

Módulo Procesamiento de Audiovisuales para el sistema XABAL Arkheia 2.1 para la OAHCE.

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

Autores:

Roberto Soriano Sifontes
Yoelvis Fleites Avila

Tutoras:

Ing. Yennis Yamilé Tornés López
Ing. Adys Aragón Rodríguez

CELIA

Sánchez Manduley

La flor autóctona de Cuba



“Hay muchos papeles sin importancia hoy pero que para un futuro y para la historia serán de gran valor. Mi interés en esto ha sido que cuando se escriba esta historia sea lo que realmente es y no dejen estos papeles escribir historietas, nada prueba más que los documentos, por lo que todo importa después”

* En informe que escribió a Fidel Castro el 13 de mayo de 1958, en Vegas de Jabacoa, en la Sierra Maestra.



Declaración de autoría

Declaramos ser los legítimos autores del trabajo de diploma titulado: “Desarrollo del Módulo Procesamiento de Audiovisuales para el sistema XABAL Arkheia 2.1 para la OAHCE”, y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) los derechos patrimoniales del mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Roberto Soriano Sifontes

Yoelvis Fleites Ávila

Ing. Yennis Yamilé Tornés López

Ing. Adys Aragón Rodríguez

DEDICATORIA

Yoelvis

A mis amigos de la Universidad, a esos que quedan para toda la vida.

A mi familia que es el pilar fundamental de mi vida.

A mi novia por ser parte de mí.

Roberto

A la memoria de mis abuelos...

AGRADECIMIENTOS

Yoelvis

Antes que nada agradecer a mis tutoras Yennis y Adys por la dedicación mostrada en cada una de las etapas por las que transcurrió esta tesis, desde el inicio de este proceso hasta el acto de defensa final, a ellas, el mayor de mis agradecimientos al igual que a Yanet y a los demás integrantes del proyecto Archivo por su paciencia y apoyo.

A todos esos profesores que contribuyeron de forma significativa a mi formación como Ingeniero y que a su manera también formaron parte de mi vida durante estos 5 años y siempre tendrán un lugar en mis recuerdos.

A Roberto mi compañero de tesis sin el cual este trabajo no tuviera cabida, agradecerle por todo el esfuerzo y tesón y decir que con esta tesis no solo obtengo un título sino que también gano un amigo para toda la vida.

A mis compañeros de aula por todas las alegrías que me regalaron en cada una de las clases, seminarios y “debates” en los que me acompañaron y que cuando miro en retrospectiva, solo me vienen a la mente buenos recuerdos. No podían faltar el René, Yosján, Rafa, el Pillo y Migue, mi gente del apartamento, y sin duda alguna mi segunda familia durante estos años de Universidad. A todos ellos va dedicada esta tesis.

A Lisbet que desde hace ya más de tres años ha sido un eje en mi vida y sobre todo agradecerle por ser mi almohada y escuchar todos mis problemas, por darme ánimos en los momentos difíciles y por decirme muchas veces “tu si puedes”, por soportarme y por estar a mi lado. Te amo mucho por todas estas cosas y por muchas más.

A mi mamá Lourdes, mi papá Aldo, mi tía Magda y mi tío Guille, ustedes fueron mi primera escuela y gracias a la formación que me dieron es que hoy puedo decir que soy Ingeniero y también puedo decir que soy esa persona de la que sé que se sienten orgullosos y ese es el mejor regalo que me pueden hacer hoy y siempre. No me podía faltar agradecerle a mi primo Héctor Iván a quien solo me queda decirle que espero que me incluya en los agradecimientos de su tesis y que desde ahora me siento orgulloso de él. A todos ustedes, mi familia, también va dedicada esta tesis.

Roberto

A la vida por permitirme formar parte de su experimento...

A nuestras tutoras: Adys y Yennis; por saber guiarnos durante toda la investigación y a quienes, en lo particular, puse en aprietos con mí “tan singular forma de escribir”.

A Janet por ser una profesora ejemplar, siempre con el ánimo de enseñar y hacernos reflexionar.

Al “Equipo de Arquitectura del proyecto Archivo” quienes brindaron su apoyo para la culminación exitosa de esta investigación.

A los profesores que compartieron sus conocimientos conmigo durante toda la carrera, esos que día a día me ayudaban a lograr el sueño que tuve hace años atrás y que hoy se hace realidad.

A mi compañero de tesis, quien sin duda alguna, supo convertirse en amigo más que en compañero de estudio. Gracias por confiar en mí y por ayudarme a cumplir mi sueño.

A mis compañeros de grupo, en especial a Pedro Pablo, Lisbet y Eduardo por hacerme sentir parte del grupo.

A mis “otras madres”: María del Carmen, Dorita y Olguita, por reservarme un pedacito de sus vidas; por aguantar mis malcriadeces; por ser amigas incondicionales; por aconsejarme y consolarme.

A Carlos, Suli e Inés, por compartir conmigo sus alegrías; por abrirme sus corazones.

A Exxón, por convertirse en timón cuando la tormenta parecía no terminar; por ser el mejor compañero de cuarto que jamás imaginé; por ser amigo y juez; por hacerme saber que la vida no tiene manual y que hay que vivirla a plenitud.

A Lisardo, Abel José, Arisney, Alejandro, Mario y Jorge Javier, por compartir sus vidas conmigo; por convertirse en amigos; por ser parte indisoluble de mi existencia.

A las chicas “LATEX”, Clara y Yohandra, por convertirse en amigas; por sus consejos oportunos; por las alegrías compartidas; por hacerme siembro del CPI: fue todo un honor, y lo saben.

A mi mamita querida, quien ha sabido ser madre y padre. Gracias por darme la vida, gracias por enseñarme el valor de la familia, gracias por darme ese regalo tan grande que es mi hermana, gracias por existir.

A mi papá, por llenar ese espacio vacío de mi corazón, por convertirse en juez y amigo, por enseñarme que la grandeza del alma radica en quienes somos y no en lo que hacemos. Gracias, mil gracias por todo.

A mi mayor alegría, mi mayor tesoro: mi hermanita del alma. Gracias por enseñarme que el amor que nos tenemos puede mover al mundo.

RESUMEN

La Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado (OAHCE) es una institución archivística que se distingue de otras entidades afines por atesorar información en diversos soportes. Esta institución presenta deficiencias en la descripción, digitalización y almacenamiento de los documentos audiovisuales, que dificultan la búsqueda de estos documentos de archivos. Los problemas son originados por la no inclusión, como parte de la descripción de un documento audiovisual, de un conjunto de elementos de información que permiten caracterizar con mayor nivel de detalle dicho documento de archivo.

La presente investigación propone el módulo Procesamiento de Audiovisuales para el sistema XABAL Arkheia 2.1 para la OAHCE, basado en la Guía para la Descripción y Valoración de Documentos Audiovisuales y la norma ISAD (G) para la elaboración de las descripciones de los audiovisuales y las transcripciones respectivamente. Como referencia para el diseño y la implementación de la solución propuesta se tomó el marco de trabajo definido para el sistema XABAL Arkheia 2.1. Fue definida una estrategia de pruebas que permitió corroborar el éxito del desarrollo de la solución, siendo avalada por el cliente.

Palabras claves: almacenamiento, audiovisual, descripción, digitalización, documentos de archivo, transcripción.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentos teóricos	5
1.1. Introducción.....	5
1.2. Conceptos fundamentales	5
1.3. Marco metodológico referencial.....	8
1.4. Entorno de trabajo	11
1.5. Conclusiones del capítulo.....	12
Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta	13
2.1. Introducción.....	13
2.2. Propuesta de solución	13
2.3. Modelado del negocio.....	13
<i>Reglas del negocio</i>	15
2.4. Requerimientos	16
<i>Técnicas de obtención de requisitos</i>	16
<i>Requisitos funcionales</i>	16
<i>Requisitos no funcionales</i>	21
<i>Técnicas de validación de requisitos</i>	23
2.5. Modelo de Casos de Uso del Sistema	24
<i>Actores</i>	24
<i>Patrones de Casos de Uso</i>	24
<i>Diagrama de Casos de Uso del Sistema</i>	25
<i>Especificaciones de Casos de Uso</i>	26
2.6. Conclusiones del capítulo.....	33
Capítulo 3. Diseño de la solución propuesta	34
3.1. Introducción.....	34
3.2. Arquitectura de Grails	34
3.3. Arquitectura del sistema	34
3.4. Patrones utilizados	35
<i>Patrones arquitectónicos</i>	35
<i>Patrones de diseño</i>	36
3.5. Diagramas de clases del diseño	38
3.6. Validación del diseño propuesto	39
3.7. Conclusiones del capítulo.....	44
Capítulo 4. Implementación y prueba	45
4.1. Introducción.....	45
4.2. Diagrama de componentes.....	45
<i>Descripción de los componentes</i>	46
4.3. Diagrama de despliegue.....	48
4.4. Pruebas del sistema	48
<i>Tipos de pruebas</i>	48
<i>Métodos de pruebas</i>	49
<i>Estrategia de prueba seguida</i>	49

4.5. Conclusiones del capítulo	52
Conclusiones generales.....	53
Recomendaciones	54
Citas y referencias.....	55
Bibliografía consultada	57
Anexos.....	60
<i>Anexo 1. Acta de aceptación</i>	<i>60</i>
<i>Anexo 2. Acta de aceptación</i>	<i>61</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de clasificación de las Normas archivísticas. (Elaboración propia).....	8
Figura 2. Esquema de la propuesta de solución. (Elaboración propia).....	13
Figura 3. Diagrama del Modelo de Dominio. Módulo Procesamiento de Audiovisuales.	15
Figura 4. Diagrama de Casos de Uso del Sistema. Módulo Procesamiento de Audiovisuales. .	25
Figura 5. Prototipo de interfaz de usuario. CU 1: Gestionar Soporte. Datos del soporte.	33
Figura 6. Prototipo de interfaz de usuario. CU 1: Gestionar Soporte. Mostrar soportes creados.	33
Figura 7. Arquitectura del sistema.....	35
Figura 8. Diagrama de clases del diseño. CU 1: Gestionar Soporte.....	38
Figura 9. Representación en % de los resultados obtenidos en el instrumento agrupados en los intervalos definidos.	40
Figura 10. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad.....	41
Figura 11. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad de implementación.....	41
Figura 12. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Reutilización.....	41
Figura 13. Representación en % de los resultados obtenidos en el instrumento agrupados en los intervalos definidos.	43
Figura 14. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Acoplamiento.	43
Figura 15. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Complejidad de mantenimiento.	43
Figura 16. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Cantidad de pruebas.	44
Figura 17. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Reutilización.....	44
Figura 18. Diagrama de paquetes de componentes del sistema.....	46
Figura 19. Paquete de componentes: Vistas (simplificado).....	46
Figura 20. Paquete de componentes: Dominio.	46
Figura 21. Paquete de componentes: Controladores.	47
Figura 22. Paquete de componentes: Servicios.....	47
Figura 23. Paquete de componentes: Librerías.....	47
Figura 24. Diagrama de despliegue.	48
Figura 25. Resumen de los test unitarios aplicados.	50
Figura 26. Estructura de un caso de Prueba.....	51
Figura 27. Resultados de las pruebas de liberación.....	51
Figura 28. Acta de aceptación. Especificación de Requisitos de Software.....	60
Figura 29. Acta de aceptación. Sistema XABAL Arkheia 2.1 para la OAHCE.	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las clases del Diagrama del Modelo de Dominio.....	14
Tabla 2. Reglas del Negocio aplicables al Módulo Procesamiento de Audiovisuales.....	15
Tabla 3. Requisitos técnicos del servidor de aplicación.	21
Tabla 4. Requisitos técnicos del servidor de almacenamiento.	21
Tabla 5. Actores del sistema.....	24
Tabla 6. Matriz de trazabilidad. Requisitos Funcionales - Casos de uso.....	25
Tabla 7. ECU. CU 1: Gestionar Soporte.....	26
Tabla 8. Tamaño operacional de clase (TOC).....	39
Tabla 9. Rango de valores para la evaluación técnica del TOC.	40
Tabla 10. Umbrales para el TOC.	40
Tabla 11. Relación entre clases (RC).	42
Tabla 12. Rango de valores para la evaluación técnica de RC.	42

INTRODUCCIÓN

La historia de la evolución humana ha podido construirse y conocerse gracias a la conservación de la información en disímiles soportes a través del tiempo. En la era moderna surgen “entidades en las que se preservan todos los documentos de valor cultural, histórico o evidencial para su custodia y conservación” (1), los Archivos; y una “ciencia empírica para el arreglo y organización de los archivos” (2), la Archivística, que nace en el siglo XIX.

Hoy, esta ciencia “es el resultado de un proceso acumulativo de experiencias y de estudios cuyo desarrollo hay que examinarlo a lo largo de un camino no muy extenso, que va de la archivología a la archivística, donde los Archivos juegan un papel importante para toda la humanidad actuando como un antídoto ante la desmemoria y el olvido; por lo que actualmente la función de recuperación de la memoria es una tarea educativa y cívica cargada de futuro” (3).

La Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado (OAHCE), es una institución archivística fundada el 4 de mayo de 1964 – por iniciativa de Celia Sánchez Manduley – justo en los primeros años del triunfo de la Revolución. Este archivo se distingue de otras entidades afines, por atesorar información en diversos soportes, de una de las mayores colecciones de documentos, fotografías, testimonios orales en audio y transcritos, objetos museables, mapas y croquis, videos, películas y prensa pública y clandestina sobre la lucha insurreccional en Cuba entre 1952 y 1958. Además existe documentación del siglo XIX, donde se destaca el Fondo José Martí, declarado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) “Memoria del Mundo”; y también se poseen documentos posteriores a 1958, estimándose más de 159 mil fondos fotográficos en 28 colecciones, y más de 56 mil fondos documentales.

Uno de los mayores retos al que se enfrentan los Archivos y sus profesionales es asumir el crecimiento del volumen de documentación que debe ser gestionado, problema que es solucionado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); las que conforman el conjunto de recursos necesarios para manipular, convertir, almacenar, conservar, transmitir y buscar la información, permitiendo reproducir documentos con el objetivo de facilitar su acceso digital evitando el deterioro de materiales frágiles que supone su consulta directa y a la vez fomentan el intercambio de material documental con otras instituciones, además de facilitar el trabajo del archivero, mejorar la ordenación e indexación de las fichas permitiendo una localización y consulta más rápida de los documentos.

Para que la conservación del patrimonio documental se realizara de manera eficaz y sencilla, mediante el uso de las TIC, surgieron los Sistemas de Gestión de Archivos (SGA), destinados a la gestión de documentos de archivos, tanto electrónicos como tradicionales, y a garantizar su almacenamiento. Estos se encuentran en constante evolución y constituyen actualmente una herramienta indispensable en el mundo de la archivística moderna; lo que ha traído consigo un gradual aumento de la demanda de estos tipos de *software* por instituciones con fondos archivísticos.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una de las principales instituciones que contribuye al avance de las tecnologías y la informatización del país, formando profesionales altamente calificados en la rama de la Informática y desarrollando *software* para diferentes entidades. Con el propósito de mejorar la gestión documental en las instituciones archivísticas,

surge el proyecto Archivo. Este proyecto es parte del Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED) perteneciente a la Facultad 2 de la UCI, el cual tiene como misión el desarrollo del Sistema de Gestión de Archivos Históricos XABAL Arkheia. En el marco del Convenio de colaboración suscrito entre la UCI y la OAHCE en el año 2013 se realiza una solicitud de servicio por la parte cliente que incluye la personalización del sistema XABAL Arkheia para esta institución archivística, la cual se dividió en 2 fases de desarrollo.

En la OAHCE se almacenan diferentes tipos de documentos de archivo, como fotografías, materiales audiovisuales, objetos, documentos, entre otros. Los documentos audiovisuales, al poseer un soporte documental no tradicional, tienen copias cuyo soporte puede ser diferente; este es el caso de las transcripciones. El registro de los documentos audiovisuales disponibles se realiza manualmente y de forma no estandarizada, dificultando la búsqueda de los documentos al momento de ser solicitados. De igual forma no existe un registro que vincule los audiovisuales a sus transcripciones.

Del análisis de la situación anteriormente planteada, se identifica como **problema a resolver**: *¿Cómo facilitar la descripción, digitalización y almacenamiento de los documentos audiovisuales en la OAHCE para mejorar la búsqueda de los mismos al momento de ser solicitados?*

A partir del problema a resolver se definió como **objeto de estudio**: *Los procesos de gestión archivística.*

Para darle solución al problema a resolver se definió como **objetivo general**: *Desarrollar el módulo Procesamiento de Audiovisuales, para el sistema XABAL Arkheia 2.1 para la OAHCE, que facilite la descripción, digitalización y almacenamiento de los documentos audiovisuales.*

Se reconoce como **campo de acción**: *La descripción, digitalización y almacenamiento de documentos audiovisuales.*

Para darle cumplimiento al objetivo general se definieron los siguientes **objetivos específicos**:

1. Elaborar el marco teórico de la investigación definiendo la posición de los investigadores.
2. Elaborar el diseño de la propuesta de solución teniendo en cuenta las características y necesidades de la OAHCE.
3. Implementar el módulo Procesamiento de Audiovisuales para el sistema XABAL Arkheia 2.1 para la OAHCE.
4. Validar el módulo desarrollado a partir de una estrategia de prueba definida.

De acuerdo a los objetivos planteados se trazaron las siguientes **tareas de investigación**:

1. Estudio de los principales conceptos asociados al tema de investigación para la elaboración del marco conceptual.
2. Análisis de las herramientas, tecnologías, lenguajes y metodologías a utilizar para el diseño y construcción del módulo.

3. Análisis de las características de la OAHCE para lograr una mejor comprensión del negocio e identificar las necesidades de la institución.
4. Análisis de las técnicas de obtención y validación de requisitos para realizar la Ingeniería de Requisitos.
5. Análisis de los estándares de codificación en la UCI para lograr que el desarrollo del módulo se ajuste a los mismos.
6. Estudio de los tipos y métodos de pruebas de *software* que pueden ser utilizados en la validación de la solución para definir la estrategia de prueba a seguir.
7. Valoración de los resultados de la aplicación de la estrategia de pruebas definida para corroborar el éxito del proceso de desarrollo de *software*.

Para la realización de estas tareas se combinaron diferentes **métodos científicos**, los cuales constituyen un “conjunto de reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación” (4).

Métodos teóricos utilizados:

- Analítico–sintético: se utilizó para la extracción de los elementos más importantes relacionados con el proceso de gestión de archivos históricos y que hacen posible la elaboración de conclusiones relacionadas con el objeto de estudio.
- Histórico–Lógico: permitió estudiar la evolución y logros de la gestión archivística y conocer las leyes generales de su funcionamiento y desarrollo, permitiendo una mejor comprensión del proceso de descripción de documentos, a partir del estudio de distintas normas.
- Modelación: permitió la creación de modelos con vistas a crear una representación aproximada de la realidad a partir de diagramas, figuras y esquemas, así como la creación de prototipos de interfaces de usuario útiles para el proceso de desarrollo de *software*.

A nivel empírico:

- Análisis documental: se empleó con el fin de realizar un estudio de la bibliografía referente a las herramientas, metodología y tecnologías para dar solución a la problemática.

Para exponer los resultados de la solución propuesta el informe se estructuró de la siguiente manera:

- **Capítulo 1. Fundamentos teóricos**: Contiene la fundamentación teórica del tema a desarrollar. Aborda los conceptos fundamentales de la archivística. Incluye las normas principales con las cuales se realiza el proceso de descripción de documentos. Se exponen la metodología, las herramientas, lenguajes y plataformas a utilizar para el desarrollo de la solución.

- **Capítulo 2. Análisis de la solución propuesta:** Describe el módulo y su funcionamiento a partir de la identificación de los requerimientos para su configuración y utilización. Exhibe la Modelación del negocio a través de un Modelo de Dominio y se identifican los Actores del negocio así como se obtienen y especifican los Requisitos del sistema.
- **Capítulo 3. Diseño de la solución propuesta:** Expone la estructura del marco de trabajo para la fase de desarrollo, generándose los Diagramas de Clases del Diseño. Se exponen los patrones de arquitectura y de diseño a utilizar para el desarrollo del módulo.
- **Capítulo 4. Implementación y prueba:** Describe la implementación de la solución propuesta en los capítulos anteriores y se presenta el Diagrama de Despliegue del sistema y los componentes que lo conforman. Se diseñan, planifican y ejecutan también un conjunto de pruebas necesarias para validar el producto obtenido, demostrando así la integridad y aceptabilidad del mismo.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. Introducción

Toda investigación requiere de un marco teórico en el que se puedan sustentar los criterios y soluciones propuestos por los autores. En el presente capítulo se realiza un acercamiento a los aspectos fundamentales de la archivística, refiriéndose conceptos, normas y procedimientos afines a la descripción, digitalización y almacenamiento de documentos de archivo. Así mismo se plantea la descripción del entorno de trabajo necesario para el proceso de desarrollo de *software* para garantizar el cumplimiento del objetivo de la investigación.

1.2. Conceptos fundamentales

Archivo

Siendo el Archivo el objeto de la Archivística es lógico que sea el término al que todos los que han tratado de hacer teoría en este campo han dedicado sus atenciones definitorias. La palabra Archivo proviene del latín *Archivum*, y éste del griego *Archeión* que significa principio, origen. En el estudio realizado por Cruz Mundet, son analizadas 7 definiciones de varios autores, referidas al Archivo. Se comparte el criterio de que entre las definiciones más completas del término “archivo”, según la archivera sevillana Antonia Heredia Herrera (Archivística general: teoría y práctica, 1989), se encuentra la siguiente:

“Archivo es uno o más conjuntos de documentos, sea cual sea su fecha, su forma y soporte material, acumulados en un proceso natural por una persona o institución pública o privada en el transcurso de su gestión, conservados, respetando aquel orden, para servir como testimonio e información para la persona o institución que los produce, para los ciudadanos o para servir de fuentes de historia” (5).

Unidad de conservación

Según el Diccionario de Terminología Archivística, una Unidad de instalación se define como *“Agrupación de unidades documentales homogéneas destinadas a su colocación en los depósitos (caja, carpeta, legajo, etc.). Debe contar con una signatura unívoca”* (6) Por otra parte la archivera Heredia Herrera plantea que, *“las unidades físicas (libro, carpeta, legajo, cinta, disco) tienen bastantes denominaciones genéricas: unidad de conservación, unidad de instalación o unidad de almacenamiento”* (3).

Haciendo una interpretación de las consideraciones antes mencionadas, se define que una **Unidad de conservación** es el medio donde se almacenan los documentos que no sean audiovisuales para su almacenamiento físico. Los documentos solo podrán ser almacenados en una única unidad de conservación.

Documento audiovisual

Son varios los criterios emitidos por diversos autores al momento de construir la definición de documento audiovisual. Según la bibliografía consultada, los investigadores coinciden con el resultado del estudio realizado por Ray Edmondson y los miembros de la AVAPIN (Red sobre la

Filosofía de los Archivos Audiovisuales) durante la década de 1990, documento que es, por ahora, la base fundadora teórica y práctica del archiverismo audiovisual, donde se plantea como definición de **Documento audiovisual** la siguiente:

“Son obras que comprenden imágenes y/o sonidos reproducibles integrados en un soporte y que se caracterizan por el hecho de que su grabación, transmisión, percepción y comprensión requiere habitualmente de un dispositivo tecnológico. El contenido visual y/o sonoro tiene una duración lineal. El objetivo es la comunicación de ese contenido.” (7)

Transcripción

A nivel de definición y, según el Diccionario de Terminología Archivística, **transcripción** es “poner por escrito, palabra por palabra, en forma mecanografiada o impresa, un texto hablado, como, por ejemplo, los procesos judiciales de una corte de justicia o una entrevista de historia oral. (...) Para una transcripción, el soporte documental audiovisual es el documento original” (8).

Por otra parte, Arévalo Jordan plantea que una transcripción es la “copia o reproducción de un texto o documento. Existe un método literal o textual y otro de versión arreglada cuando se trata de documentos históricos y antiguos que deben ser accesibles para el público no erudito” (9).

Los autores consideran que la definición propuesta por el Diccionario de Terminología Archivística es más descriptiva, adaptándose mejor al contexto de los documentos audiovisuales.

Soporte

El Consejo Internacional de Archivos en la Norma Internacional de Descripción Archivística, plantea que un *“Soporte es la materia física, en la que se contiene o soporta la información registrada (10).*

Los soportes audiovisuales permiten la reproducción del documento y su información por imágenes o sonido, o por ambas a la vez. En el caso de las primeras pueden ser fijas (fotografía en blanco y negro o color, diapositivas, microfotografía, microformas, micro-film) o móviles (película, vídeo). Por sonido pueden ser: cinta, disco, cassette (3).

Los soportes informáticos son los que registran la información por medio de símbolos legibles sólo por máquina y necesitan del ordenador. Estos pueden ser tarjetas perforadas, cintas magnéticas, discos ópticos o discos compactos (3).

Según plantea Edmondson, se utiliza una amplia gama de términos para describir los objetos materiales que alojan a las imágenes en movimiento y el sonido grabado en las colecciones o fondos de los archivos audiovisuales. Algunos términos se encuentran en plena evolución, y algunos son propios de instituciones o países concretos (7).

Edmondson define al **Soporte** como una *“unidad material individual, como una cinta de carrete abierto, un disco, un casete, un rollo de película, etc. Muchos soportes pueden formar cada una de las entidades técnicas que juntos constituyen una obra: por ejemplo, una película puede estar constituida por el negativo de la imagen, el negativo del sonido, una copia maestra en positivo, un impreso compuesto, etc. y cada uno de estos elementos a la vez estar compuesto por varios*

soportes. Por otra parte varias obras pueden estar contenidas en un solo soporte, como las distintas pistas sonoras de un CD” (7). Se considera que los elementos contenidos en esta definición caracterizan con mayor detalle un documento audiovisual.

Ciclo de vida de los archivos

La Archivística, interviene como mediadora en el proceso de la génesis documental que abarca desde el mismo momento de la creación y producción del documento hasta el momento en que la documentación se pone a disposición de la investigación histórica.

Considerando un **sistema archivístico** como reflejo del ciclo vital del documento y su aplicación a la organización y gestión del fondo de una institución cualquiera que sea la dimensión y complejidad de esta, debemos proceder a definir sobre la realidad documental los distintos estadios o fases por los que transita ese fondo (11).

Los tipos de archivos son originarios por la teoría de las tres edades de los documentos o el ciclo de vida de los documentos. Esta teoría refleja que los documentos no son algo muerto e inactivo sino que tienen una vida propia. El ciclo de vida de estos es el nacimiento, crecimiento, decrecimiento y la muerte (12).

Etapas o edades de los documentos:

- En la primera etapa o edad, los documentos se encuentran en fase de tramitación y circulan constantemente. Esta documentación forma parte del “**Archivo Local**”, y en algunos casos, del denominado “**Archivo de Gestión**” y es el archivo de la oficina que reúne su documentación en trámite o sometida a continua utilización y consulta administrativa por las mismas oficinas (12).
- En la segunda etapa o edad, la consulta de los documentos es menos frecuente. En este período formará parte del “**Archivo Central**” o “**Archivo Intermedio**”, el cual coordina y controla el funcionamiento de los distintos archivos de gestión y reúne los documentos transferidos por los mismos, una vez finalizado su trámite y cuando su consulta ya no es constante (12).
- En la tercera etapa o edad, el documento asume un valor permanente o histórico, restringiéndose su consulta a su carácter cultural e informativo, principalmente con fines de investigación. Su archivamiento y conservación será definitivo en el “**Archivo Histórico**” (12).

La presente investigación hace énfasis en la tercera de las etapas del ciclo de vida de los archivos, haciéndose necesario abordar los procesos y normas referentes a la gestión archivística desde los Archivos Históricos.

Descripción archivística

La descripción archivística es el proceso que busca transmitir la información y los rasgos más sobresalientes presentes en un documento a través de una idea general, producto del análisis y la síntesis, que permitirá ver sus partes o propiedades por medio de palabras y términos normalizados (13).

Es la fase de tratamiento archivístico en la que se elaboran los instrumentos de información que facilitan el conocimiento y consulta de los fondos documentales, a partir de una representación exacta de la unidad de descripción y, en su caso de las partes que la componen, mediante la recopilación, análisis, organización y registro de la información que sirve para identificar, gestionar, localizar y explicar los documentos de archivo, así como su contexto y el sistema que los ha producido. La descripción tiene que ser exacta en sus referencias a los caracteres internos y externos, sin ofrecer más de lo necesario, y oportuna, al reflejar una programación que marque una jerarquía de la información (14).

La descripción puede ser vista como una tarea específica que engloba las diversas y variadas actividades del archivero para elaborar los instrumentos que permitan el acceso a los fondos en general y a los documentos en particular (3). El uso de las TIC permitió concebir que la descripción sea aplicable a todos los documentos del archivo y que se debían emplear normas adecuadas a esta función, con el objetivo de darle un mejor manejo.

1.3. Marco metodológico referencial

Los estándares y normas son descripciones técnicas detalladas, elaboradas con el fin de garantizar la interoperabilidad entre elementos construidos independientemente. Estas actividades tienen por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, protocolos de usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel óptimo de ordenamiento (15).

Las normas aseguran una enorme mejora en cuanto a la facilidad de acceso, permiten la interconexión entre sistemas locales producto a la utilización del mismo formato para la entrada de datos informativos y favorecen el intercambio internacional. Estas normas están clasificadas en dos grandes grupos: normas de contenidos y normas estructurales. Las normas de contenidos proporcionan reglas para establecer de manera precisa cómo introducir esa información. Las normas estructurales, identifican los elementos de información que se requieren en la descripción archivística (15). A continuación se muestran algunas de las normas más utilizadas según la naturaleza de su clasificación.

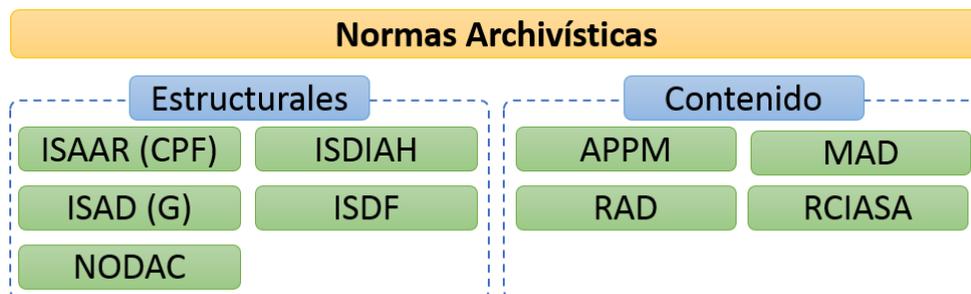


Figura 1. Esquema de clasificación de las Normas archivísticas. (Elaboración propia).

Norma Internacional General de Descripción Archivística (ISAD (G))

La norma ISAD (G) es una normativa internacional para la descripción de documentos y agrupaciones documentales. Admite la posibilidad de tratar autónomamente esta información contextual, combinándola con otros elementos informativos utilizados para describir documentos y archivos. Además establece reglas generales para la descripción de materiales archivísticos, independientemente de su formato, con el objetivo de fomentar que las descripciones sean

uniformes y suficientes, así como para facilitar el intercambio y la integración de dichas descripciones (10).

Dicha norma consta de 7 áreas de información:

- Área de Identificación: contiene la información esencial para identificar la unidad de descripción.
- Área de Contexto: contiene la información relativa al origen y custodia de la unidad de descripción.
- Área de Contenido y Estructura: contiene la información relativa al objeto y organización de la unidad de descripción.
- Área de Acceso y Utilización: contiene la información relativa a la accesibilidad de la unidad de descripción.
- Área de Documentación Asociada: contiene la información relacionada a aquellos documentos que tiene una relación significativa con la unidad de descripción.
- Área de Notas: contiene la información especial y aquella otra que no ha podido incluirse en ninguna de las demás áreas.
- Área de Control de la Descripción: contiene la información relativa al cómo, cuándo y quién ha elaborado la descripción archivística.

Establece 26 elementos que pueden ser combinados para constituir la descripción de cualquier unidad. De los cuales se consideran fundamentales para cualquier descripción los 6 siguientes:

- Código de referencia
- Título
- Productor
- Fechas extremas
- Nivel de descripción
- Extensión de la unidad de descripción

Cada uno de estos elementos deberá formularse de acuerdo con las normas nacionales aplicables en cada país (10). Esta normativa fue seleccionada para ser utilizada en la elaboración de las descripciones de las transcripciones.

En el caso de documentos especiales como sellos, registros sonoros o mapas, esta normativa plantea que las reglas que en ella se definen, no podrán ser aplicadas para la elaboración de las descripciones de estos documentos.

Reglas de Catalogación de la IASA

La Asociación Internacional de Archivos Sonoros y Audiovisuales (IASA, por sus siglas en inglés) propone Reglas de Catalogación, las cuales son elaboradas con el objetivo de concordar con las

Reglas de Catalogación Angloamericanas (AACR2) y la Descripción Bibliográfica Internacional Normalizada para Materiales No Librarios (ISBD (NBM), por sus siglas en inglés) (16). Estas reglas de catalogación propuestas por la IASA, a pesar de contar con un conjunto de características que permiten identificar un material audiovisual, están enfocadas a definir el formato en que deben registrarse estas características, y no a definir cuáles elementos de información pueden ser usados en la elaboración de una descripción archivística. Además están diseñadas para servir como guía en la preparación de registros de catalogación y como un estándar para el intercambio de información bibliográfica relativa a registros sonoros y materiales audiovisuales.

La Norma de Descripción Archivística de Cataluña (NODAC)

La NODAC es considerada el instrumento creado para desarrollar la norma ISAD (G), hacerla compatible con otras normas específicas y adecuarla a la realidad de los archivos de Cataluña. La NODAC viene a ser la herramienta que los archivos catalanes deben utilizar para la elaboración de las descripciones archivísticas. Regula los contenidos de las descripciones archivísticas mediante una serie de reglas generales y específicas por niveles de descripción y por tipos de documentos, para cada uno de los elementos de descripción incluidos en las siete áreas de información descriptiva, las mismas que propone la ISAD(G). Sin embargo, la NODAC no es un formato de descripción y, por lo tanto, no determina el orden ni la forma de presentación de los elementos cuando se realiza la descripción (formatos de entrada), o bien en el momento de comunicarla (formatos de salida) (17). Esta norma describe elementos muy generales al momento de elaborar las descripciones, no haciendo énfasis en los documentos audiovisuales.

Guía de Descripción y Valoración de Documentos Audiovisuales (GDVDA)

La Guía de Descripción y Valoración de Documentos Audiovisuales (GDVDA) elaborada por los archivos de Bogotá, Colombia, se especializa en las descripciones de documentos audiovisuales y los elementos de información que propone pueden ser adaptados según las necesidades del archivo. Constituye una herramienta para lograr una estandarización en el proceso de descripción archivística. Para la elaboración de esta guía se tuvieron en cuenta los elementos contenidos en las siguientes normas de descripción y catalogación: Norma ISAD (G), Administración Integral de los Documentos y los Archivos (AIDA), NODAC, Norma Técnica Colombiana NTC-4095, Reglas de Catalogación para Archivos Fílmicos de la FIAF¹ y Reglas de Catalogación Angloamericanas (18).

Establece 7 áreas de información y cuenta con 44 elementos que pueden ser usados según las características de cada institución para realizar la descripción de cualquier unidad. Estas áreas son:

- Área de identificación: En esta área se registra la información esencial para identificar de modo único la unidad de descripción.
- Área de contexto: Información relativa a la unidad de descripción.

¹ Federación Internacional de Archivos Fílmicos.

- Área de contenido y estructura: Información sobre el contenido informativo de la unidad de descripción.
- Área de condiciones de acceso y utilización: Información que tiene que ver con la accesibilidad de la unidad de descripción.
- Área de documentación asociada: Contiene la información relativa a aquellos documentos que tienen una relación significativa con la unidad de descripción.
- Área de notas: Se utiliza para ingresar aquella información relativa a la unidad de descripción que no ha podido incluirse en ninguna otra área
- Área de control de descripción: Contiene la información relativa al cómo, cuándo y quién ha elaborado la descripción archivística.

Según el estudio realizado las Reglas de Catalogación propuestas por la IASA solamente especifican el formato en que deben registrarse las características que permiten identificar al material audiovisual, mientras que la NODAC no hace énfasis en la descripción de documentos audiovisuales; por lo que, considerando las características de la OAHCE, se decide utilizar la norma ISAD (G) y la GDVDA para la elaboración de las descripciones de las transcripciones y los audiovisuales respectivamente.

1.4. Entorno de trabajo

Para alcanzar el objetivo planteado por los investigadores, se hace necesario disponer de un entorno de trabajo que le posibilite al equipo llevar a cabo el proceso de desarrollo del *software*. La metodología y las herramientas, tecnologías y lenguajes de desarrollo que se definieron para la construcción del *software*, fueron establecidas como política del proyecto Archivo para el desarrollo del sistema XABAL Arkheia 2.1, mediante un estudio realizado por el equipo de Arquitectura. A continuación se muestra la estructura del mismo:

- Metodología de desarrollo de *software*: Proceso Unificado de Desarrollo de *Software* – *Rational Unified Process* (RUP).
- Lenguaje de modelado: Lenguaje de Modelado Unificado 2.1 – *Unified Modeling Language* (UML).
- Lenguajes de programación:
 - Groovy 2.0.7.
 - JavaScript 1.5.
- Tecnologías de desarrollo:
 - Grails 2.2.1.
 - Bootstrap 2.2.2.
 - jQuery 1.8.2.
- Herramienta de modelado: Visual Paradigm for UML (CE) 8.0.
- Herramienta de desarrollo: NetBeans IDE 8.0.

- Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD): PostgreSQL 9.1.
- Servidor de aplicaciones web: Apache Tomcat 7.0.54
- Herramienta de versionado: KDESvn 1.6.0

1.5. Conclusiones del capítulo

El análisis de los términos y conceptos asociados al objeto de estudio permitió elaborar el marco conceptual de la investigación.

A partir del estudio realizado sobre normas y guías internacionales para la descripción de documentos de archivo, se decidió emplear la Norma ISAD (G) y la GDVDA para la elaboración de las descripciones de las transcripciones y los documentos audiovisuales respectivamente.

La utilización de las herramientas, tecnologías, lenguajes de programación y metodología definidos como política del proyecto Archivo, mediante un estudio realizado por el equipo de Arquitectura, asegura un entorno de trabajo factible para el desarrollo de la propuesta de solución.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1. Introducción

En el presente capítulo se caracteriza la propuesta de solución brindada y se analizan las especificidades relacionadas con las disciplinas Modelación del Negocio y Requisitos. Se incluyen los diagramas derivados de dichas disciplinas, haciendo uso de los patrones adecuados.

2.2. Propuesta de solución

Después de realizar un estudio de la problemática anteriormente planteada y teniendo como presente el uso del ambiente de trabajo definido para el desarrollo del sistema XABAL Arkheia 2.1, se propone como solución la implementación del Módulo Procesamiento de Audiovisuales. Mediante la incorporación de un nuevo tipo de documento al procesamiento de documentos de archivo, se facilitara la descripción, digitalización y almacenamiento de los materiales audiovisuales, permitiendo reducir el tiempo de búsqueda de los mismos al momento de ser solicitados para su consulta; a partir de la utilización de la GDVDA para la elaboración de las descripciones de los documentos audiovisuales.

Otro elemento importante es la incorporación del procesamiento de las transcripciones, anteriormente consideradas testimonios y procesadas como documentos utilizando la norma ISAD (G). Las transcripciones están estrechamente relacionadas con los documentos audiovisuales: se consideran copias; y pueden, o no, estar asociadas a un documento audiovisual, así como registrar aquellos elementos que antes no se consideraban cuando se trataba de una transcripción de entrevista.

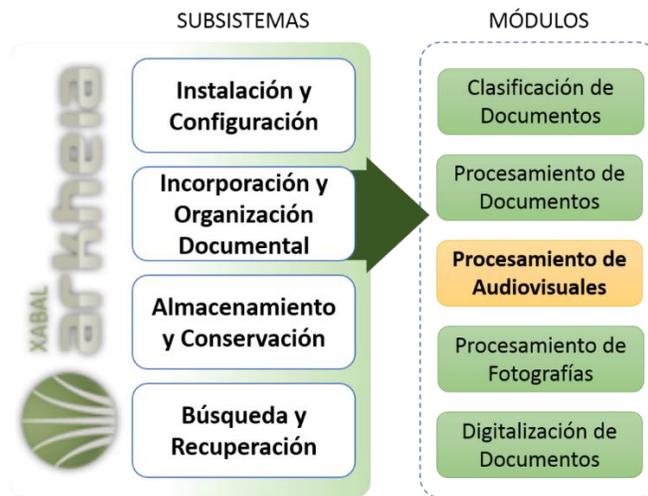


Figura 2. Esquema de la propuesta de solución. (Elaboración propia).

2.3. Modelado del negocio

Al analizar el flujo de procesos que tiene lugar en la OAHCE durante el levantamiento de información, se determinó que no era posible modelarlos, debido a las incongruencias existentes durante los procesos de gestión archivística de los documentos audiovisuales. Atendiendo a las consideraciones antes realizadas la Modelación del negocio se realizó mediante un Modelo de

Dominio, con el objetivo de identificar visualmente los conceptos significativos para el desarrollo de la propuesta.

El Modelo de Dominio, según Larman, descompone el espacio del problema en unidades comprensibles (conceptos). Puede verse como un modelo que comunica (a los interesados, como pueden ser los desarrolladores) cuáles son los términos importantes y cómo se relacionan (19). La figura 3 ilustra el Diagrama de Dominio del módulo, donde se relacionan las clases que se describen a continuación:

Tabla 1. Descripción de las clases del Diagrama del Modelo de Dominio.

Clase	Descripción
Audiovisual	Tipo de documento cuyo soporte es de tipo audio y/o video. No emplea ninguna norma de descripción archivística como referencia.
Casete de video	Tipo de soporte que almacena video. Soporta diferentes formatos de almacenamiento.
CD-DVD	Tipo de soporte que almacena audio y/o video.
Cinta de película	Tipo de soporte que almacena video. Puede encontrarse en diferentes milimetrajes.
Disco de vinilo	Tipo de soporte que almacena audio.
Entrevista	Tipo de documento audiovisual cuyo soporte no es de video y que recoge la concurrencia y conferencia de dos o más personas para tratar o resolver un determinado asunto.
Entrevista visual	Tipo de entrevista cuyo soporte es de video.
Entrevistado	Persona que es objeto de una entrevista.
Entrevistador	Persona que hace entrevistas.
Guía DVDA	Guía que establece reglas generales para la descripción de materiales audiovisuales.
Norma ISAD (G)	Normativa que establece reglas generales para la descripción de materiales archivísticos, independientemente de su formato. No incluye registros sonoros.
Notificación	Comunicación del resultado de una revisión a un documento.
Película	Tipo de documento audiovisual cuyo soporte es de video.
Persona	Individuo de la especie humana.
Realizador	Persona responsable de la ejecución de un audiovisual.
Revisión	Comprobación que se realiza a un documento. Pueden realizarse varias revisiones a cada documento.
Soporte	Medio donde se almacenan documentos audiovisuales para su almacenamiento físico. Los documentos podrán ser almacenados en más de un soporte.
Transcripción	Tipo de documento cuyo original es un audiovisual. Emplea la norma ISAD (G) como referencia.
Ubicación	Lugar que se le asigna física o lógicamente dentro de una jerarquía a una unidad de conservación o soporte.

Unidad de conservación de Medio donde se almacenan los documentos que no sean audiovisuales para su almacenamiento físico. Los documentos solo podrán ser almacenados en una única unidad de conservación.

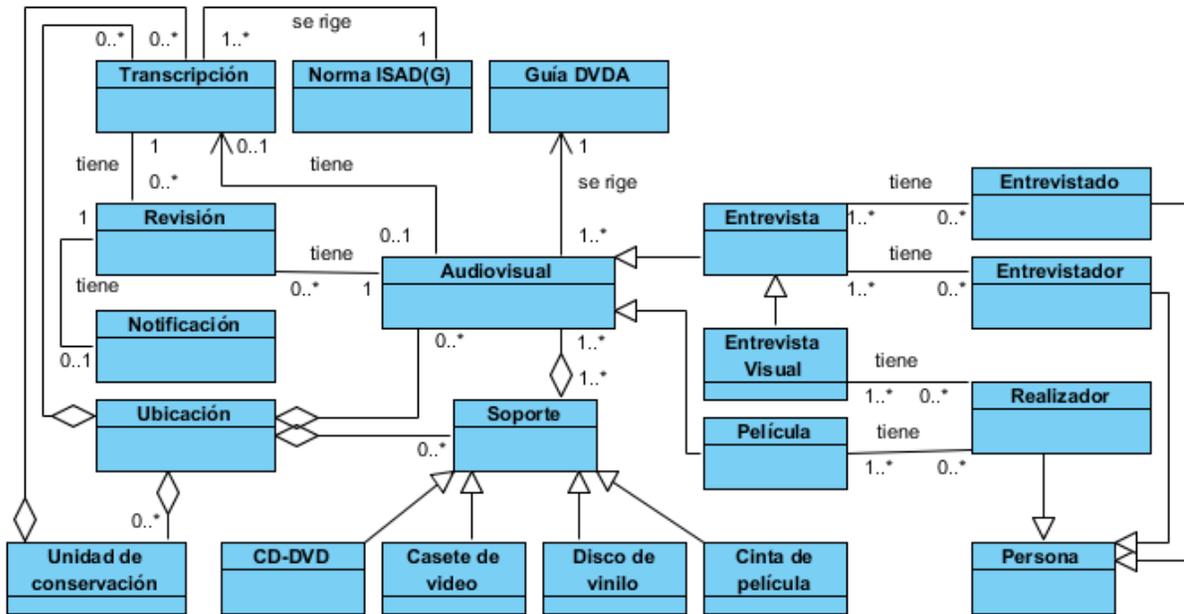


Figura 3. Diagrama del Modelo de Dominio. Módulo Procesamiento de Audiovisuales.

Reglas del negocio

Para lograr el funcionamiento eficiente de una organización deben existir determinadas reglas de negocio. Estas reglas permiten establecer un control en los procesos que se desarrollan, asegurando que las actividades que se llevan a cabo cumplan con las condiciones y políticas que impone la organización. Las reglas que por entendimiento de los involucrados resultan aplicables al módulo son las siguientes:

Tabla 2. Reglas del Negocio aplicables al Módulo Procesamiento de Audiovisuales.

No	Tipo	Nombre	Descripción
1.	Relación	Relación Soporte-Documento Audiovisual	El usuario solo podrá describir un documento audiovisual si tiene al menos un soporte creado y abierto.
2.	Relación	Relación Documento Audiovisual-Soporte Asociado	El usuario podrá registrar los datos de un documento audiovisual solo si este tiene asociado al menos un soporte.
3.	Relación	Relación Revisión-Descripción	Una unidad de conservación o soporte solo podrá ser cerrada(o) si todas las descripciones contenidas en ella (él) han sido revisadas y aprobadas.
4.	Textuales	Soporte de Video sin Entrevista	Si el tipo de soporte es de video y el documento audiovisual no es una Entrevista, se recogen los datos del documento audiovisual Película.
5.	Textuales	Soporte de Video con Entrevista	Si el tipo de soporte es de video y el documento audiovisual es una Entrevista, se recogen los datos

			de los documentos audiovisuales Película y Entrevista.
6.	Derivación	Tiempo de Duración	El tiempo de duración de un documento audiovisual se calcula a partir de la sumatoria de todos los tiempos de duración de cada soporte asociado.

2.4. Requerimientos

Técnicas de obtención de requisitos

La captura de requisitos es la actividad mediante la cual el equipo de desarrollo de un sistema de *software* extrae de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir dicho sistema. El proceso de captura de requisitos puede resultar complejo, por tal razón la Ingeniería de Requisitos (IR) ha desarrollado técnicas que permiten hacer este proceso de una forma más eficiente y precisa (20). A continuación se presentan las técnicas empleadas durante la investigación para su obtención.

Entrevista: Esta técnica permite al equipo de IR realizar preguntas a los involucrados sobre el trabajo que realizan (21). Fue empleada durante los contactos iniciales que se consumaron con el cliente, a fin de conocer el modo en que desarrollan su labor. Se empleó el tipo de entrevista abierta donde no hay un programa predefinido.

Reuniones: El propósito de esta técnica es alcanzar un mayor entendimiento de los elementos que no pudieron ser esclarecidos de forma individual por parte de los involucrados. Posibilita refinar las ideas que resultan difíciles de traer a la superficie usando entrevistas. Permite a los interesados reconocer donde hay requisitos en conflicto (22). Su oportuna planificación y desarrollo permitió unificar criterios sobre aquellos temas en los que no se logró un consenso definitivo, como fue el caso de la normativa a utilizar para la realización de las descripciones de los audiovisuales.

Requisitos funcionales

Los **Requisitos Funcionales** (RF) son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que este debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer (21).

A partir de los resultados de las técnicas de obtención de requisitos anteriormente explicadas y utilizando los artefactos correspondientes a la disciplina Modelado del Negocio, se identificaron los RF que se describen a continuación:

RF 1: Describir audiovisual

Descripción: El sistema debe permitir realizar descripciones de audiovisuales que no sean entrevistas, películas o entrevistas visuales, registrándose los siguientes datos: Tipo de documento, Notas, Título, Fecha inicial, Fecha final, Lugar, Contenido, Acceso, Autenticidad, Cantidad de copias, Localización de las copias, Archivero, Fecha de descripción, Nota del archivero, Transcripciones, Ubicación lógica, Productor(es), Descriptores, Código de referencia, Cantidad de soportes asociados, Tiempo de duración.

RF 2: Describir entrevista

Descripción: El sistema debe permitir realizar descripciones de audiovisuales de tipo entrevista, registrándose los siguientes datos: Tipo de documento, Notas, Título, Fecha inicial, Fecha final, Lugar, Contenido, Acceso, Autenticidad, Cantidad de copias, Localización de las copias, Archivero, Fecha de descripción, Nota del archivero, Transcripciones, Ubicación lógica, Productor(es), Descriptores, Código de referencia, Cantidad de soportes asociados, Tiempo de duración, Tipo de entrevista, Entrevistado(s), Entrevistador(es).

RF 3: Describir película

Descripción: El sistema debe permitir realizar descripciones de audiovisuales de tipo película, registrándose los siguientes datos: Tipo de documento, Notas, Título, Fecha inicial, Fecha final, Lugar, Contenido, Acceso, Autenticidad, Cantidad de copias, Localización de las copias, Archivero, Fecha de descripción, Nota del archivero, Transcripciones, Ubicación lógica, Productor(es), Descriptores, Código de referencia, Cantidad de soportes asociados, Tiempo de duración, Emulsión, Sonido, Idioma, Realizador(es).

RF 4: Describir entrevista visual

Descripción: El sistema debe permitir realizar descripciones de audiovisuales de tipo entrevista visual, registrándose los siguientes datos: Tipo de documento, Notas, Título, Fecha inicial, Fecha final, Lugar, Contenido, Acceso, Autenticidad, Cantidad de copias, Localización de las copias, Archivero, Fecha de descripción, Nota del archivero, Transcripciones, Ubicación lógica, Productor(es), Descriptores, Código de referencia, Cantidad de soportes asociados, Tiempo de duración, Tipo de entrevista, Entrevistado(s), Entrevistador(es), Emulsión, Sonido, Idioma, Realizador(es).

RF 5: Modificar los datos de la descripción de un tipo de audiovisual

Descripción: El sistema debe permitir modificar los datos de la descripción del tipo de audiovisual seleccionado, modificándose los siguientes datos: [Se utiliza la misma combinación especificada en los RF1, RF2, RF3 y RF4 según el tipo de audiovisual].

RF 6: Visualizar descripción de un tipo de audiovisual

Descripción: El sistema debe mostrar los datos de detalles de la descripción del tipo de audiovisual seleccionado, mostrándose los siguientes datos: [Se utiliza la misma combinación especificada en los RF1, RF2, RF3 y RF4 según el tipo de audiovisual].

RF 7: Describir transcripción de audiovisual

Descripción: El sistema debe permitir realizar descripciones de transcripciones de audiovisuales que no sean entrevistas siguiendo la adaptación de la norma ISAD (G) para este tipo de documento, registrándose los siguientes datos: Título, Folio inicial, Folio final, Fecha inicial, Fecha final, Nivel de descripción, Volumen, Lugar, Ubicación lógica, Productor(es), Alcance y contenido, Descriptores, Condiciones de acceso, Condiciones de reproducción, Notas, Valor patrimonial, Archivero, Nota del archivero, Fecha de descripción,

Transcriptor, Calidad, Estado de conservación, Digitalización, Lengua, Unidad de conservación, Posición, Código de referencia, Documento audiovisual.

RF 8: Describir transcripción de entrevista

Descripción: El sistema debe permitir realizar descripciones de transcripciones de audiovisuales del tipo entrevista siguiendo la adaptación de la norma ISAD (G) para este tipo de documento, registrándose los siguientes datos: Título, Folio inicial, Folio final, Fecha inicial, Fecha final, Nivel de descripción, Volumen, Lugar, Ubicación lógica, Productor(es), Alcance y contenido, Descriptores, Condiciones de acceso, Condiciones de reproducción, Notas, Valor patrimonial, Archivero, Nota del archivero, Fecha de descripción, Transcriptor, Calidad, Estado de conservación, Digitalización, Lengua, Unidad de conservación, Posición, Código de referencia, Documento audiovisual, Entrevistado(s), Entrevistador(s).

RF 9: Asociar audiovisual

Descripción: El sistema debe permitir asociar la descripción de un audiovisual registrada en el sistema a una transcripción.

RF 10: Modificar los datos de la descripción de una transcripción

Descripción: El sistema debe permitir modificar los datos de la descripción de la transcripción seleccionada, modificándose los siguientes datos: [Se utiliza la misma combinación especificada en los RF7 y RF8 según el tipo de transcripción].

RF 11: Visualizar descripción de una transcripción

Descripción: El sistema debe mostrar los datos de detalles de la descripción de la transcripción seleccionada, mostrándose los siguientes datos: [Se utiliza la misma combinación especificada en los RF7 y RF8 según el tipo de transcripción].

RF 12: Registrar datos de un soporte

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un soporte de un audiovisual, registrándose los siguientes datos: Cuadro de clasificación, Fondo o colección, Tipo de soporte, Estado de conservación, Duración total, Número, Descripción.

RF 13: Registrar datos de un soporte cinta de película

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un soporte de un audiovisual, registrándose los siguientes datos: Cuadro de clasificación, Fondo o colección, Tipo de soporte, Estado de conservación, Duración total, Número, Descripción, Milimetraje.

RF 14: Registrar datos de un soporte CD/DVD

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un soporte de un audiovisual, registrándose los siguientes datos: Cuadro de clasificación, Fondo o colección, Tipo de soporte, Estado de conservación, Duración total, Número, Descripción, Tipo de archivo.

RF 15: Registrar datos de un soporte disco de vinilo

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un soporte de un audiovisual, registrándose los siguientes datos: Cuadro de clasificación, Fondo o colección, Tipo de soporte, Estado de conservación, Duración total, Número, Descripción, Velocidad en revoluciones por minuto.

RF 16: Registrar datos de un soporte casete de video

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un soporte de un audiovisual, registrándose los siguientes datos: Cuadro de clasificación, Fondo o colección, Tipo de soporte, Estado de conservación, Duración total, Número, Descripción, Formato

RF 17: Modificar datos de un soporte

Descripción: El sistema debe permitir modificar los datos un soporte de un audiovisual seleccionado, modificándose los siguientes datos: [Se utiliza la misma combinación especificada en los RF12, RF13, RF14, RF15 y RF16 según el tipo de soporte].

RF 18: Visualizar los datos de un soporte

Descripción: El sistema debe mostrar los datos de detalles de un soporte de un audiovisual seleccionado, mostrándose los siguientes datos: [Se utiliza la misma combinación especificada en los RF12, RF13, RF14, RF15 y RF16 según el tipo de soporte].

RF 19: Registrar datos de un soporte asociado

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de la asociación entre un audiovisual y un soporte, registrándose los siguientes datos: Tiempo de duración, Soporte, Posición.

RF 20: Modificar datos de un soporte asociado

Descripción: El sistema debe permitir modificar los datos de la asociación entre un audiovisual y un soporte, modificándose los siguientes datos: Tiempo de duración, Soporte, Posición.

RF 21: Eliminar datos de un soporte asociado

Descripción: El sistema debe eliminar los datos de la asociación entre un audiovisual y un soporte.

RF 22: Cerrar soportes

Descripción: El sistema debe permitir cerrar los soportes que no posean descripciones de audiovisuales por revisar y con estado aprobada.

RF 23: Devolver soportes

Descripción: El sistema debe permitir abrir los soportes cerrados y que aún no han sido ubicados.

RF 24: Ubicar soportes

Descripción: El sistema debe permitir asignar una ubicación física a los soportes cerrados seleccionados.

RF 25: Registrar datos del entrevistado

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un entrevistado, registrándose los siguientes datos: Nombre(s), Primer apellido, Segundo apellido, Fecha de nacimiento, Seudónimo, Cargo, Titulación, Lengua utilizada, Provincia, Municipio.

RF 26: Registrar datos del entrevistador

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un entrevistador, registrándose los siguientes datos: Nombre(s), Primer apellido, Segundo apellido, Fecha de nacimiento, Equipo de trabajo, Cargo, Titulación, Lengua utilizada, Provincia, Municipio.

RF 27: Registrar datos del realizador

Descripción: El sistema debe permitir registrar los datos de un realizador, registrándose los siguientes datos: Nombre(s), Primer apellido, Segundo apellido.

RF 28: Revisar descripciones de transcripciones

Descripción: El sistema debe permitir revisar las descripciones de transcripciones realizadas, otorgándole la condición de aprobada o desaprobada, obteniéndose los siguientes datos: Listado de descripciones sin revisar.

RF 29: Filtrar descripciones de transcripciones

Descripción: El sistema debe permitir filtrar las descripciones de transcripciones por diferentes criterios de búsqueda, obteniéndose los siguientes datos: Listado de descripciones obtenido según los criterios de búsqueda.

RF 30: Mostrar descripciones de transcripciones

Descripción: El sistema debe permitir mostrar las descripciones de transcripciones en un listado, mostrándose los siguientes datos: Listado de descripciones.

RF 31: Revisar descripciones de audiovisuales

Descripción: El sistema debe permitir revisar las descripciones de audiovisuales realizadas, otorgándole la condición de aprobada o desaprobada, obteniéndose los siguientes datos: Listado de descripciones sin revisar.

RF 32: Filtrar descripciones de audiovisuales

Descripción: El sistema debe permitir filtrar las descripciones de audiovisuales por diferentes criterios de búsqueda, obteniéndose los siguientes datos: Listado de descripciones obtenido según los criterios de búsqueda.

RF 33: Mostrar descripciones de audiovisuales

Descripción: El sistema debe permitir mostrar las descripciones de audiovisuales en un listado, mostrándose los siguientes datos: Listado de descripciones.

RF 34: Mostrar reportes

Descripción: El sistema debe permitir mostrar reportes sobre los audiovisuales y las transcripciones, de acuerdo a criterios de búsqueda predefinidos, mostrándose los siguientes datos: Reporte estadístico (sobre audiovisuales o transcripciones) según el criterio de búsqueda seleccionado.

Requisitos no funcionales

Los **Requisitos no Funcionales** (RnF) son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. A menudo se aplican al sistema en su totalidad (21).

Usabilidad

RnF 1: Ambiente

Descripción: Para el despliegue de la aplicación se requieren dos servidores, uno para desplegar el producto y otro para ubicar la base de datos. Los datos de estos servidores se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 3. Requisitos técnicos del servidor de aplicación.

Hardware (Servidor de aplicación)	
Cantidad	1
CPU	4 x 2.33 GHz (Intel Xeon 5140 Core2 2.33 GHz)
RAM	4 Gb
HDD	250 Gb (en dependencia del monto de información que la institución desee almacenar)
LAN	1 x NIC (1 Gbit)
SAN	-
Fuentes de Alimentación	1 x 800W

Tabla 4. Requisitos técnicos del servidor de almacenamiento de información.

Hardware (Servidor de almacenamiento de información)	
Cantidad	1
CPU	4 x 2.33 GHz (Intel Xeon 5140 Core2 2.33 GHz)
RAM	2 Gb
HDD	250 Gb
LAN	2 x NIC (1 Gbit)
SAN	1.5 Tb
Fuentes de Alimentación	1 x 800W

Garantizando estas condiciones mínimas o similares mediante otra combinación de características de hardware, la aplicación brinda un tiempo de respuesta en el rango de los 700 ms por cada interfaz visualizada, exceptuando las interfaces de los reportes que implica un gran cómputo del sistema.

Para el usuario final se requiere de un puesto de trabajo con acceso a la red de la institución y con un navegador web instalado (Mozilla Firefox 10.0 o superior).

Confiabilidad

RnF 2: Conexión entre servidores

Descripción: Cuando la conexión entre el servidor de aplicación y el de base de datos se interrumpa, la aplicación mostrará una interfaz de información al usuario de la imposibilidad de realizar cualquier transacción hasta que se restablezca la comunicación.

RnF 3: Tiempo de inactividad

Descripción: Cuando el tiempo de inactividad de sesión caduque (30 minutos), el sistema cerrará la sesión del usuario conectado automáticamente.

Eficiencia

RnF 4: Tiempo de respuesta por transacción

Descripción: Debe promediar entre 700 ms y 2500 ms.

RnF 5: Rendimiento:

Descripción: Debe permitir 1,3 transacciones por segundo, 16 MB por segundo.

RnF 6: Capacidad de conexión

Descripción: Debe permitir una concurrencia de 100 clientes conectados simultáneamente.

Soporte

RnF 7: Estándar de codificación

Descripción: Se utilizará el estándar de codificación para JAVA, Basado en Convenciones de Código para el lenguaje de programación JAVA™ por Scott Hommel Sun Microsystems Inc.

Interfaz

RnF 8: Proporción

Descripción: La aplicación debe mostrarse en el monitor al 100 %, mostrándose en todo momento todas las áreas de la interfaz de usuario (encabezado, menú lateral, pie de página, área de trabajo)

RnF 9: Relación entre componentes

Descripción: Los componentes de los formularios de la aplicación se enmarcarán en una regla de 4 espacios sobre el área de trabajo siendo el menor ancho de un componente del formulario el 25 % del espacio del formulario y la mayor 100 %. Un componente de un formulario puede tomar tamaño 1 (25 %), 2 (50 %), 3 (75 %) o 4 (100%).

RnF 10: Indexado

Descripción: Al mostrarse una interfaz de usuario en una ventana, ésta se mostrará por encima de todo y opacando la interfaz de usuario principal.

Requisitos legales, de derecho de autor y otros.

RnF 11: Distribución

Descripción: No se permite la distribución de este *software* una vez instalada en la institución cliente.

RnF 12: Modificación

Descripción: La institución es libre de modificar el *software* a su conveniencia, pero el producto de la modificación no podrá distribuirse.

Estándares aplicables

RnF 13: Descripción de los documentos del tipo transcripción

Descripción: La descripción de los documentos de archivos se realizará usando la norma de descripción archivística ISAD (G).

RnF 14: Descripción de los documentos del tipo audiovisual

Descripción: La descripción de los documentos audiovisuales se realizará usando la Guía de Descripción y Valoración de Documentos Audiovisuales.

Técnicas de validación de requisitos

El proceso de validación de requisitos tiene por finalidad comprobar que los requisitos del *software* poseen todos los atributos de calidad: son consistentes, completos, precisos, realistas, verificables y definen lo que el usuario desea del producto final. La realización de estas actividades en este momento pretende evitar los altos costos que significaría el tener que corregir una vez avanzado el desarrollo (23). Este proceso puede desarrollarse a través de diferentes técnicas. Aquellas empleadas en la presente investigación se relacionan y describen a continuación:

Prototipado

Consiste en construir una maqueta del futuro *software* a partir de los requisitos recogidos en la especificación. Esta maqueta será evaluada por el cliente y usuarios para comprobar su corrección y completitud (23).

Esta técnica fue la seleccionada por excelencia. Permitió que el cliente pudiera evaluar la forma en que sus requerimientos eran satisfechos por la propuesta que el equipo de desarrollo elaboró, emitiéndose un Acta de aceptación² por ambas partes.

Revisión de requisitos

Las revisiones de requisitos consisten en reuniones donde un equipo de analistas intenta localizar errores en el documento de especificación (23). Se desarrolló por especialistas del Centro de

² Ver Anexo 1.

Calidad de *Software*, perteneciente a la Red de Centros de la UCI, una Revisión Técnica Formal (RTF) que permitió a partir de los indicadores definidos para el desarrollo de *software* en la universidad, comprobar el cumplimiento de las métricas de calidad de los requisitos de *software* obtenidos, siendo liberada la Especificación de Requisitos de *Software*.

2.5. Modelo de Casos de Uso del Sistema

Actores

Un actor es algo o alguien que interactúa con el sistema y puede ser un individuo, grupo, organización o máquina que interactúa con los casos de uso. De acuerdo con esta idea un actor del sistema representa un tipo particular de usuario del sistema más que un usuario físico, debido a que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en relación al negocio, o sea, ser instancias de un mismo actor. A continuación se relacionan los actores del sistema.

Tabla 5. Actores del sistema.

Actor	Objetivo
Procesador de Audiovisuales	Es el encargado de describir los audiovisuales y las transcripciones de estos.
Revisor de Audiovisuales	Es el encargado de revisar si las descripciones de los audiovisuales y de las transcripciones se realizaron correctamente.

Patrones de Casos de Uso

Los Casos de Uso (CU) son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Con el avance de la Ingeniería de *Software* y la práctica en la utilización de CU, surgen los Patrones de Casos de Uso, los cuales permiten agrupar los casos de uso y estructurar los diagramas. Además permiten reducir el tiempo que se necesita para desarrollar un *software*. A continuación se muestran los patrones empleados en el módulo:

- **Múltiples Actores - Roles comunes:** Se emplea cuando a un mismo CU pueden acceder dos o más actores y estos comparten el mismo rol. La aplicación del patrón se puede ver a través del CU Gestionar Audiovisual, que pueden acceder los actores Procesador de Audiovisuales y Revisor de audiovisuales para realizar las mismas acciones, por lo que se establece una relación de herencia entre los actores (19).
- **CRUD:** Se utiliza con la finalidad de agrupar los CU de forma tal que las operaciones que estos realizan contribuyen al mismo valor del negocio. Su nombre es un acrónimo de las palabras en inglés *Create, Read, Update, Delete*. Puede aplicarse de forma completa o parcial. Su empleo de forma parcial puede comprobarse en el CU Gestionar Audiovisual que agrupa las acciones de Registro, Modificación y Visualización de un audiovisual (19).
- **Extensión-Inclusión:** Este patrón se aplica cuando un flujo puede extender el flujo de otro CU así como ser realizado en sí mismo. Otro caso de aplicación es cuando la extensión del flujo es obligatoria, y se dice que es una inclusión concreta (19).

Diagrama de Casos de Uso del Sistema

El Diagrama de CU del Sistema (DCUS) brinda las funcionalidades que el sistema debe ofrecer para aportar un resultado de valor para sus actores. Está compuesto por actores, CU y sus relaciones.

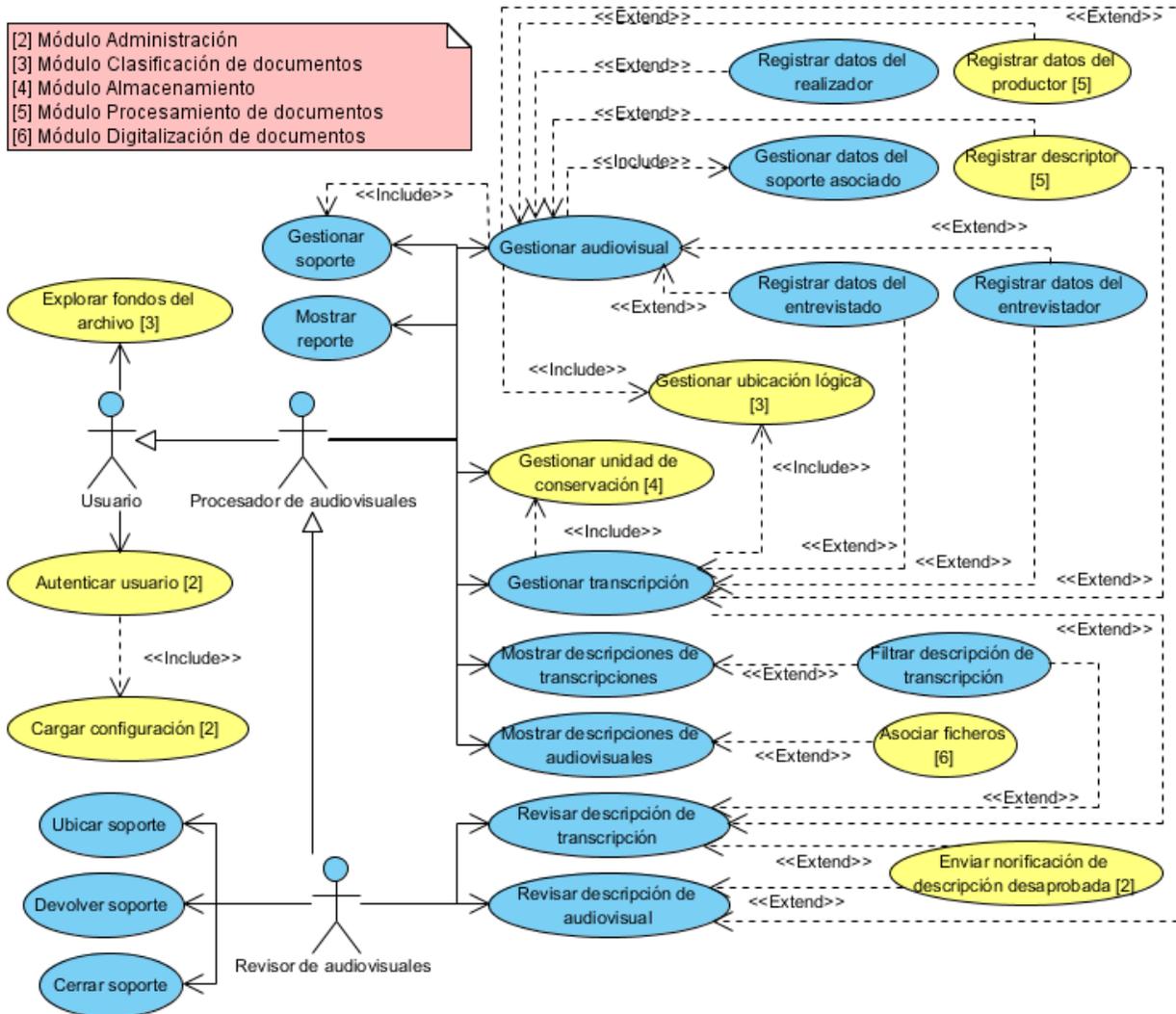


Figura 4. Diagrama de Casos de Uso del Sistema. Módulo Procesamiento de Audiovisuales.

A continuación se muestra la tabla 7, donde se incluye la relación entre los CU y los RF incluidos en ellos.

Tabla 6. Matriz de trazabilidad. Requisitos Funcionales - Casos de uso.

Requerimientos(34) 1 Casos de Uso(16)	Gestionar Audiovisual	Gestionar Transcripción	Gestionar Soporte	Gestionar Datos del Soporte Asociado	Cerrar Soporte	Devolver Soporte	Ubicar Soporte	Registrar Datos del Entrevistado	Registrar Datos del Entrevistador	Registrar Datos del Realizador	Revisar Descripción de Transcripción	Filtrar Descripción de Transcripción	Mostrar Descripciones de Transcripciones	Revisar Descripción de Audiovisual	Mostrar Descripciones de Audiovisuales	Mostrar Reporte

RF 1	X																	
RF 2	X																	
RF 3	X																	
RF 4	X																	
RF 5	X																	
RF 6	X																	
RF 7		X																
RF 8		X																
RF 9		X																
RF 10		X																
RF 11		X																
RF 12			X															
RF 13			X															
RF 14			X															
RF 15			X															
RF 16			X															
RF 17			X															
RF 18			X															
RF 19				X														
RF 20				X														
RF 21				X														
RF 22					X													
RF 23						X												
RF 24							X											
RF 25								X										
RF 26									X									
RF 27										X								
RF 28											X							
RF 29												X						
RF 30													X					
RF 31																	X	
RF 32																X	X	
RF 33																	X	
RF 34																		X

Especificaciones de Casos de Uso

Las Especificaciones de CU (ECU) permiten una mejor comprensión y constituyen una descripción absoluta de los requisitos que contienen. Además, posibilitan la creación de los Diagramas de Clases del Diseño. A continuación se muestra la ECU del CU 1: Gestionar Soporte. El resto de las ECU podrán ser consultadas en el Anexo 3.

Tabla 7. ECU. CU 1: Gestionar Soporte.

Objetivo	Registrar, modificar y ver los detalles de un soporte introducido en el sistema.
Actores	Procesador de audiovisuales: (Inicia) Registra, modifica y ve los detalles de un soporte introducido en el sistema.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Actor decide realizar las acciones permitidas sobre un soporte. Las acciones son: registrar, modificar y ver los detalles de

	un soporte. El sistema permite realizar la acción solicitada por el Actor y termina el caso de uso.	
Complejidad	Alta.	
Prioridad	Media.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar mostrado el listado de soportes introducidos. • Debe existir un soporte seleccionado. • Debe estar creada la estructura física de los documentos audiovisuales. 	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Datos del soporte registrados en la BD. • Datos del soporte actualizados en la BD. 	
Flujo de eventos		
Flujo básico Adicionar datos del soporte		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona realizar una acción sobre un soporte.	
2.		<p>Permite acceder a las siguientes opciones: Crear soporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificar soporte. Ver Sección 1: Modificar soporte. • Ver detalles del soporte. Ver Sección 2: Ver detalles del soporte.
3.	Selecciona la opción "Crear".	
4.		Obtiene de la BD la estructura física de los documentos audiovisuales.
5.		<p>Muestra un formulario solicitando los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración total (min). (obligatorio). • Estado de conservación. (obligatorio). • Fondo o colección. (obligatorio). • Número. (obligatorio). • Cuadro de clasificación. (obligatorio). • Descripción. <p>Si el tipo de soporte es Disco de vinilo, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad en revoluciones por minuto. (obligatorio). <p>Si el tipo de soporte es Cinta de Película, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milimetrage. (obligatorio). <p>Si el tipo de soporte es CD o DVD, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de archivo. (obligatorio).

		<p>Si el tipo de soporte es Casete de video, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato. (obligatorio). <p>Muestra las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar. • Cancelar.
6.	Introduce los datos solicitados.	
7.	Selecciona la opción "Aceptar".	
8.		<p>Comprueba que se han introducido los datos obligatorios. Los datos obligatorios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración total (min). • Estado de conservación. • Fondo o colección. • Número. • Cuadro de clasificación. <p>Si el tipo de soporte es Disco de vinilo, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad en revoluciones por minuto. <p>Si el tipo de soporte es Cinta de Película, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milimetrage. <p>Si el tipo de soporte es CD o DVD, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de archivo. <p>Si el tipo de soporte es Casete de video, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato.
9.		Comprueba que los datos introducidos son correctos. Ver Modelo Conceptual.
10.		Comprueba que el soporte no se encuentra registrado en la BD.
11.		Almacena los datos introducidos en la BD y muestra el mensaje: "Se han guardado los datos satisfactoriamente".
12.		<p>Retorna a la página que le dio origen a la acción y muestra el listado de soportes actualizado con las siguientes opciones de cada soporte cuyos datos se hayan registrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificar. <u>Ver Sección 1: Modificar datos del soporte.</u> • Ver detalles. <u>Ver Sección 2: Ver detalles del soporte.</u>
13.		Termina el caso de uso.

Flujos Alternos		
6ª Opción “Cancelar”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción “Cancelar”.	
2.		Cancela la acción y retorna a la página que le dio origen.
8a Datos obligatorios vacíos		
	Actor	Sistema
1.		Comprueba que no se han introducido los datos obligatorios.
2.		Muestra el mensaje: “Faltan datos por introducir”. Señala los datos que faltan por introducir.
3.		Ir a la acción 5 del flujo básico.
9a Datos introducidos incorrectos		
	Actor	Sistema
1.		Comprueba que los datos introducidos no son correctos. Ver Modelo Conceptual.
2.		Muestra el mensaje: “Existen datos incorrectos en el formulario”. Señala los datos que están incorrectos. Los datos se mantienen para que el usuario los modifique si lo desea.
3.		Ir a la acción 5 del flujo básico.
10a Soporte registrado anteriormente		
	Actor	Sistema
1.		Comprueba que el soporte no se encuentra registrado en la BD.
2.		Muestra el mensaje: “El soporte ya se encuentra registrado en la BD”.
3.		Ir a la acción 5 del flujo básico.
Sección 1: “Modificar soporte”		
Flujo básico Modificar soporte		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción “Modificar”.	
2.		Obtiene de la BD los datos del soporte seleccionado. Los datos son: <ul style="list-style-type: none"> • Duración total (min). (obligatorio). • Estado de conservación. (obligatorio). • Fondo o colección. (obligatorio). • Número. (obligatorio). • Cuadro de clasificación. (obligatorio). • Descripción.

		<p>Si el tipo de soporte es Disco de vinilo, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad en revoluciones por minuto. (obligatorio). <p>Si el tipo de soporte es Cinta de Película, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milimetrage. (obligatorio). <p>Si el tipo de soporte es CD o DVD, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de archivo. (obligatorio). <p>Si el tipo de soporte es Casete de video, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato. (obligatorio).
3.		<p>Muestra un formulario con los datos del soporte de forma editable.</p> <p>Muestra las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar. • Cancelar.
4.	Introduce los datos a modificar.	
5.	Selecciona la opción "Aceptar".	
6.		<p>Comprueba que se han introducido los datos obligatorios. Los datos obligatorios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración total (min). • Estado de conservación. • Fondo o colección. • Número. • Cuadro de clasificación. • Si el tipo de soporte es Disco de vinilo, solicita además el siguiente dato: <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad en revoluciones por minuto. • Si el tipo de soporte es Cinta de Película, solicita además el siguiente dato: <ul style="list-style-type: none"> • Milimetrage. • Si el tipo de soporte es CD o DVD, solicita además el siguiente dato: <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de archivo. • Si el tipo de soporte es Casete de video, solicita además el siguiente dato: <ul style="list-style-type: none"> • Formato.
7.		Comprueba que los datos introducidos son correctos. Ver Modelo Conceptual.
8.		Comprueba que el soporte no se encuentra registrado en la BD.

9.		Almacena en la BD los datos introducidos y muestra el mensaje: “Se han guardado los datos satisfactoriamente”.
10.		Retorna a la página que le dio origen a la acción.
11.		Actualiza los datos del listado de soportes mostrado.
12.		Termina el caso de uso.
Flujos Alternos		
4ª Opción “Cancelar”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción “Cancelar”.	
2.		Cancela la acción y retorna a la página que le dio origen.
6a Datos obligatorios vacíos		
	Actor	Sistema
1.		Comprueba que no se han introducido los datos obligatorios.
2.		Muestra el mensaje: “Faltan datos por introducir”. Señala los datos que faltan por introducir.
3.		Ir a la acción 3 del flujo básico.
7a Datos introducidos incorrectos		
	Actor	Sistema
1.		Comprueba que los datos introducidos no son correctos. Ver Modelo Conceptual.
2.		Muestra el mensaje: “Existen datos incorrectos en el formulario”. Señala los datos que están incorrectos. Los datos se mantienen para que el usuario los modifique si lo desea.
3.		Ir a la acción 3 del flujo básico.
8a Soporte registrado anteriormente		
	Actor	Sistema
1.		Comprueba que el soporte no se encuentra registrado en la BD.
2.		Muestra el mensaje: “El soporte ya se encuentra registrado en la BD”.
3.		Ir a la acción 3 del flujo básico.
Sección 2: “Ver detalles del soporte”		
Flujo básico Ver detalles del soporte		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción “Ver detalles”.	

2.		<p>Obtiene de la BD los datos del soporte seleccionado. Los datos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración total (min). • Estado de conservación. • Fondo o colección. • Número. • Cuadro de clasificación. • Descripción. <p>Si el tipo de soporte es Disco de vinilo, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad en revoluciones por minuto. <p>Si el tipo de soporte es Cinta de Película, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milimetrage. <p>Si el tipo de soporte es CD o DVD, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de archivo. <p>Si el tipo de soporte es Casete de video, solicita además el siguiente dato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato.
3.		Muestra los datos obtenidos del soporte de forma no editable.
4.		Muestra la opción que permite regresar a la página anterior.
5.		Termina el caso de uso.
Flujos Alternos		
4a Opción "Atrás"		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción "Atrás".	
2.		Retorna a la página que le dio origen.
Relaciones	CU Incluidos	No Aplica.
	CU Extendidos	No Aplica.
Requisitos no funcionales	No Aplica.	
Asuntos pendientes	No Aplica.	

CREAR SOPORTE

Cuadro de clasificación - Seleccione -	Fondo o colección	Número	Tipo de soporte Cinta de audio
Duración total	Estado de conservación Bien		
Descripción			
<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>			

Figura 5. Prototipo de interfaz de usuario. CU 1: Gestionar Soporte. Datos del soporte.

MOSTRAR SOPORTES CREADOS

Fondo o colección: José Martí Pérez
Número: 3
Estado de completitud: Incompleta
Tipo de soporte: Casete de audio
Descripción: No especificado
Creado por: Revisor de audiovisuales

Documentos asociados

Posición	Título	Fecha de registro	Estado de revisión	Acciones
No hay elementos que mostrar				

Figura 6. Prototipo de interfaz de usuario. CU 1: Gestionar Soporte. Mostrar soportes creados.

2.6. Conclusiones del capítulo

A partir de la elaboración del modelo de dominio se logró una mejor comprensión del negocio, identificando las necesidades del cliente que permitieron definir los requerimientos que debe cumplir el módulo, obteniéndose los requisitos no funcionales y funcionales necesarios para su implementación; estos últimos validados por el cliente.

Con los requerimientos identificados, se elaboró el Modelo de Casos de Uso del Sistema, lográndose realizar la ECU necesaria para el posterior Diseño e Implementación del módulo.

CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1. Introducción

En este capítulo se desarrollarán los procesos comprendidos en el diseño del sistema. Como parte de los procesos de diseño se confeccionarán y definirán un conjunto de artefactos que serán parte de la guía a una mejor implementación, entre estos artefactos destacan los diagramas de clases del diseño, así como la arquitectura del sistema y los patrones empleados.

3.2. Arquitectura de Grails

La arquitectura de Grails está concebida por 3 capas lógicas principales: *Capa web*, *Capa de servicios* y *Capa de datos*, cada capa está separada de la siguiente, su interacción se lleva a cabo mediante interfaces que definen funcionalidades que la misma debe brindar, también llamadas fachadas cuya función fundamental es asegurar que el acoplamiento sea el más bajo posible y la abstracción del funcionamiento de la capa inferior (24).

Capa web: La capa *web* se compone de tres partes principales: vistas, modelos y controladores, teniendo en *Controllers* las clases controladoras, en *Domain* las clases del dominio y en *Views* las Groovy Server Pages o más conocidas como GSP (24).

Capa de servicios: La capa de servicios se encarga de encapsular toda la lógica de la aplicación en fachadas de negocio que son utilizadas por los controladores en la capa de presentación, dejándoles el manejo de flujo de solicitudes con redirecciones. Sus clases según la arquitectura propuesta por Grails radicarán en el paquete *Services* (24).

Capa de datos: La capa de datos se encarga de manejar los objetos de acceso a datos separándolos del mecanismo de persistencia utilizado, mediante las interfaces que exponen las operaciones de persistencia. Grails para evitar a los programadores tener que trabajar directamente con el sistema gestor de base de datos y tablas, permite trabajar con objetos en su lugar. Utiliza Hibernate, la biblioteca más popular para Java, como una herramienta de Mapeo Objeto-Relacional (ORM). Sin embargo dada la naturaleza dinámica de Grails y la adopción del convenio sobre la configuración, se crea sobre una versión superior de la implementación de Hibernate llamado Grails Mapeo Objeto-Relacional (GORM) que simplifica el trabajo con Hibernate y elimina cualquier configuración externa. (25).

3.3. Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema se refiere a “una vista del sistema que incluye los componentes principales del mismo, la conducta de esos componentes según se percibe desde el resto del sistema y las formas en que los componentes interactúan y se coordinan para alcanzar la misión del sistema” (26).

La arquitectura usada para el desarrollo del sistema, es la propuesta por Grails, y con la que cuenta el sistema XABAL Arkheia 2.1, representada como una arquitectura en capas sobre la máquina virtual de Java, programada con los lenguajes de programación Groovy y Java, en el servidor. A continuación se muestra cómo está estructurada la misma:



Figura 7. Arquitectura del sistema.

Capa Presentación

Los componentes de esta capa son los que se encargan de brindar una interfaz entre el sistema y el usuario, brindándole información al usuario por parte del sistema y viceversa. En esta capa se encuentran las vistas (.jsp) que le permite al usuario interactuar con el sistema de forma directa, los controladores que son los que reciben las solicitudes hechas por el usuario, realizando operaciones de lógica de negocio sobre los modelos y decidiendo la vista que será mostrada.

Capa de Negocio

Esta capa contiene los servicios que son los componentes encargados de implementar la lógica de negocio de la aplicación. Se comunica con la capa de presentación, para recibir las peticiones que el usuario ha realizado y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

Capa de Datos

Capa responsable de la gestión y el almacenamiento de la información manejada en el sistema. Encargada de las transacciones a la base de datos y la gestión del sistema de ficheros.

3.4. Patrones utilizados

Un patrón es conocido como “una descripción de un problema y la solución, a la que se da un nombre, y que se puede aplicar a nuevos contextos; idealmente, proporciona consejos sobre el modo de aplicarlo en varias circunstancias, y considera los puntos fuertes y compromisos” (19).

Patrones arquitectónicos

Un patrón arquitectónico especifica un conjunto predefinido de subsistemas con sus responsabilidades y una serie de recomendaciones para organizar los distintos componentes. Resuelve problemas arquitectónicos, de adaptabilidad a requisitos cambiantes, performance, modularidad, acoplamiento, entre otros (19).

Modelo Vista Controlador (MVC)

Este patrón separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Grails sigue un patrón de diseño muy popular en el mundo del desarrollo de aplicaciones web, el MVC, el cual propone que los componentes del sistema estén organizados en 3 capas diferentes según su misión dentro del mismo (24).

- **Modelo o Capa de Datos:** esta capa se encarga de encapsular los datos y las funcionalidades, contiene además los componentes que representan y gestionan los datos manejados por la aplicación, es decir, son los encargados de realizar las operaciones relacionadas con la base de datos.
- **Vistas o Capa de Presentación:** los componentes de esta capa son los encargados de interactuar con el usuario, mostrarle las diversas acciones disponibles y el estado actual de los datos del sistema.
- **Controlador o Capa de Control:** posee los componentes que luego de recibir las entradas u órdenes hechas por el usuario, las cuales son traducidas a solicitudes de servicio, gestionan la aplicación de la lógica del negocio sobre el modelo de datos y determina la vista que se debe mostrar a continuación.

Cuando se dice que la capa de control gestiona la aplicación de la lógica de negocio se hace referencia a que estos son los responsables de que esta se aplique, esto no quiere decir que se implemente la lógica de negocio en las clases controladoras, esta es implementada en una cuarta capa, la cual se explica a continuación (24):

Capa de Servicios: Contiene los componentes encargados de implementar la lógica de negocio correspondiente a la aplicación a desarrollar.

Patrones de diseño

Un patrón de diseño está relacionado con los aspectos del diseño de los subsistemas. Es una solución estándar para un problema común de programación y una técnica para flexibilizar el código haciéndolo satisfacer ciertos criterios (19).

Inversión de control (IoC)

La inversión de control es otro patrón utilizado por Grails, a través del cual las dependencias de un componente no deben ser gestionadas desde el propio componente, con el objetivo que este sólo contenga la lógica necesaria para hacer su trabajo. Al crear un componente en la aplicación, Grails configura a Spring para controlar su ciclo de vida y sus dependencias (qué otros componentes necesitan para desarrollar su trabajo y cómo seguirlos). El objetivo principal de este patrón es mantener los componentes lo más sencillos posibles, incluyendo únicamente código que tenga relación con la lógica de negocio, logrando que la aplicación sea más fácil de comprender y mantener (24).

El patrón IoC se evidencia en la forma de utilizar los servicios y los objetos, en el código de la aplicación un ejemplo de estos es: el servicio `AudiovisualService` y el objeto `grailsApplication`, que son inyectados con Spring automáticamente una vez que se carga la aplicación.

Patrones GRASP

GRASP (Generales de *Software* para Asignación de Responsabilidades) son patrones generales de *software* que describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos. El nombre se eligió para indicar la importancia de captar estos principios, con el objetivo de diseñar el *software* de manera eficaz (19).

Controlador: Este patrón sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación para aumentar la reutilización de código y a su vez tener un mayor control del flujo de eventos del sistema, se encarga de asignar responsabilidades a clases específicas facilitando la centralización de actividades como la validación, la seguridad, entre otras. En Grails los controladores son los encargados de posibilitar una capa intermedia entre las vistas y el modelo (24).

Este patrón se evidencia en todas las clases controladoras de la aplicación, un ejemplo de ello es la clase `AudiovisualController`, la cual se encarga de atender las peticiones por parte del usuario cuando este quiere describir un audiovisual, solicitando los datos a la clase `AudiovisualService`, e indicándole después a la vista `index.gsp` que deberá mostrar.

Alta cohesión: Se pone de manifiesto cuando una clase tiene responsabilidades moderadas en un área funcional y colabora con otras. Una clase con mucha cohesión es útil porque es bastante fácil darle mantenimiento, entenderla y reutilizarla. Su alto grado de funcionalidad, combinada con una reducida cantidad de operaciones, también simplifica el mantenimiento y las mejoras (19).

Este patrón se aplica en la mayoría de las clases de la aplicación, un ejemplo de ello son las clases `AudiovisualController` y `AlmacenamientoAudiovisualService` las cuales están coherentes, porque en cada una solo se implementan las funcionalidades que le corresponden, pudiendo interactuar luego con otras clases para realizar las tareas que se le encomiende.

Bajo acoplamiento: Se evidencia cuando una clase referencia a otra en forma de atributo (X tiene una variable de tipo Y), es una subclase directa o indirecta de otra (X hereda de Y), tiene un método que en su implementación referencia una instancia de otra o implementa una interfaz (Y es una interfaz y X la implementa). Las clases con bajo acoplamiento no se afectan por cambios de otros componentes, son fáciles de comprender por separado y fáciles de reutilizar (19).

Este patrón se muestra en todas las clases de la aplicación, una de estas clases es `DEntrevista`, que la misma se encuentra lo menos relacionada con otras clases de forma tal que al sufrir una modificación no afecta a ninguna otra. Logrando así incrementar la reutilización y disminuyendo la dependencia entre las clases.

Los patrones Alta cohesión y Bajo acoplamiento pueden ser vistos de forma separada, aunque están fuertemente ligados; de hecho si aumenta demasiado la cohesión del sistema, se obtiene un bajo acoplamiento entre las clases, y por el contrario si se reduce el acoplamiento, aumenta la cohesión.

Experto: Conserva el encapsulamiento, debido a que los objetos se valen de su propia información para hacer lo que se les pide. Esto soporta un bajo acoplamiento, lo que favorece al hecho de tener sistemas más robustos y de fácil mantenimiento (19).

Se utiliza este patrón cuando se le da la responsabilidad a varias clases que disponen de la información necesaria, para cumplir con una determinada tarea. Un ejemplo de este patrón se muestra en la clase de dominio DEntrevista que es la que tiene la responsabilidad de participar en el proceso de describir un audiovisual de tipo entrevista, para ello es necesario utilizar las clases DEntrevistado y DEntrevistador, pues son las que conocen los atributos que serán usados por la clase DEntrevista relacionados con los entrevistados y entrevistadores.

Patrones GoF

Singleton: Este patrón consiste en crear una instancia de un objeto, para toda la aplicación, sería como un mecanismo de visibilidad global de dicha instancia. Por defecto, en Grails todos los servicios utilizan este patrón. Solo existe una instancia de la clase que se inyecta en todos los artefactos que declaren la variable correspondiente (24).

En la aplicación un ejemplo de este patrón son los servicios AudiovisualService y AlmacenamientoAudiovisualService, cuando se ejecuta la aplicación por primera vez, el framework configura a Spring para instanciar estas clases una única vez, creando un punto de acceso global a ellas, para que puedan ser utilizadas luego sin necesidad de volver a instanciarse.

3.5. Diagramas de clases del diseño

Un Diagrama de Clases de Diseño muestra la especificación para las clases de *software* de una aplicación. A diferencia del Modelo Conceptual, un Diagrama de Clases de Diseño (DCD) muestra definiciones de entidades de *software* más que conceptos del mundo real. Se considera que constituye una aproximación a un CU. En él, la estructura de clases del sistema se especifica, con relaciones entre clases y estructuras de herencia. A continuación se muestra el diagrama de clase de diseño del CU 1 Gestionar Soporte. El resto de los DCD podran ser consultados en el Anexo 4.

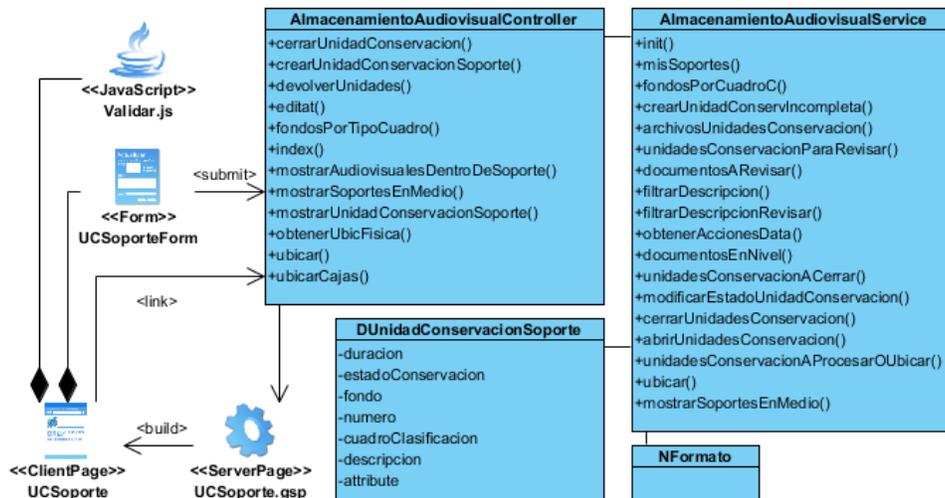


Figura 8. Diagrama de clases del diseño. CU 1: Gestionar Soporte.

3.6. Validación del diseño propuesto

Una métrica es un instrumento que cuantifica un criterio y persigue comprender mejor la calidad del producto, estimar la efectividad del proceso y mejorar la calidad del trabajo realizado al nivel del proyecto (27).

Para la evaluación de la calidad del diseño propuesto para el módulo se hizo un estudio de las métricas básicas inspiradas en la calidad del diseño orientado a objeto, en el mismo se abarcan atributos de calidad que permiten medir la calidad del diseño propuesto. Dentro de estos se encuentran:

- **Responsabilidad:** consiste en la responsabilidad asignada a una clase en un marco de modelado de un dominio o concepto, de la problemática propuesta.
- **Complejidad de implementación:** consiste en el grado de dificultad que implica la implementación de un diseño de clases determinado.
- **Reutilización:** consiste en el grado de reutilización presente en una clase o estructura de clase, dentro de un diseño de *software*.
- **Acoplamiento:** consiste en el grado de dependencia o interconexión de una clase o estructura de clase con otras, está muy ligada a la característica de Reutilización.
- **Complejidad del mantenimiento:** consiste en el grado de esfuerzo necesario a realizar para desarrollar un arreglo, una mejora o una rectificación de algún error de un diseño de *software*. Puede influir indirecta, pero fuertemente en los costos y la planificación del proyecto.
- **Cantidad de pruebas:** consiste en el número o el grado de esfuerzo para realizar las pruebas de calidad del producto diseñado.

Las métricas concebidas como instrumento para evaluar la calidad del diseño y su relación con los atributos de calidad definidos son las siguientes:

TOC (Tamaño Operacional de Clase)

Se refiere al número de métodos pertenecientes a una clase. La siguiente tabla muestra los atributos que forman parte de esta métrica y el modo en que se afectan.

Tabla 8. Tamaño operacional de clase (TOC).

Atributo que afecta	Modo en que lo afecta
Responsabilidad	Un aumento del TOC implica un aumento de la responsabilidad asignada a la clase.
Complejidad de implementación	Un aumento del TOC implica un aumento de la complejidad de implementación de la clase.
Reutilización	Un aumento del TOC implica una disminución en el grado de reutilización de la clase.

Esta métrica está determinada por los atributos: Responsabilidad, Complejidad de implementación y la Reutilización, existiendo una relación directa con los dos primeros e inversa con el último antes mencionado.

La tabla que se muestra a continuación contiene el rango de valores para la evaluación técnica de los atributos de calidad (Responsabilidad, Complejidad de Implementación y Reutilización). La variable Prom indica el promedio de operaciones por cada clase.

Tabla 9. Rango de valores para la evaluación técnica del TOC.

Atributos	Categoría	Criterio
Responsabilidad	Baja	\leq Prom
	Media	Entre Prom y 2^* Pom.
	Alta	$> 2^*$ Prom
Complejidad implementación	Baja	\leq Prom
	Media	Entre Prom y 2^* Pom.
	Alta	$> 2^*$ Prom
Reutilización	Baja	$> 2^*$ Prom
	Media	Entre Prom y 2^* Pom.
	Alta	\leq Prom

La siguiente tabla muestra los umbrales de la métrica TOC.

Tabla 10. Umbrales para el TOC.

Tamaño operacional de la clase	Criterio
Pequeño	\leq Prom
Medio	Entre Prom y 2^* Pom.
Grande	$> 2^*$ Prom

Resultados del instrumento de evaluación de la métrica TOC.

Representación en % de los resultados obtenidos en el instrumento agrupados en los intervalos definidos, (ver figura 9).

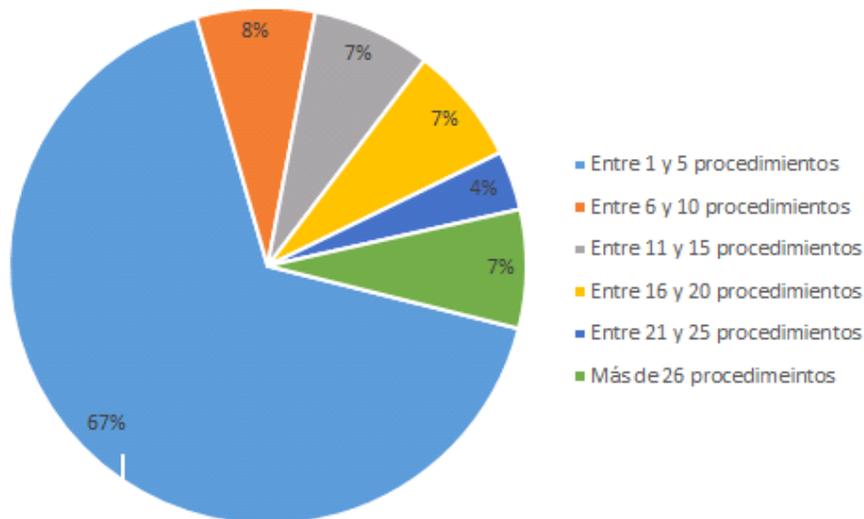


Figura 9. Representación en % de los resultados obtenidos en el instrumento agrupados en los intervalos definidos.

Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad, (ver figura 10).

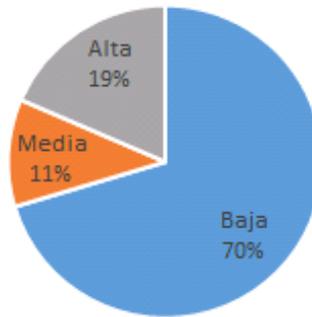


Figura 10. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad.

Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad de implementación, (ver figura 11).

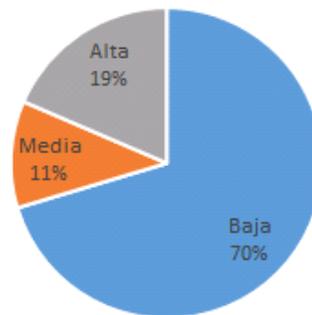


Figura 11. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad de implementación.

Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Reutilización, (ver figura 12).

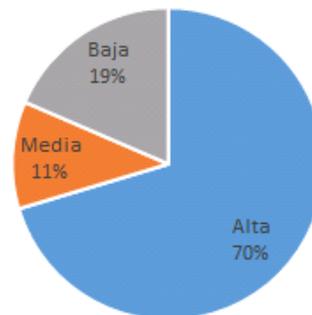


Figura 12. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Reutilización.

Al analizar los resultados obtenidos luego de aplicar el instrumento de medición de la métrica TOC, se puede concluir que el diseño propuesto para el sistema es simple y tiene una calidad aceptable, teniendo en cuenta que la mayoría de las clases (66%) posee menos cantidad de operaciones que la media registrada en las mediciones. Los atributos de calidad se encuentran en un nivel satisfactorio en el 81% de las clases, de manera que se puede observar cómo se fomenta la Reutilización (elemento clave en el proceso de desarrollo de *software*) y cómo están reducidas en menor grado la Responsabilidad y la Complejidad de implementación.

RC (Relaciones entre Clases)

Esta métrica está dada por el número de relaciones de uso de una clase. La siguiente tabla muestra los atributos pertenecientes a esta métrica y el modo en que se afectan.

Tabla 11. Relación entre clases (RC).

Atributo que afecta	Modo en que lo afecta
Acoplamiento	Un aumento del RC implica un aumento del Acoplamiento de la clase.
Complejidad del mantenimiento	Un aumento del RC implica un aumento de la complejidad del mantenimiento de la clase.
Cantidad de pruebas	Un aumento del RC implica un aumento de la Cantidad de pruebas de unidad necesarias para probar una clase.
Reutilización	Un aumento del RC implica una disminución en el grado de reutilización de la clase.

Esta métrica está determinada por los atributos: Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento, Cantidad de pruebas y Reutilización, existiendo una relación directa con los tres primeros e inversa con el último antes mencionado.

La siguiente tabla muestra el Rango de valores para la evaluación técnica de los atributos de calidad (Acoplamiento, Complejidad de mantenimiento, Reutilización y Cantidad de Pruebas) relacionados con la métrica RC. La variable Prom indica el promedio de relaciones entre clases.

Tabla 12. Rango de valores para la evaluación técnica de RC.

Atributos	Categoría	Criterio
Acoplamiento	Ninguno	0
	Bajo	1
	Medio	2
	Alto	>2
Complejidad de mantenimiento	Baja	\leq Prom
	Media	Entre Prom y $2 \cdot$ Prom
	Alta	$> 2 \cdot$ Prom
Reutilización	Baja	$> 2 \cdot$ Prom
	Media	Entre Prom y $2 \cdot$ Prom
	Alta	\leq Prom
Cantidad de Pruebas	Baja	\leq Prom
	Media	Entre Prom y $2 \cdot$ Prom
	Alta	$> 2 \cdot$ Prom

Resultados del instrumento de evaluación de la métrica Relaciones entre Clases

Representación en % de los resultados obtenidos en el instrumento agrupados en los intervalos definidos, (ver figura 13).

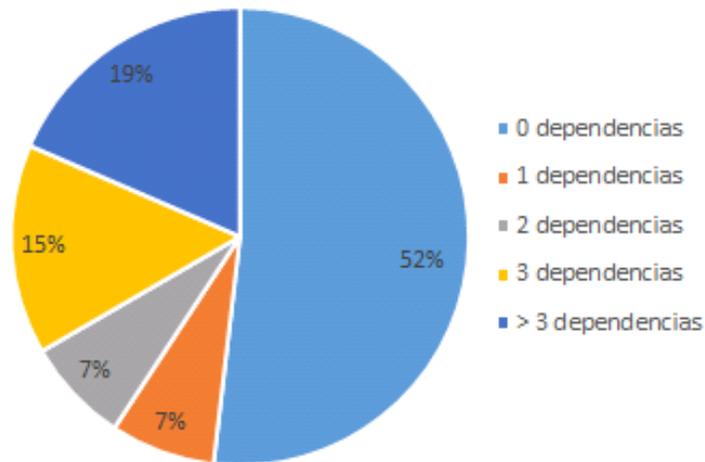


Figura 13. Representación en % de los resultados obtenidos en el instrumento agrupados en los intervalos definidos.

Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Acoplamiento, (ver figura 14).

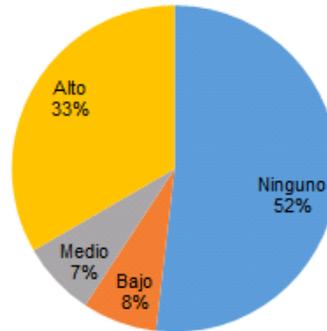


Figura 14. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Acoplamiento.

Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Complejidad de mantenimiento, (ver figura 15).

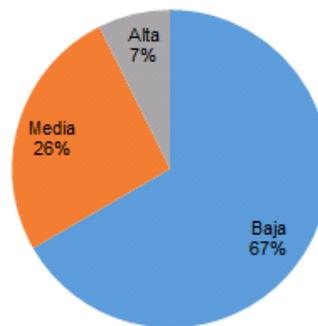


Figura 15. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Complejidad de mantenimiento.

Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Cantidad de pruebas, (ver figura 16).

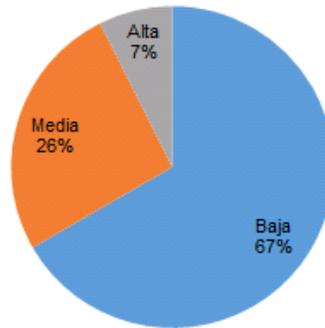


Figura 16. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Cantidad de pruebas.

Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Reutilización, (ver figura 17).

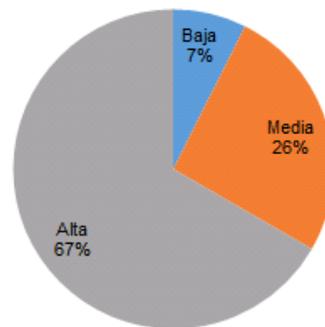


Figura 17. Representación de la incidencia de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Reutilización.

Al analizar los resultados obtenidos luego de aplicar el instrumento de medición de la métrica RC, se puede concluir que el diseño propuesto para el sistema es simple y tiene una calidad aceptable, teniendo en cuenta que la mayoría de las clases (66%) poseen 2 o menos dependencias respecto a otras. Los atributos de calidad se encuentran en un nivel satisfactorio, en el 67% de las clases el grado de acoplamiento es mínimo, la Complejidad de mantenimiento, la Cantidad de pruebas y la Reutilización se comportan favorablemente para un 93% de las clases.

3.7. Conclusiones del capítulo

El análisis de la arquitectura propuesta por Grails y la forma en que esta es adoptada por el sistema XABAL Arkheia 2.1 permitió contar con los elementos necesarios para la elaboración del diseño de la solución y la utilización de métricas para validar el mismo, sirviendo como referencia para la implementación del módulo.

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

4.1. Introducción

En el presente capítulo se analizan los elementos necesarios para proceder a la implementación del sistema y se verifica el cumplimiento de los requisitos funcionales mediante las pruebas de *software*. Se construyen los diagramas de componentes y se describen cada uno de estos, de la misma forma se modela el hardware que será utilizado en la implementación a través del modelo de despliegue. Se define además la estrategia de prueba a seguir y se muestran los resultados de las mismas una vez aplicadas al sistema a implementar.

4.2. Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes son utilizados para modelar los componentes del sistema, incluye además los artefactos que son implementados por estos componentes y las relaciones entre ellos (27). Los componentes del sistema fueron separados en paquetes, representando las relaciones entre los mismos, para lograr una mejor comprensión. A continuación se muestra el Diagrama de paquetes de componente correspondiente al sistema:

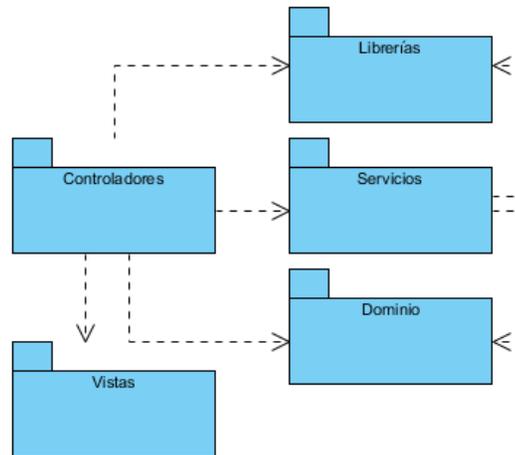


Figura 18. Diagrama de paquetes de componentes del sistema.

Descripción de los componentes

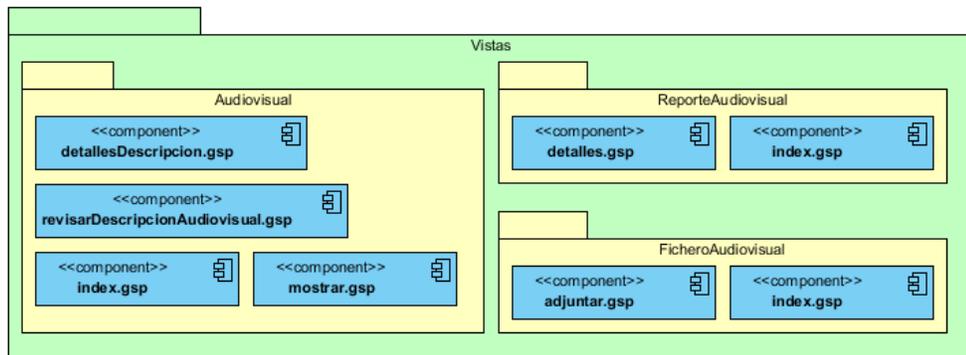


Figura 19. Paquete de componentes: Vistas (simplificado).

El paquete de componente Vistas es una representación de las páginas .gsp que generan las vistas con las cuales el usuario interactúa, permitiendo la entrada de datos al sistema y realizar consultas a dichos datos.

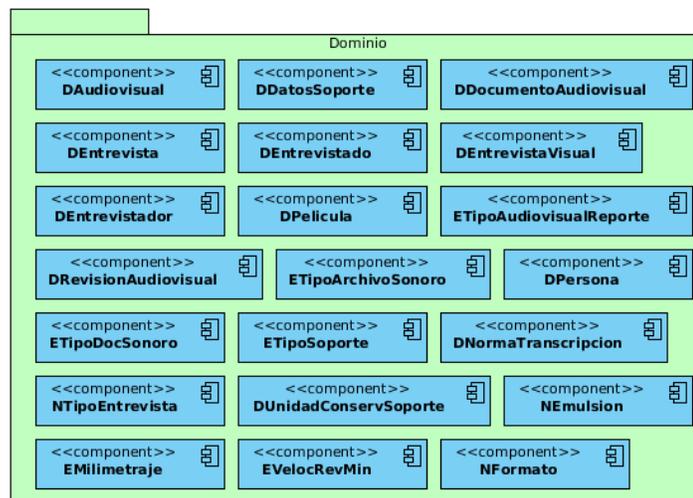


Figura 20. Paquete de componentes: Dominio.

En el paquete Dominio están las clases que representan todo el negocio del sistema. Estas clases del dominio constituyen entidades o tablas que son utilizadas en la base de datos, siendo este un gestor de persistencia para controlar el ciclo de vida de dichas entidades.

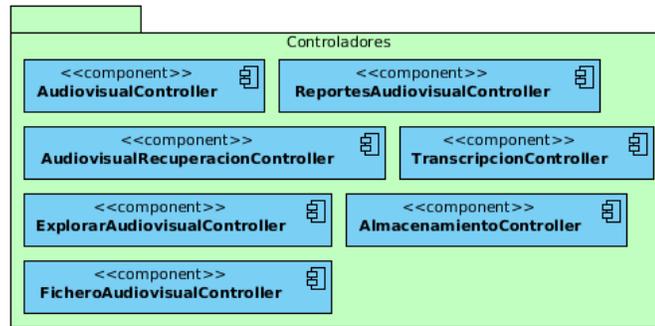


Figura 21. Paquete de componentes: Controladores.

El paquete de componentes Controladores es una representación de las operaciones que permiten el flujo y la comunicación entre las vistas y el dominio, son los encargados de recibir las órdenes por parte del usuario, gestionar la ejecución de la lógica de negocio y posteriormente actualizar la vista para que el usuario pueda ver como ha quedado el modelo de datos tras las actualizaciones.

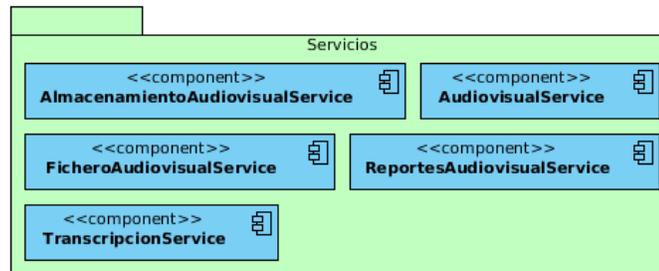


Figura 22. Paquete de componentes: Servicios.

Este paquete contiene todos los servicios utilizados que no son más que las clases que tienen como objetivo implementar la lógica del negocio, dándole respuestas a las peticiones de las clases controladoras.

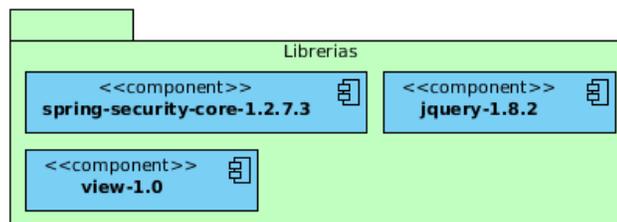


Figura 23. Paquete de componentes: Librerías.

Grails proporciona un gran número de *tag libraries*, dentro de ellas, fueron utilizadas tres para dar cumplimiento a las nuevas funcionalidades. Las mismas son: *jquery* que es una librería *Java Script* para el manejo del DOM³ (HTML), la librería *view* que es la que se encarga de gestionar la ubicación física de la página .gsp en función de su controlador y *spring-security-core* que es la que se encarga de gestionar lo referente a la seguridad en el sistema.

³ Document Object Model. Modelo de Objetos del Documento. API que proporciona un conjunto estándar de objetos para representar documentos HTML y XML.

4.3. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue se utiliza para modelar la disposición física de los componentes de hardware utilizados en la implementación del sistema y la relación entre cada uno de ellos (27).

El despliegue de la solución se realizará según como se muestra en la figura 24. En este diagrama se representan los elementos del sistema en tiempo de ejecución por medio de nodos interconectados. Estos nodos son elementos de hardware sobre los cuales pueden ejecutarse los elementos de *software*. Los elementos de *software* podrán ejecutarse cumpliendo con las restricciones que aparecen en el diagrama.

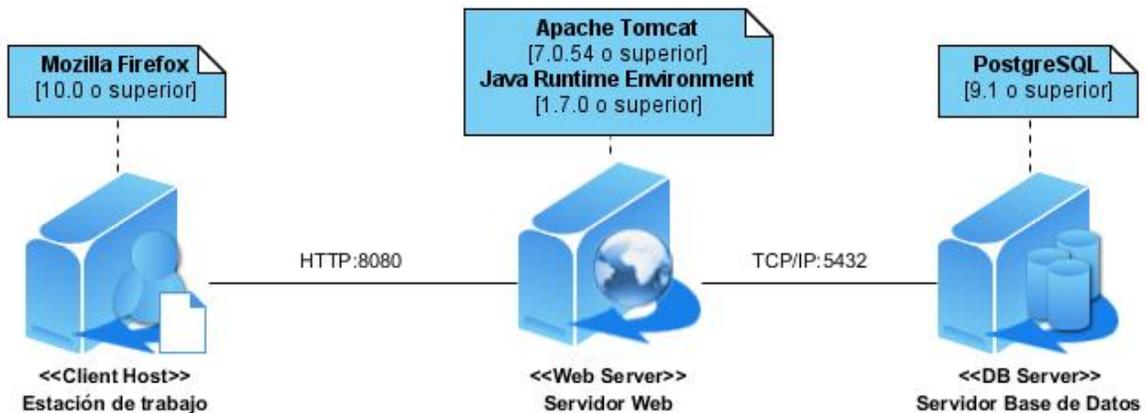


Figura 24. Diagrama de despliegue.

4.4. Pruebas del sistema

En el ciclo de desarrollo de un *software*, para obtener un producto terminado con la calidad requerida y que cumpla con las expectativas del cliente, un aspecto importante es la realización de las pruebas. Su objetivo es localizar el mayor número de deficiencias lo antes posible para corregirlas, ahorrando tiempo y recursos en el desarrollo.

El único instrumento adecuado para determinar el estado de la calidad de un producto *software* es el proceso de pruebas. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del *software* en específico o al sistema de *software* en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que se cumplen los requisitos. En las pruebas se usan casos de prueba, especificados de forma estructurada mediante técnicas de pruebas (28).

Tipos de pruebas

Funcionalidad

- **Seguridad:** verifican que el sistema o los datos solamente son accedido por los actores deseados.
- **Función:** concentran la atención en la validación de las funciones, métodos, servicios y caso de uso.

Fiabilidad

- **Integridad:** realiza la valoración de la resistencia a fallos que tiene el sistema.

- **Estructura:** esta prueba es aplicada a aplicaciones web con el objetivo de asegurar que los enlaces están conectados y muestran su contenido deseado.

Métodos de pruebas

Los métodos de prueba definen la estrategia a seguir en función de la verificación y validación del sistema diseñado para descubrir fallos. Los métodos estudiados fueron las pruebas de caja blanca y las pruebas de caja negra.

Pruebas de Caja Blanca: es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para obtener los casos de prueba (27). Se encarga de comprobar los caminos lógicos del *software* a través de los casos de prueba que se ejerciten con conjuntos específicos de condiciones y/o bucles y sus límites, así como las estructuras de datos.

Pruebas de Caja Negra: denominada también prueba de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del *software*, tiene como objetivo verificar que la entrada se acepta correctamente y que ejerciten en su totalidad todos los requisitos funcionales de un sistema (27).

La prueba de caja negra intenta encontrar las siguientes categorías de errores (27):

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

Estrategia de prueba seguida

La estrategia seguida para la realización de las pruebas al sistema contiene dos niveles: el primero lo constituyen las pruebas de Unidad y el segundo nivel las pruebas de Sistema. En el primer nivel fueron realizadas las pruebas de forma automática haciendo uso del sistema de prueba que posee el *framework* utilizado, mientras que en el segundo nivel fue usada la técnica manual denominada "Diseño de casos de prueba", los cuales incluyen las pruebas de funcionalidad y usabilidad.

Pruebas unitarias

Los test unitarios son aquellos en los que se verifica que un método se comporta como debería, sin tener en cuenta su entorno. Esto significa que cuando se ejecutan las pruebas unitarias de un método, Grails no inyectará ninguno de los métodos dinámicos con los que cuenta la aplicación cuando se está ejecutando, permitiendo que al trabajar con entidades o servicios el desarrollador es el responsable de crear y gestionar los objetos (28).

Durante el proceso de desarrollo, es posible probar el estado de la aplicación mediante el comando: **grails test-app**. Este ejecuta las pruebas unitarias y genera un reporte en texto y HTML, al cual será posible recurrir en caso de existir algún fallo en la aplicación.

Para crear un test unitario de un servicio se ejecuta el script:

```
grails create-unit-test <nombre de la prueba>
```

Este script crea una nueva batería de pruebas (encargada de asegurar la calidad y guiar el proceso de desarrollo del sistema) en la carpeta Unit Test del proyecto. La clase que se genera hereda de GrailsUnitTestCase, lo cual pone a disposición una serie de métodos para facilitar la tarea de probar los servicios definidos. Esta prueba es ejecutada sin levantar el contexto Grails, de tal manera que las entidades no disponen de los métodos dinámicos inyectados por GORM y no se realiza la inyección de dependencias. Para esto, GRAILS aprovecha el soporte nativo en Groovy para distintas formas tales como los métodos Mock, permitiendo que los objetos se comporten en pruebas como lo harían en ejecución. A continuación se muestra el reporte generado luego de la realización de las pruebas a la aplicación:

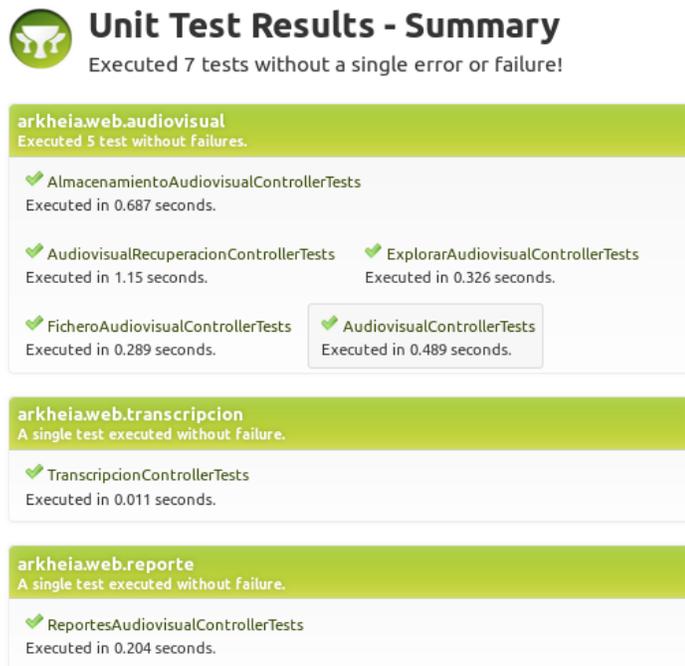


Figura 25. Resumen de los test unitarios aplicados.

Casos de prueba

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.

Los casos de pruebas deben verificar:

- 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.

Un caso de prueba se diseña según las funcionalidades descritas en los casos de uso, este es elaborado previo a la realización de las pruebas funcionales de la aplicación. Cada descripción de caso de prueba recoge la especificación de un caso de uso, dividido en secciones y escenarios, para hacer fructífera la ejecución de las pruebas.

Para la elaboración de los mismos se utilizó la siguiente estructura:

Descripción general

[Referencia cruzada al caso de uso o requisito correspondiente]

Condiciones de ejecución

[Precondiciones del caso de uso o requisito]

SC <Nombre de la sección>

Escenario	Descripción	Variable 1	Variable 2	Variable n	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 [Nombre del escenario]	[Descripción del escenario de prueba]	V	V	V	[Se escribe el resultado que se espera al realizar la prueba.]	[Pasos a desarrollar para probar la funcionalidad que se indicó.]
		dato	dato	dato		
		V	V	V		
EC 1.n [Nombre del escenario]	[Descripción del escenario de prueba]	NA	NA	NA	[Se escribe el resultado que se espera al realizar la prueba.]	[Pasos a desarrollar para probar la funcionalidad que se indicó.]

[Las celdas de la tabla contienen V, I, o N/A. V indica válido, I indica inválido, y N/A que no es necesario proporcionar un valor del dato en este caso, ya que es irrelevante.]

Figura 26. Estructura de un caso de Prueba.

Las pruebas realizadas al sistema utilizando esta estrategia fueron aplicadas tanto por el Equipo de desarrollo del módulo, como por el Grupo de Calidad UCI, este último a través de las pruebas de liberación, las cuales fueron realizadas en tres iteraciones, lográndose corregir todas las no conformidades detectadas. A continuación se muestran los resultados de las mismas:

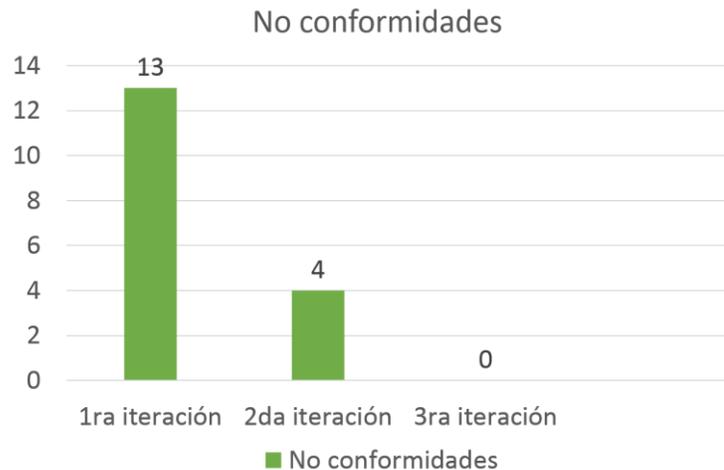


Figura 27. Resultados de las pruebas de liberación.

Otro elemento que se hace necesario mencionar durante el proceso de validación del módulo desarrollado fue la realización de pruebas de aceptación, concluidas con la entrega por parte del cliente de un Acta de aceptación, en la que deja constancia de que el sistema que fue desarrollado cumple con las especificaciones técnicas y funcionales que fueron solicitadas al momento de realizarse la solicitud de servicio. Este documento puede ser consultado en el Anexo 2.

4.5. Conclusiones del capítulo

La identificación de los componentes necesarios para la implementación de la solución así como la forma en que estos se relacionan, fueron reflejados en la elaboración del Diagrama de Componentes del módulo, alcanzando una visión general de su distribución.

El diagrama de despliegue elaborado identifica los elementos necesarios para garantizar el funcionamiento del sistema en un entorno de trabajo real, así como los protocolos de comunicación utilizados entre dichos elementos y los requerimientos que los mismos deben cumplir para un funcionamiento óptimo.

La selección de la estrategia de prueba a seguir a partir de los tipos y métodos de pruebas existentes permitió comprobar el cumplimiento de los requerimientos exigidos por el cliente, y posibilitó medir la calidad del proceso de desarrollo de *software*.

CONCLUSIONES GENERALES

Con la culminación del presente trabajo de diploma se arriba a las siguientes conclusiones:

- A partir del estudio realizado sobre normas y guías internacionales para la descripción de documentos de archivo, se decidió emplear la Norma ISAD (G) y la GDVDA para la elaboración de las descripciones de las transcripciones y los documentos audiovisuales respectivamente.
- La utilización de las métricas TOC y RC permitió validar el diseño elaborado para garantizar el cumplimiento de los atributos de calidad.
- Con la aplicación de las pruebas unitarias y de partición de equivalencias se corroboró el correcto funcionamiento de la solución propuesta.
- Con el desarrollo del módulo Procesamiento de audiovisuales para el sistema XABAL Arkheia 2.1 para la OAHCE, se brinda una herramienta que facilita la descripción, digitalización y almacenamiento de los documentos audiovisuales en la institución, siendo avalado por el cliente a través de un Acta de aceptación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Implementar la Guía para Descripción y Valoración de Documentos Audiovisuales (GDVDA) en su totalidad, a fin de permitir su utilización en otras instituciones archivísticas.
- Incorporar la Norma Internacional sobre los Registros de Autoridad de Archivos relativos a Instituciones, Personas y Familias (ISAAR (CPF)) a la solución propuesta; para describir las autoridades.

CITAS Y REFERENCIAS

1. **GUTIÉRREZ D, JORGE.** *Sistema de Gestión de Archivos.Fundamentos Teóricos.* [Documento]. 2009.
2. **RODRÍGUEZ LÓPEZ, MARÍA DEL CARMEN.** La delimitación de la archivística como ciencia. [En línea] 2000. [Citado el: 29 de enero de 2015.] <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num10/paginas/pdfs/Mcrl opez.pdf>. 1575-9725.
3. **HEREDIA HERRERA, ANTONIA.** *Archivística general. Teoría y práctica.* 5ta edición. Sevilla : s.n., 1991. 84-7798-056-X.
4. **ROSAS, L y G RIVEROS, H.** *El método científico aplicado a las ciencias experimentales.* 2000.
5. **CRUZ MUNDET, JOSE RAMÓN.** *Manual de Archivística.* 2da. Madrid : Fundación Germán Sánchez, 1996.
6. **MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE.** Diccionario de terminología archivística. [En línea] 2015. <http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/archivos/mc/dta/diccionario.html>.
7. **EDMONDSON, RAY.** Filosofía y principios de los archivos audiovisuales. [En línea] abril de 2004. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001364/136477s.pdf>.
8. **UBEDA QUERALT, LUIS.** El tratamiento archivístico y documental de las fuentes orales. [En línea] 2004. arpa.ucv.cl/articulos/tratamientoarchivisticodefuentesorales.pdf.
9. **ARÉVALO JORDAN, VICTOR HUGO.** *Diccionario de términos archivísticos.* s.l. : Ediciones del Sur, 2003. 987-20868-0-X.
10. **CONSEJO INTERNACIONAL DE ARCHIVOS.** *Norma Internacional General de Descripción Archivística.* [Documento PDF] [ed.] Comité de Normas de Descripción. Estocolmo, Suecia : s.n., septiembre de 1999.
11. **NÚÑEZ FERNÁNDEZ, EDUARDO.** *Organización y Gestión de Archivos.* [Documento PDF]
12. **MERCADO MARTINIC, BEATRIZ.** *Guía para el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Archivos.* Santiago de Chile : s.n., 2011.
13. **CABEZAS BOLAÑOS, ESTEBAN.** *La descripción archivística y su aplicación en documentos particulares.* [Documento PDF] s.l., Costa Rica : Diálogos. Revista Electrónica de Historia, 2000. La descripción archivística, Vol. 1. 1409-469X.
14. **FERRIOL MARCHENA, MARTHA MARINA, y otros.** Manual de procedimiento para el tratamiento documental. [Documento PDF]. La Habana : Archivo Nacional de la República de Cuba, 2013. pág. 32.
15. **DELGADO GÓMEZ, ALEJANDRO.** Normalización de la descripción archivística: Introducción a Encoded Archival Description (EAD). 2da [Documento PDF]. 2004.

16. **INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SOUND AND AUDIOVISUAL ARCHIVES.** The IASA Cataloguing Rules. [En línea] IASA 1999, 1999. [Citado el: 6 de febrero de 2015.] www.iasa-web.org/cataloguing-rules. 87-7507-252-I.
17. **BERNAL CERCÓS, ÀNGELS, MAGRINYÀ RULL, ANNA y PLANES ALBETS, RAMÓN.** Norma de Descripción Archivística de Cataluña. [En línea] 2007, 2007. [Citado el: 10 de febrero de 2015.] http://cultura.gencat.cat/web/.content/dgpc/arxius_despublicada/norma_de_descripcio_arxivistica_de_catalunya/arxius/nodcast.pdf. 978-84-393-7446-6.
18. **ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ.** Guía de descripción y valoración de documentos audiovisuales. Bogotá : s.n., 2011. 978-958-717-127-3.
19. **LARMAN, CRAIG.** *UML y patrones: una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. [trad.] Begoña Moros Valle. Segunda. s.l. : Pearson Educación, 2003, 2003. 9788420534381.
20. **ESCALONA, M.J y KOCH.** *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web: Un estudio comparativo*. 2002.
21. **SOMMERVILLE, IAN.** *Ingeniería de Software*. [trad.] María Isabel Alfonso Galipienso. 7ma. Madrid : PEARSON EDUCACIÓN, S.A, 2005. págs. 105-123. 84-7829-074-5.
22. **IEEE COMPUTER SOCIETY.** Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. *SWEBOK*. 2004.
23. **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.** Manual de validación. *Validación de requisitos*. [En línea] 2004. http://is.ls.fi.upm.es/docencia/masterTI/ARS/docs/Manual_M2C1U11.pdf.
24. **BRITO, N.** *Manual de desarrollo Web con GRAILS*. 2009. 978-84-613-2651.
25. **UDD, C. M. Y. F. N., JOSEPH.** *Beginning Groovy and Grails: from novice to professional*. California : California, 2008. 978-1-4302-1045-0.
26. **ARCINIEGAS HERRERA, J. L.:** *Architectural patterns regarding web application domain usability*. s.l. : Universidad Nacional de Colombia, 2001.
27. **PRESSMAN, R. S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. [ed.] MCGRAW-HILL. s.l. : Madrid 2009, 2009. 970-10-5473-3.
28. **BOLAÑOS ALONSO, D., SIERRA ALONSO, ALMUDENA, ALARCÓN RODRÍGUEZ, IDOIA.** *Pruebas de software y JUnit*. Madrid : Educación, 2008. 978-84-8322-354-3.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. **GUTIÉRREZ D, JORGE.** *Sistema de Gestión de Archivos.Fundamentos Teóricos.* [Documento]. 2009.
2. **RODRÍGUEZ LÓPEZ, MARÍA DEL CARMEN.** La delimitación de la archivística como ciencia. [En línea] 2000. [Citado el: 29 de enero de 2015.] <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num10/paginas/pdfs/Mcrl opez.pdf>. 1575-9725.
3. **HEREDIA HERRERA, ANTONIA.** *Archivística general. Teoría y práctica.* 5ta edición. Sevilla : s.n., 1991. 84-7798-056-X.
4. **ROSAS, L y G RIVEROS, H.** *El método científico aplicado a las ciencias experimentales.* 2000.
5. **CRUZ MUNDET, JOSE RAMÓN.** *Manual de Archivística.* 2da. Madrid : Fundación Germán Sánchez, 1996.
6. **MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE.** Diccionario de terminología archivística. [En línea] 2015. <http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/archivos/mc/dta/diccionario.html>.
7. **EDMONDSON, RAY.** Filosofía y principios de los archivos audiovisuales. [En línea] abril de 2004. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001364/136477s.pdf>.
8. **UBEDA QUERALT, LUIS.** El tratamiento archivístico y documental de las fuentes orales. [En línea] 2004. arpa.ucv.cl/articulos/tratamientoarchivisticodefuentesorales.pdf.
9. **ARÉVALO JORDAN, VICTOR HUGO.** *Diccionario de términos archivísticos.* s.l. : Ediciones del Sur, 2003. 987-20868-0-X.
10. **CONSEJO INTERNACIONAL DE ARCHIVOS.** *Norma Internacional General de Descripción Archivística.* [Documento PDF] [ed.] Comité de Normas de Descripción. Estocolmo, Suecia : s.n., septiembre de 1999.
11. **NÚÑEZ FERNÁNDEZ, EDUARDO.** *Organización y Gestión de Archivos.* [Documento PDF]
12. **MERCADO MARTINIC, BEATRIZ.** *Guía para el Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Archivos.* Santiago de Chile : s.n., 2011.
13. **CABEZAS BOLAÑOS, ESTEBAN.** *La descripción archivística y su aplicación en documentos particulares.* [Documento PDF] s.l., Costa Rica : Diálogos. Revista Electrónica de Historia, 2000. La descripción archivística, Vol. 1. 1409-469X.
14. **FERRIOL MARCHENA, MARTHA MARINA, y otros.** Manual de procedimiento para el tratamiento documental. [Documento PDF]. La Habana : Archivo Nacional de la República de Cuba, 2013. pág. 32.
15. **DELGADO GÓMEZ, ALEJANDRO.** Normalización de la descripción archivística: Introducción a Encoded Archival Description (EAD). 2da [Documento PDF]. 2004.

16. **INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SOUND AND AUDIOVISUAL ARCHIVES.** The IASA Cataloguing Rules. [En línea] IASA 1999, 1999. [Citado el: 6 de febrero de 2015.] www.iasa-web.org/cataloguing-rules. 87-7507-252-I.
17. **BERNAL CERCÓS, ÀNGELS, MAGRINYÀ RULL, ANNA Y PLANES ALBETS, RAMON.** Norma de Descripción Archivística de Cataluña. [En línea] 2007, 2007. [Citado el: 10 de febrero de 2015.] http://cultura.gencat.cat/web/.content/dgpc/arxius_despublicada/norma_de_descripcio_archivistica_de_catalunya/arxius/nodcast.pdf. 978-84-393-7446-6.
18. **ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ.** Guía de descripción y valoración de documentos audiovisuales. Bogotá : s.n., 2011. 978-958-717-127-3.
19. **LARMAN, CRAIG.** *UML y patrones: una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. [trad.] Begoña Moros Valle. Segunda. s.l. : Pearson Educación, 2003, 2003. 9788420534381.
20. **ESCALONA, M.J Y KOCH.** *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web: Un estudio comparativo*. 2002.
21. **SOMMERVILLE, IAN.** *Ingeniería de Software*. [trad.] María Isabel Alfonso Galipienso. 7ma. Madrid : PEARSON EDUCACIÓN, S.A, 2005. págs. 105-123. 84-7829-074-5.
22. **IEEE COMPUTER SOCIETY.** Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. *SWEBOK*. 2004.
23. **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.** Manual de validación. *Validación de requisitos*. [En línea] 2004. http://is.ls.fi.upm.es/docencia/masterTI/ARS/docs/Manual_M2C1U11.pdf.
24. **BRITO, N.** *Manual de desarrollo Web con GRAILS*. 2009. 978-84-613-2651.
25. **UDD, C. M. Y. F. N., JOSEPH.** *Beginning Groovy and Grails: from novice to professional*. California : California, 2008. 978-1-4302-1045-0.
26. **ARCINIEGAS HERRERA, J. L.:** *Architectural patterns regarding web application domain usability*. s.l. : Universidad Nacional de Colombia, 2001.
27. **PRESSMAN, R. S.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. [ed.] MCGRAW-HILL. s.l. : Madrid 2009, 2009. 970-10-5473-3.
28. **BOLAÑOS ALONSO, D., SIERRA ALONSO, ALMUDENA, ALARCÓN RODRÍGUEZ, IDOIA.** *Pruebas de software y JUnit*. Madrid : Educación, 2008. 978-84-8322-354-3.
29. **GRAILS PROJECT.** Grails. [En línea] 2015. <https://grails.org/>.
30. **GROOVY PROJECT.** Groovy. [En línea] 2015. <http://groovy-lang.org/>.
31. **LABORATORIO NACIONAL DE CALIDAD DEL SOFTWARE.** *Ingeniería de software: metodologías y ciclo de vida*. [Documento PDF] Madrid, España : Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, marzo de 2009.
32. **TANODI, AURELIO.** *Descripción y catalogación*. Santiago de Chile : PNUD. Capacitación a distancia, 1981-82.

33. **JENKINSON, HILARY.** *A Manual of archive administration.* Londres : s.n., 1937.
34. **LEXICON 01.** *Archival Terminology.* Elsevier. Amsterdam, London. N. Y. : s.n., 1964.
35. **ELIO, LODOLINI.** *Archivo un concetto controverso.* Roma : Rassegna degli archivi di Stato, XL, 1980.

ANEXOS

Anexo 1. Acta de aceptación



Acta de aceptación

ACTA DE ACEPTACIÓN

En cumplimiento del **Convenio de Colaboración UCI-OAH 010/2013_1** y en función de la ejecución del servicio **Personalización de la Solución** y los productos asociados a este, se hace entrega del producto de trabajo Especificación de Requisitos de Software.

Lista de productos asociados al servicio que serán aceptados

- **Especificación de Requisitos de Software**

Entrega UCI/Centro CIGED

Recibe Oficina de Asuntos Históricos

Nombre y Apellidos:

Yanet Del Risco Batista

Nombre y Apellidos:

Jorge Luis Aneiros Alonso

Cargo:

Líder de Proyecto

Cargo:

Subdirector OAH

Firma:



Firma:



Comentarios:



Fecha: 08/10/2014

Figura 28. Acta de aceptación. Especificación de Requisitos de Software.

Anexo 2. Acta de aceptación



Acta de aceptación

ACTA DE ACEPTACIÓN

En cumplimiento del **Convenio de Colaboración UCI-OAH 010/2013_1** y en función de la ejecución del servicio **Personalización de la Solución** y los productos asociados a este, se hace entrega de los productos que se relacionan a continuación:

Lista de productos asociados al servicio que serán aceptados

- **Sistema Xabal – Arkheia 2.1 para la OAHCE. Fase III.**
- **Manuales de Usuario de la Aplicación.**

La parte Cliente, luego de haber revisado los productos de trabajo, determina que **se aceptan los productos de trabajo entregados** por cumplir con los requisitos del cliente.

Entrega UCI/Centro CIGED

Recibe Oficina de Asuntos Históricos

Nombre y Apellidos:

Nombre y Apellidos:

Yennis Y. Tornés López

Jorge Luis Aneiros Alonso

Cargo:

Cargo:

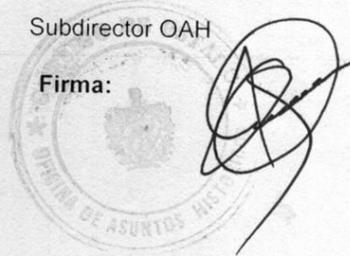
Jefe de Proyecto

Subdirector OAH

Firma:



Firma:



Comentarios:

Fecha: 17/04/2015