central, así como los resultados obtenidos una vez ejecutado el caso de prueba y las condiciones que deben cumplirse para que este se ejecute. La siguiente tabla muestra el diseño de caso de prueba del caso de uso Crear referencias Bibliográficas. El resto de los casos de prueba está en el los anexos([Anexo 4](#)).

Tabla. 6 Diseño caso de prueba del caso de uso Crear referencias bibliográficas

.Escenarios	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
-------------	-------------	-----------------------	---------------

<p>EC 1.1 Crear referencias bibliográficas correctamente.</p>	<p>Permite crear las referencias bibliográficas de los documentos seleccionados en un estilo bibliográfico determinado correctamente. y un formato previamente definido</p>	<p>Muestra un panel con las referencias bibliográficas conformadas en formato plano..</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar una lista de documentos. 2. Presiona el botón generar referencia 4. Definir el estilo y el formato. 5. Presiona botón Generar
---	---	---	---

Tabla. 7 Descripción de las variables de entrada Crear referencia bibliográficas

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Estilo Bibliográfico	Campo de selección	No	En este campo se seleccionan los estilos bibliográficos. Brinda las opciones APA, IEEE, ACM, CSE, ISO-690, Turabian, Harvard, MLA, Chicago y Vancouver
2	Formato de Archivo	Campo de selección	No	En este campo se seleccionan los formatos. Brinda las opciones Text, RTF, FO, HTML, Bibtext, AsciiDoc

Para validar el correcto funcionamiento del sistema se realizaron las pruebas de caja negra a través de los casos de prueba basados en los casos de uso. Este proceso permitió verificar el cumplimiento de los requisitos funcionales del componente, donde los resultados de las pruebas que no fueron satisfactorios pasaron a ser no conformidades.

A continuación, se muestra un gráfico con los datos de las no conformidades encontradas en cada iteración. En la primera iteración se identificaron nueve no conformidades, de ellas, una de ortografía,

cinco funcionales y tres de la interfaz. En la segunda iteración se identificaron cuatro no conformidades, tres de ellas funcionales y una de interfaz y fueron resueltas. En una tercera iteración no se detectó ninguna no conformidad por lo que la aplicación mostró un buen funcionamiento.

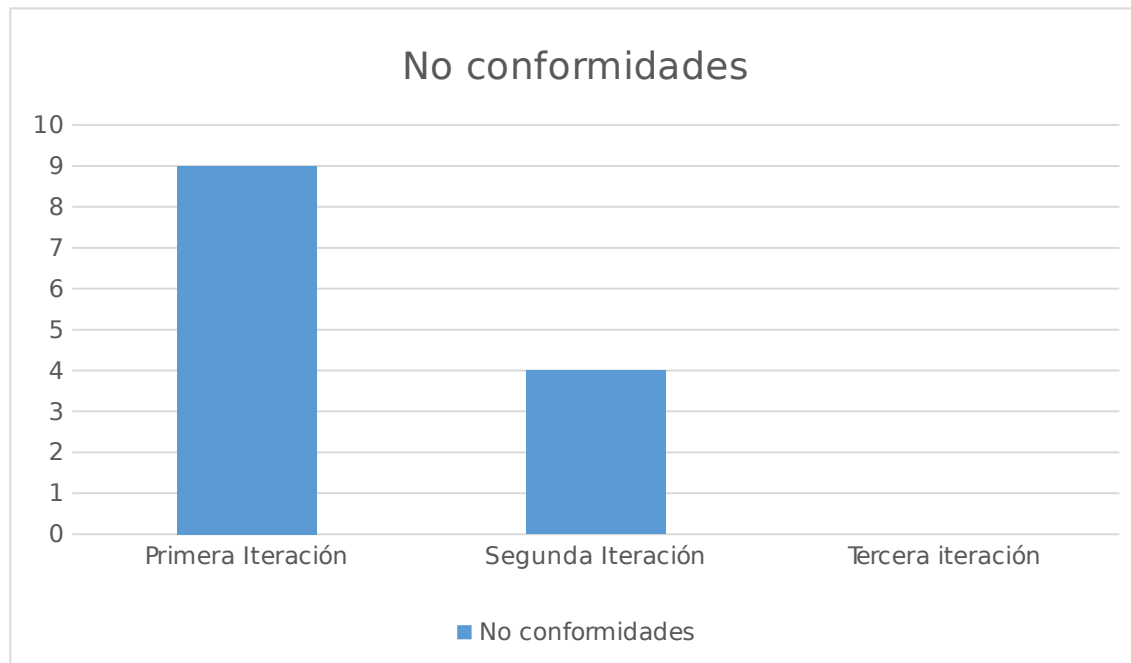


Figura. 10 Gráfico de no conformidades

Conclusiones del capítulo

En el presente capítulo se realizó el diagrama de componentes, que permitió mostrar las dependencias entre éstos, y visualizar con más facilidad la estructura general del sistema, así como el comportamiento del servicio que estos componentes proporcionan. Con la realización del diagrama de despliegue se logró especificar la plataforma sobre la que se ejecuta el software del sistema. La definición de los estándares de codificación permitió mejorar el entendimiento del código perteneciente al Módulo Referencias Bibliográficas del sistema XABAL-REPXOS 4.0 en la tecnología de Alfresco Community 5.2 por otros desarrolladores, y alcanzar una uniformidad en el mismo. Trazando la estrategia de prueba se definieron una serie de pasos bien planificados que dan como resultado una correcta construcción del sistema, entre los que se incluyen los tipos de prueba que se le realizaron al software. La aplicación del método de caja negra, permitió validar correctamente los requisitos funcionales del sistema utilizándose para ello la técnica de partición de equivalencia.

Conclusiones Generales

Con la realización de este trabajo:

1. Se realizó una fundamentación teórica con los conceptos significativos del dominio de la investigación, así como de sistemas similares, logrando un mejor entendimiento de los procesos de extracción y conversión de metadatos de documentos para la generación de referencias bibliográficas.
2. Se caracterizaron las tecnologías y herramientas definidas por el proyecto permitiendo determinar donde serían utilizadas efectivamente para el desarrollo de la solución propuesta.
3. Se propuso una solución, la cual posibilitó tener una concepción más clara de lo que se debía desarrollar y se especificaron las funcionalidades que tenía que cumplir el módulo Referencias Bibliográficas.
4. Se diseñó la solución, permitiendo a los desarrolladores tener la base necesaria para realizar de forma exitosa la implementación del sistema.
5. Se logró desarrollar una solución para los usuarios que accedan a la suit documental del centro CIGED que necesiten obtener las referencias bibliográficas de los documentos consultados, siendo estas referencias utilizadas para sus trabajos de investigación, o importadas a un gestor bibliográfico.
6. Se diseñaron las pruebas para comprobar el correcto funcionamiento del módulo, y se utilizaron para validar el mismo, con lo que se obtuvieron resultados satisfactorios, comprobándose que el módulo Referencias Bibliográficas cumple con todas las funcionalidades especificadas correctamente. Por todo lo antes planteado se puede concluir que con el desarrollo de este trabajo de diploma se dio cumplimiento al objetivo general propuesto.
- 7.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta el estudio realizado durante todo el proceso de desarrollo de la herramienta y en aras de enriquecer la solución, el autor recomienda continuar el desarrollo de este módulo, incorporándole nuevos estilos bibliográficos.

Referencias Bibliográficas

1. **Jacobs, Neil.** Open Access: Key Strategic, Technical and Economic Aspects. [En línea] (2016). .
2. **Caballero, Ricardo García y Caballero, Ricardo García.** *HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LOS DOCUMENTOS.* Madrid : s.n., 2009.
3. **Mayans, Concepción Díaz.** Referencias bibliográficas estilo Vancouver. *Referencias bibliográficas estilo Vancouver.* [En línea] Centro de Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 14 de 5 de 2019. <http://www.cpimtz.sld.cu/normvanc.htm>.
4. **Castilla, Liuris Rodriguez.** ¿Le resulta difícil hacer la bibliografía? Los gestores de referencias bibliográficas pueden ayudarlo. [En línea] Scientific Electronic Library Online. SciELO., febrero de 2009. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000200003. .
5. **MARTÍNEZ DE SOUSA, José.** *Diccionario de bibliología y ciencias afines.* 2004. ISBN 84-9704-082-1.
6. **Universidad Nacional de Colombia.** SIAMAC Sistema de Información de la Amazonia Colombiana. Metadatos. [En línea] www.unal.edu.co/siamac/sig/metadatos1.html. .
7. **Universidad de Granada.** UGR Universidad de Granada. Campus de Excelencia Internacional. Metadatos. [En línea] 2006. www.ugr.es/~afporcel/metadatos.doc. .
8. **Ceriotto, Paula.** *Descripción de objetos digitales: metadatos.* Testa, Patricia y . Buenos Aires, Argentina : s.n., 2009. .
9. **J. A. Dávila, L. A Núñez.** Repositorio Institucional de la Universidad de los Andes. *Repositorio Institucional de la Universidad de los Andes.* [En línea] 2015. [Citado el: 14 de 5 de 2019.] http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33588/1/repositorios_intitucionales.pdf.
10. **Alfresco Software, Inc.** *Alfresco.* [En línea] 2019. [Citado el: 14 de mayo de 2019.] <https://www.alfresco.com/es/>.
11. **Gairín, Jose Manuel Rodríguez.** *Facultad de Biblioteconomía y Documentación Universidad de Barcelona. DSpace: un manual específico para gestores de la información y la documentación.* 2008.

12. **Caldas, Universidad Distrital Francisco José de.** Gestores bibliográficos. [En línea] <http://sistemadebibliotecas.udistrital.edu.co/index.php/servicios/recursos-bibliograficos/gestores-bibliogr%C3%A1ficos..>
13. **España, Universidad de Salamanca. Biblioteca Universidad de Salamanca de.** Gestores Bibliográficos. [En línea] [Citado el:] <http://bibliotecas.usal.es/mendeley>.
14. **España, Universidad de Zaragoza. Biblioteca Universidad de Zaragoza.** Guía de Mendeley. [En línea] . [En línea] http://biblioteca.unizar.es/archivos_biblio/19/Guia_Mendeley.pdf .
15. **Ruiz, Diego José. Universidad de Murcia España.** *Gestores de referencia: EndNote web.*
16. **Universidad de Zaragoza. Biblioteca Universidad de Zaragoza España.** *Guía de Mendeley.* [En línea] . [En línea] http://biblioteca.unizar.es/archivos_biblio/19/Guia_Mendeley.pdf .
17. **Alcalá, Universidad de.** Biblioteca Universal de Alcalá Gestores Bibliográficos. *Gestores Bibliográficos.* [En línea] 2013.
18. **Ruiz, Diego José. Universidad de Murcia España.** *Gestores de referencia: EndNote web.* .
19. **Valencia, Universidad politécnica de.** Descripción y Acceso a RefWorks. [En línea] 2012.
20. **Biblioteca de la Facultad Iberoamericana de Ciencias Sociales.** Estilos bibliográficos. [. [En línea] 2014.
21. **Murrillo, Jacqueline.** NISABA. *Estilos bibliográficos.* [En línea] 2011.
22. **Sylvia Zavala Trías, MLS.** Guía a la redaccion en el estilo APA. [En línea] marzo de 2012. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1401/Gu%C3%ada%20a%20la%20redacci%C3%B3n%20en%20el%20estilo%20APA%2c%206ta%20edici%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
23. **Biblioteca universitaria de Córdoba.** Gestores de referencia. Citas y referencias. . [En línea] Abril de 2019. <http://www.uco.es/servicios/biblioteca/gestorref/estilos-enw.pdf> .
24. **Universidad Oberta de Catalunya. Biblioteca de la Universidad Oberta de Catalunya.** Biblioteca de la Universidad Oberta de Catalunya . *Ayuda del repositorio Institucional.* [En línea] http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/help/index_es.html#about..

25. **Monterrey, Tecnológico de.** *Biblioteca Campus Cuernavaca. Misión.* [En línea]]
<http://www.cva.itesm.mx/biblioteca/>. .
26. **Universidad de Málaga, Biblioteca de la Universidad de Málaga.** Google Académico. [En línea]
http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/7299/Guia_Google%20Academico%202014.pdf?sequence=1. .
27. **Informaticas, Universidad de Ciencias.** Repositorio Digital. [En línea]
<https://repositorio.uci.cu/jspui/jsessionid=2C1612209AB4A66A2D2E5A3440AF1EEE>.
28. [En línea] <https://www.uci.cu/investigacion-y-desarrollo/productos/xabal/repxos-30>.
29. Pressman, Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico.* New York : s.n., 2010.
30. Rodríguez Sánchez, Tamara. *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI.* La Habana : s.n., 2015.
31. MDN web doc. *Novedades en JavaScript 1.6.* [En línea]
https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Novedades_en_JavaScript/1.6.
32. Bradenbaugh. *Aplicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación.* 2000.
33. [En línea] <https://www.oreilly.com/>.
34. Rivas, Lornel. 2014.
35. Paradigm, Visual. UML CASE tool for software development. UML CASE tool for software. [En línea] 2018. [Citado el: 26 de marzo de 2019.] <https://www.visual-paradigm.com/>.
36. Scientec. Scientec. [En línea] 17 de octubre de 2016. [Citado el: 26 de marzo de 2019.] <https://www.scientec.com.mx/axure-rpl/>.
37. Metadata Encoding and Transmission Standard. [En línea]
<http://www.loc.gov/standards/mets/>.
38. Alvarez, M. A. *Manual de jQuery.* 2010.

39. Solis, J. ¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño Web? [En línea] 2014. <http://www.arweb.com/chucherias/editorial/%C2%BFque-es-bootstrap-y-comofunciona-en-el-diseno-web.htm>. .
40. Planeación estrategica 2013 . [En línea] <https://es.slideshare.net/luiseli1807/planeacin-estrategica-2013>.
41. Sommerville, Ian. *Ingeniería de Software*. México : PEARSON EDUCACIÓN, 2011.
42. Guerrero, C. y Martín, D. *Recopilar requisitos*. Madrid : s.n., 2016.
43. Shaw, David Garlan and Mary. An Introduction to Software Architecture. [En línea] junio de 1994. https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/able/ftp/intro_softarch/intro_softarch.pdf.
44. Ureta, Luis Alfredo Becerra. University of the Basque Country UPV/EHU. *Patrones de diseño*.
45. Villa, Madelys Cuesta. Repositorio Institucional de la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Modelo para la ayuda a la toma de en la selección de patrones de desarrollo*. [En línea] mayo de 2007. http://repositorio_inst.
46. Larman, Craig. *UML y Patrones*. s.l. : 2da Edición, 2003.
47. Santamaría., Universidad Técnica federico. Fundamento de Ingeniería de Software. [En línea] <http://www.inf.utfsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf>. .
48. Martínez, Ivette C. Laboratorio Docente de Computación. Universidad Simón Bolívar. *Diseño con patrones*. [En línea] <http://ldc.usb.ve/~ci3715/teoria/patrones.pdf>. .
49. Santiago Mellano, Cecilia Molina, and Germán Pratelli. *Sistema para la Administración de Programas y Proyectos de Investigación coordinados por la Secretaría de Ciencia y Técnica*. Universidad Nacional de Río Cuarto : s.n., 2014.
50. Sibat, Martinez Yanet. *La ejecución de flujos de trabajo de aprobación*. 2013.
51. Lugo Robaina, B., Rodríguez Guerra, L. *Herramienta informática para el diagnóstico inicial en el*. La Habana : s.n., 2017.

52. **Sánchez, Tamara Rodríguez.** *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva UCI.* La Habana : s.n., 2015

Bibliografía

1. **Jacobs, Neil.** Open Access: Key Strategic, Technical and Economic Aspects. [En línea] (2016). .
2. **Caballero, Ricardo García y Caballero, Ricardo García.** *HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LOS DOCUMENTOS.* Madrid : s.n., 2009.
3. **Mayans, Concepción Díaz.** Referencias bibliográficas estilo Vancouver. *Referencias bibliográficas estilo Vancouver.* [En línea] Centro de Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 14 de 5 de 2019. <http://www.cpimtz.sld.cu/normvanc.htm>.
4. **Castilla, Liuris Rodríguez.** ¿Le resulta difícil hacer la bibliografía? Los gestores de referencias bibliográficas pueden ayudarlo. [En línea] Scientific Electronic Library Online. SciELO., febrero de 2009. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000200003. .
5. **MARTÍNEZ DE SOUSA, José.** *Diccionario de bibliología y ciencias afines.* 2004. ISBN 84-9704-082-1.
6. **Universidad Nacional de Colombia.** SIAMAC Sistema de Información de la Amazonia Colombiana. Metadatos. [En línea] www.unal.edu.co/siamac/sig/metadatos1.html. .
7. **Universidad de Granada.** UGR Universidad de Granada. Campus de Excelencia Internacional. Metadatos. [En línea] 2006. www.ugr.es/~afporcel/metadatos.doc. .
8. **Ceriotto, Paula.** *Descripción de objetos digitales: metadatos.* Testa, Patricia y . Buenos Aires, Argentina : s.n., 2009. .
9. **J. A. Dávila, L. A Núñez.** Repositorio Institucional de la Universidad de los Andes. *Repositorio Institucional de la Universidad de los Andes.* [En línea] 2005. [Citado el: 14 de 5 de 2019.] http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33588/1/repositorios_intitucionales.pdf.
10. **Alfresco Software, Inc.** *Alfresco.* [En línea] 2019. [Citado el: 14 de mayo de 2019.] <https://www.alfresco.com/es/>.

11. **Gairín, Jose Manuel Rodríguez.**Facultad de Biblioteconomía y Documentación Universidad de Barcelona. *DSpace: un manual específico para gestores de la información y la documentación.* 2008.
12. **Caldas, Universidad Distrital Francisco José de.** Gestores bibliográficos. [En línea] <http://sistemadebibliotecas.udistrital.edu.co/index.php/servicios/recursos-bibliograficos/gestores-bibliogr%C3%A1ficos..>
13. **España, Universidad de Salamanca. Biblioteca Universidad de Salamanca de.** Gestores Bibliográficos. [En línea] [Citado el:] <http://bibliotecas.usal.es/mendeley>.
14. **España, Universidad de Zaragoza. Biblioteca Universidad de Zaragoza.** Guía de Mendeley. [En línea] . [En línea] http://biblioteca.unizar.es/archivos_biblio/19/Guia_Mendeley.pdf .
15. **Ruiz, Diego José. Universidad de Murcia España.** *Gestores de referencia: EndNote web.*
16. **Universidad de Zaragoza. Biblioteca Universidad de Zaragoza España.** *Guía de Mendeley.* [En línea] . [En línea] http://biblioteca.unizar.es/archivos_biblio/19/Guia_Mendeley.pdf .
17. **Alcalá, Universidad de.** Biblioteca Universal de Alcalá Gestores Bibliográficos. *Gestores Bibliográficos.* [En línea] 2013.
18. **Ruiz, Diego José. Universidad de Murcia España.** *Gestores de referencia: EndNote web.*].
19. **Valencia, Universidad politécnica de.** Descripción y Acceso a RefWorks. [En línea] 2012.
20. **Biblioteca de la Facultad Iberoamericana de Ciencias Sociales.** Estilos bibliográficos. [. [En línea] 2014.
21. **Murrillo, Jacqueline.** NISABA. *Estilos bibliográficos.* [En línea] 2011.
22. **Sylvia Zavala Trías, MLS.** Guía a la redaccion en el estilo APA. [En línea] marzo de 2012. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1401/Gu%C3%ada%20a%20la%20redacci%C3%B3n%20en%20el%20estilo%20APA%2c%206ta%20edici%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. **Biblioteca universitaria de Córdoba.** Gestores de referencia. Citas y referencias. . [En línea] Abril de 2019. <http://www.uco.es/servicios/biblioteca/gestorref/estilos-enw.pdf> .

24. **Universidad Oberta de Catalunya. Biblioteca de la Universidad Oberta de Catalunya.** Biblioteca de la Universidad Oberta de Catalunya . *Ayuda del repositorio Institucional.* [En línea] http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/help/index_es.html#about..
25. **Monterrey, Tecnológico de.** *Biblioteca Campus Cuernavaca. Misión.* [En línea]] <http://www.cva.itesm.mx/biblioteca/> .
26. **Universidad de Málaga, Biblioteca de la Universidad de Málaga.** Google Académico. [En línea] http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/7299/Guia_Google%20Academico%202014.pdf?sequence=1 .
27. **Informaticas, Universidad de Ciencias.** Repositorio Digital. [En línea] <https://repositorio.uci.cu/jspui/;jsessionid=2C1612209AB4A66A2D2E5A3440AF1EEE>.
28. [En línea] <https://www.uci.cu/investigacion-y-desarrollo/productos/xabal/repxos-30>.
29. Pressman, Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico.* New York : s.n., 2010.
30. Rodríguez Sánchez, Tamara. *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI.* La Habana : s.n., 2015.
31. MDN web doc. *Novedades en JavaScript 1.6.* [En línea] https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Novedades_en_JavaScript/1.6.
32. Bradenbaugh. *Aplicaciones educativas de las tecnologías de la información y la comunicación.* 2000.
33. [En línea] <https://www.oreilly.com/>.
34. Rivas, Lornel. 2014.
35. Paradigm, Visual. UML CASE tool for software development. UML CASE tool for software. [En línea] 2018. [Citado el: 26 de marzo de 2019.] <https://www.visual-paradigm.com/>.
36. Scientec. Scientec. [En línea] 17 de octubre de 2016. [Citado el: 26 de marzo de 2019.] <https://www.scientec.com.mx/axure-rpl/>.
37. **Metadata Encoding and Transmission Standard.** [En línea] <http://www.loc.gov/standards/mets/>.

38. Alvarez, M. A. *Manual de jQuery*. 2010.
39. Solis, J. ¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño Web? [En línea] 2014. <http://www.arweb.com/chucherias/editorial/%C2%BFque-es-bootstrap-y-comofunciona-en-el-diseno-web.htm>. .
40. Planeación estrategica 2013 . [En línea] <https://es.slideshare.net/luiseli1807/planeacin-estrategica-2013>.
41. Sommerville, Ian. *Ingeniería de Software*. México : PEARSON EDUCACIÓN, 2011.
42. Guerrero, C. y Martín, D. *Recopilar requisitos*. Madrid : s.n., 2016.
43. Shaw, David Garlan and Mary. An Introduction to Software Architecture. [En línea] junio de 1994. https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/able/ftp/intro_softarch/intro_softarch.pdf.
44. Ureta, Luis Alfredo Becerra. University of the Basque Country UPV/EHU. *Patrones de diseño*.
45. Villa, Madelys Cuesta. Repositorio Institucional de la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Modelo para la ayuda a la toma de en la selección de patrones de desarrollo*. [En línea] mayo de 2007. http://repositorio_inst.
46. Larman, Craig. *UML y Patrones*. s.l. : 2da Edición, 2003.
47. Santamaría., Universidad Técnica federico. Fundamento de Ingeniería de Software. [En línea] <http://www.inf.utfsm.cl/~visconti/ili236/Documentos/08-Patrones.pdf>. .
48. Martínez, Ivette C. Laboratorio Docente de Computación. Universidad Simón Bolívar. *Diseño con patrones*. [En línea] <http://ldc.usb.ve/~ci3715/teoria/patrones.pdf>. .
49. Santiago Mellano, Cecilia Molina, and Germán Pratelli. *Sistema para la Administración de Programas y Proyectos de Investigación coordinados por la Secretaría de Ciencia y Técnica*. Universidad Nacional de Río Cuarto : s.n., 2014.
50. Sibat, Martinez Yanet. *La ejecución de flujos de trabajo de aprobación*. 2013.
51. Lugo Robaina, B., Rodríguez Guerra, L. *Herramienta informática para el diagnóstico inicial en el*. La Habana : s.n., 2017.

52. Sánchez, Tamara Rodríguez. *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva UCI*. La Habana : s.n., 2015.
53. Ferrer Rodríguez, Orquidia. *Sistema de gestión de la información para las ópticas en cuba*. La Habana : s.n., 2013.
54. Vigo Valdés, Yahima, Marrero Palomino, Antonio y Sánchez Tellez, Eddy. *Sincronización para centros de gestión de emergencias*. Habana : s.n., 2009. Vol. 3.
55. UPV. UPV. [En línea] 2018. [Citado el: 26 de marzo de 2019.] <http://personales.upv.es/rmartin/cursoJava/Java/Introduccion/PrincipalesCaracteristicas.htm>.
56. SQLite. <https://www.sqlite.org/>. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de abril de 2019.]
57. Shariff, Munwar. *Enterprise Content Management Implementation*. 2014. ISBN 1-904811-11-6.
58. Rodríguez, T. Genebeta:dev Eclipse IDE. [En línea] 10 de enero de 2015. [Citado el: 26 de marzo de 2018.] <http://www.genbetadev.com/herramientas/eclipse-ide>.
59. Roberge, Michel. *Lo esencial de la gestión documental: sistema integrado de gestión de los documentos analógicos y de los documentos electrónicos*. s.l. : Solutions Documentaires Gestar, 2006.
60. Risso, Verónica Gauchi. *Aproximación teórica a la relación entre los términos gestión documental, gestión de información y gestión del conocimiento*. Granada : s.n., 2012. 0210-0614.
61. Pikovsky, Arkady, Rosenblun, Michael y Kurths, Jurgen. *Synchronization a Universal Concept in Nonlinear Sciences*. Potsdam : Cambridge Nonlinear Science Series, 2001. ISBN-13 978-0511-07595-7.
62. Mugica, Mayra Mena. *Gestión documental y organización de archivos*. La Habana: : Felix Varela, 2015.
63. mik. *cola*.

64. Méndez, Eva Rodríguez. *La descripción de documentos electrónicos a través de metadatos: una visión para la archivística desde la nueva e-administración*. s.l. : d'Arxius, 2017.
65. L. Bass, P. y Clements, R. K. *Software Achitecture in Practice*. s.l. : Addison Wesley, 2003.
66. JUnit. JUnit. [En línea] 12 de abril de 2018. [Citado el: 21 de marzo de 2019.] <https://junit.org>.
67. JACOBSON, Ivar, Booch, Grady and Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : Pearson Educación, S.A, 2000. SBN 84-7829-036-2.
68. Hernández Sampieri, Roberto, y otros. *Metodología de la investigación*. 2010. ISBN: 978-607-15-0291-9.
69. Heredia, Antonia Heredia. *Archivística General Teoría y Práctica*. Sevilla : s.n., 1991. I.S.B.N. 84 - 7798 - 056 - 5..
70. Group, Object Managment. Object Managment Group. [En línea] 2016. [Citado el: 26 de marzo de 2019.] <https://www.omg.org/spec/UML/About-UML/>.
71. Google.Inc. <https://www.google.com/drive>. [En línea] 2018. [Citado el: 17 de marzo de 2019.]
72. Git. <https://git-scm.com/>. [En línea] 2017. [Citado el: 14 de marzo de 2019.]
73. Gilliland, Anne J, y otros. *Introduction to Metadata second edition*. Getty : s.n., 2016. ISBN 896-9-978-0-8923-6.
74. Fitzgerald, D. E. Avison y G. *Information system development*. s.l. : McGraw-Hill Education, 2006. ISBN.
75. Dropbox.Inc. <https://www.dropbox.com/es/>. [En línea] 2018. [Citado el: 14 de marzo de 2019.]
76. Bustelo Ruesta, Carlota. *Los grandes temas relacionados con la gestión de documentos: desafíos y oportunidades. El profesional de la información*. Bilbao : s.n., 2011.
77. Bustelo, Carlota Ruesta. *Gestión Documental en las Empresas: Una aproximación práctica*. Bilbao : s.n., 2014. ISBN: 978-0-470-37359-0.

78. Balanov, Alexander, y otros. *Synchronization: From Simple to Complex*. Berlin : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009. ISBN 978-3-540-72127-7.
79. Allepuz, Teresa Ros y Gutiérrez, Carmen. *Los sistemas de gestión de la documentación en las organizaciones*. s.l. : Gabinete de Asesores Documentalistas, 2005. ISBN 978-0-89236-896-9.
80. NISO. *Understanding Metadata*. s.l. : NISO Press, 2004. ISBN 9-958-124-62-1.
81. PROGRAMACIÓN DESARROLLO. Qué es un entorno de desarrollo, IDE. [En línea] 15 de febrero de 2011. [Citado el: 26 de marzo de 2019.] <http://programaciondesarrollo.es/que-es-un-entorno-de-desarrollointegrado-ide/>.
82. Norma ISO UNE 15489. *Información y documentación: gestión de documentos*. Madrid : AENOR, 2006.
83. Soluciones Open Source. *Gestión Documental Open Source*. 2008. ISBN 1-880124-62-9..
84. Cuernavaca, Tecnológico de Monterrey. Biblioteca Campus. Biblioteca Campus Cuernavaca. [En línea] <http://www.cva.itesm.mx/biblioteca/>. .
85. Eguíluz Pérez, Javier. *Libro Introducción a AJAX*. 2014.
86. Quesada, Juan Antonio López. Universidad de Murcia. Departamento de informática y sistemas. . *Lenguajes de marcas y sistemas de gestión de información*. . [En línea] Quesada, Juan Antonio López. Universidad de Murcia. Departamento de informática y sistemas. Lenguajes de marcas y sistemas de gestión de información. [En línea] 2014. [Citado el: 22 de febrero de 2015.] http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1415/L de 2014. http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_1415/L.
87. L. Bass, P. Clements, R. Kazman. *oftware Architecture in Practice*. s.l. : 2nd Edition, 2003.
88. illa, Madelys Cuesta. Repositorio Institucional de la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Modelo para la ayuda a la toma de en la selección de patrones de desarrollo*. [En línea] mayo de 2007. http://repositorio_inst.

Anexos

Anexo 1 Entrevista

La entrevista se le realizo al director del centro CIGED el MSc. Aurelio Antelo Collado.

1. ¿Por qué surge la necesidad de desarrollar un módulo de Referencias Bibliográficas de XABAL-REPXOS 4.0 en la tecnología de Alfresco Comunnity 5.2?
2. ¿Qué requisitos debe tener el módulo de referencias?
3. ¿A qué estilos bibliográficos y formatos debe poder exportar el módulo?
4. ¿Cuáles serían las propiedades con las que debe contar el módulo?

Anexo 2 Descripción de los casos de usos

Tabla. 8 Descripción del caso de uso Exportar referencias bibliográficas

Objetivo	Exportar los registros bibliográficos conformados por los metadatos de los documentos listados.
Actores	Usuario (inicia): exporta las referencias bibliográficas a un formato de archivo determinado (Asdidoe, Bibtex, FO, HTML, RTF, TEXT).
Resumen	El usuario selecciona uno o varios documentos contenidos en una lista, y una vez creadas las referencias bibliográficas de dichos documentos, presiona la opción Exportar y puede seleccionar un formato de archivo determinado.
Complejidad	Media
Prioridad	Media
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema. La lista de documentos a exportar debe de estar creada. Las referencias bibliográficas que se deseen exportar deben estar creadas.

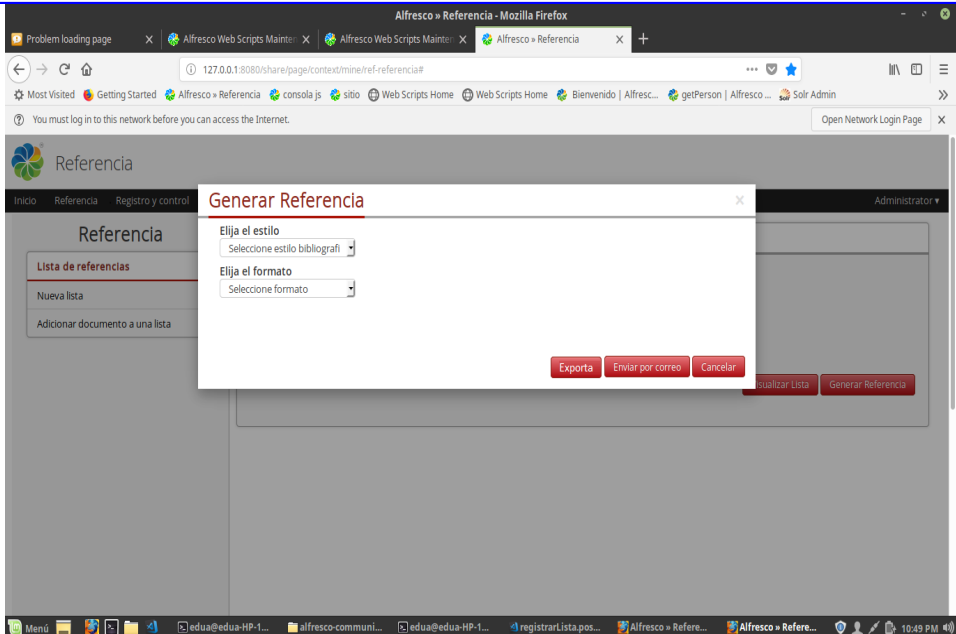
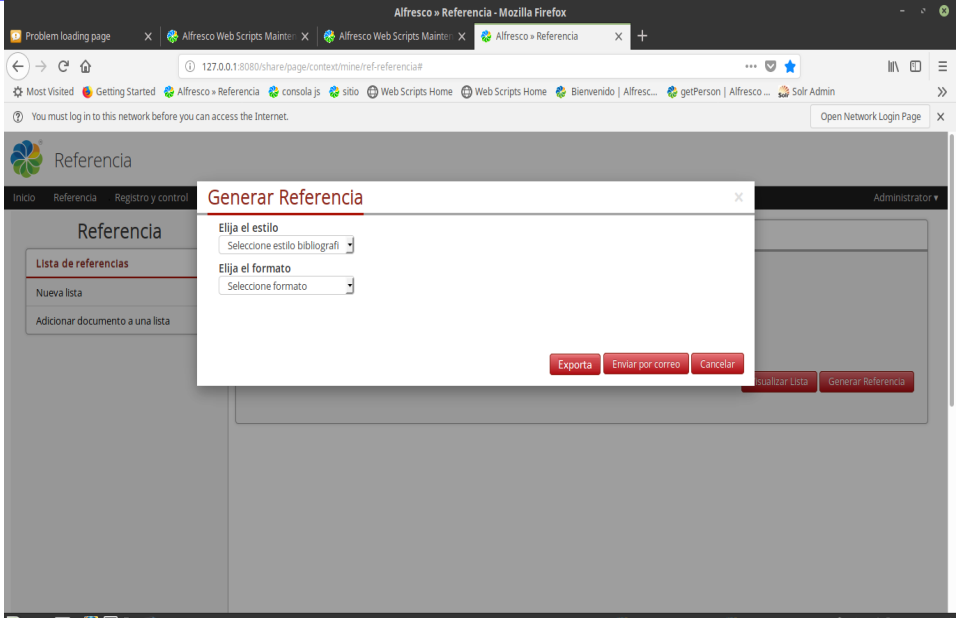
Postcondiciones	Se exportaron correctamente las referencias bibliográficas al formato de archivo seleccionado por el usuario.
Referencias	RF5
Interfaz	

Tabla. 9 Descripción del caso de uso Enviar referencias bibliográficas por correo electrónico

Objetivo	Enviar las referencias bibliográficas de los documentos seleccionados a la dirección de correo especificada por el usuario.
Actores	Usuario (inicia): envía las referencias bibliográficas de los documentos seleccionados a la dirección de correo que especifique
Resumen	El usuario especifica la dirección de correo y presiona enviar la referencia generada
Complejidad	Media
Prioridad	Baja
Precondiciones	<p>El usuario debe estar autenticado en el sistema.</p> <p>La lista de documentos a exportar debe de estar creada.</p> <p>Las referencias bibliográficas que se deseen exportar deben estar creadas.</p>

Tabla. 10 Añadir a las listas los ítem del repositorio de XABAL REPXOS 4.0

Objetivo	Añadir a las listas los ítem del repositorio de XABAL REPXOS 4.0
Actores	Usuario (inicia): Puede añadir documento a una lista
Resumen	El usuario selecciona uno o varios documentos contenidos en una lista almacenada en el repositorio de XABAL REPXOS 4.0 y luego selecciona la lista a la que los desea añadir
Complejidad	Media
Prioridad	Media
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema. La lista de documentos a referenciar debe estar creada.
Postcondiciones	El ítems se añadió correctamente
Referencias	RF7
Interfaz	

Anexo 3 Carta de aceptación

Anexo 4 Casos de Prueba

Tabla. 11 Diseño caso de prueba del caso de uso Eliminar lista de documentos

Escenarios	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 2.1 Eliminar lista	El usuario elimina la lista correctamente	El sistema muestra un mensaje para confirmar la eliminación "¿Esta seguro que desea eliminar la lista seleccionado?"	1-Selecciona la lista que desea eliminar y presiona el botón "Eliminar"
EC 2.2 Cancelar operación	El usuario cancela la operación de eliminar lista	El sistema cancela la operación y regresa a la vista anterior	1- Selecciona la lista que desea eliminar y presiona el botón "Eliminar" 2- Presiona el botón "Cancelar"

Tabla. 12 Diseño caso de prueba del caso de uso, mostrar lista de documentos

Escenarios	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Mostrar lista de documentos	Permite al usuario visualizar las listas de documentos creadas	Muestra las listas Y los documentos de XABAL-REPXOS 4.0 relacionados a ellas	1-Presiona el menú: Listas Guardadas ”