

Universidad de las Ciencias Informáticas

FACULTAD 6



Módulo web de catalogación de materiales audiovisuales del Sistema de
captura y catalogación de medias.

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

Autor: Sisley Sosa Vázquez

Tutor: Ing. Zorilin Alonso Guerrero

Mayo del 2012

La página WEB es el soporte interactivo ideal para ofrecer un servicio, facilitar información, hacer negocio, etc., de un modo más completo y directo que cualquier otro.



Vinton Cerf

Padre de Internet. (Fundador de Internet Society)

Declaración de autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Sisley Sosa Vázquez

Ing. Zorilin Alonso Guerrero

Firma del Autor

Firma del Tutor

Dedicatoria

A mis padres, que les debo todo cuanto he alcanzado.

A mi hermano y toda mi familia.

A mis abuelos, que me dieron el mejor regalo.

A la memoria de abuela Modesta, abuelo Macho y tío Rodolfo.

Agradecimientos

A mi madre, cuyos consejos me guiaron correcto en mis decisiones de formación vocacional y sin los cuales no hubiese llegado más lejos que a la mediocridad.

A mi padre, de quien he aprendido que no basta con conformarse cuando se ha logrado algo bueno sino que el hombre debe seguir esforzándose por merecer las mejores, incluso cuando es más difícil.

A mi hermano, bendición de ser mayor que yo, quien ha sido siempre el medidor de cuánto soy capaz de dar y la meta que quisiera alcanzar algún día.

A mis abuelas y abuelos, que me hicieron el mejor regalo de todos: mi bella familia; y en especial a abuela Mirta, la mujer más fuerte y hermosa que he conocido jamás.

A tía Edelis, que quiero tanto y que merece de mí mucho más que una línea escrita; y a sus hijos, a quienes tengo más en condición de hermanos que de primos.

A Joel, el Chino y Danny, junto a quienes pasé toda mi infancia y adolescencia, porque nuestra amistad no se asfixia con la distancia y es de los más valiosos bienes que conservo.

A Zorilin, por ser una persona y tutora excelente, que me ha ofrecido el triple del apoyo que merezco y al cual no tengo como corresponder.

A los profesores de los que tuve la oportunidad de aprender lo que sé y que me sirvió de base para poder graduarme con un ingeniero informático.

A todos los compañeros del proyecto, los que pasaron por el grupo durante estos cuatro años y a aquellos que todavía están.

A los amigos que tuve la oportunidad de conocer cuando iniciamos la universidad, y a los que se sumaron cada año. Hay muchos que quizá no tenga la oportunidad de volver a ver, por eso, a todos ellos además: ¡buena suerte!

Resumen

Instituciones como televisoras, productoras de cine, videotecas, entre otras, tienen al audiovisual como su principal entidad de producción y gestión. El gran cúmulo de información que estas pueden llegar a poseer requiere la implementación de mecanismos de búsqueda eficientes para garantizar la recuperación precisa de cualquier material. Es la catalogación el punto de partida para lograr este propósito. El proyecto de captura y catalogación de medias del centro GEYSED tiene como objetivo la implementación de un sistema para asistir el proceso de digitalización y la descripción de materiales audiovisuales, habiéndose realizado hasta el momento un módulo de catalogación utilizando tecnologías de escritorio, el cual satisface los requisitos funcionales identificados, pero presenta una serie de limitantes en cuanto a su despliegue, ya que restringe la accesibilidad del sistema. El presente trabajo constituye la realización de la versión web de este módulo para aumentar la disponibilidad de las funcionalidades de la aplicación en la institución donde se aplique. Se han utilizado tecnologías que permiten dar respuesta a todas las exigencias de la aplicación: Ajax para la comunicación asincrónica entre el cliente y el servidor, Dojo para la creación de las interfaces visuales y porque facilita el trabajo con Ajax, Symfony por su fuerte vínculo con el ORM utilizado, Doctrine, y PostgreSQL para almacenar y gestionar las base de datos.

El módulo web de catalogación de materiales audiovisuales ha sido implementado utilizando tecnologías libres y constituye una alternativa factible y aplicable en cualquier institución necesitada de este proceso.

Palabras clave

Catalogación, material audiovisual, web

Abstract

Television, video libraries, film producers and other institutions have audiovisual like their primary production and management entity. The large amount of information they can get to own forces to implement efficient recovery mechanisms to ensure accurate recovery of any material. Cataloguing is the starting point for this purpose. The project of capturing and cataloging of Medias, from GEYSED center, has as objective the implementation of a system to assist the process of digitization and description of audiovisual materials. So far there has been a cataloging module using desktop technologies which satisfies the functional requirements identified, but presents a number of limitations as to their deployment because it restring the accessibility of the system. This work is the realization of the web version of this module in order to eliminate the problems of deployment and increase the availability of the application functionality in the institution where applicable. The technologies used allow respond to all functionality, for example: PHP for server side programming, Ajax for asynchronous communication between client and server, Dojo for creating visual interfaces and because this makes working with Ajax, Symfony because it is a framework that facilitates the implementation of complex systems and its strong link with Doctrine ORM, NetBeans Integrated Development Environment and PostgreSQL to store and manage database.

The web module for cataloging of audiovisual materials has been implemented using free technologies and is a feasible and applicable alternative in any institution needed of this process.

Key words

Cataloguing, audiovisual material, web

Índice de imágenes

Imagen 1. Proceso de catalogación digital.	10
Imagen 2. DCD CU Buscar Material a Catalogar.	25
Imagen 3. DCD CU Buscar Material.....	26
Imagen 4. DCD CU Reproducir Material.	27
Imagen 5. DCD CU Catalogar Material.	28
Imagen 6. DCD CU Administrar Subclips.	29
Imagen 7. Modelo de datos.....	31
Imagen 8. Diagrama de despliegue.....	32
Imagen 9. Modelo de implementación.....	33
Imagen 10. Código PHP.	35
Imagen 11. Código JavaScript.	35

Índice de tablas

Tabla 1. Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales a Catalogar.	37
Tabla 2. Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales.....	38
Tabla 3. Caso de prueba para el caso de uso Reproducir Material.	38
Tabla 4. Caso de prueba para el caso de uso Catalogar Material.	40
Tabla 5. Caso de prueba para el caso de uso Administrar Subclip.	41

Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica	5
1.1. Conceptos asociados al dominio del problema	5
1.2. Objeto de estudio.....	6
1.2.1. Descripción general	6
1.2.2. Descripción actual del dominio del problema	9
1.2.3. Situación problemática.....	10
1.3. Análisis de otras soluciones existentes	11
1.3.1. Catalis	12
1.3.2. Tarsys.....	12
1.3.3. Desventajas	13
1.4. Tecnologías y herramientas para el desarrollo del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales	13
1.4.1. Lenguajes de programación.....	13
1.4.2. AJAX	15
1.4.3. Frameworks de desarrollo	15
1.4.4. Entorno de Desarrollo Integrado	18
1.4.5. Sistema Gestor de Base de Datos	18
1.4.6. Metodología de desarrollo de software	18
1.4.7. Patrón arquitectónico	19
1.4.8. Lenguaje de modelado	20
1.4.9. Herramienta CASE	21
1.4.10. Contenedores de video.....	21
1.4.11. Servidor streaming.....	21
1.4.12. Servidor web.....	22
1.5. Conclusiones parciales	22
Capítulo 2: Construcción de la solución propuesta.....	24
2.1. Características de la versión web	24
2.2. Diagramas de Clases del Diseño	24
2.2.1. Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Buscar Material a Catalogar.....	25
2.2.2. Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Buscar Material.....	26

2.2.3.	Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Reproducir Material.....	27
2.2.4.	Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Catalogar Material	28
2.2.5.	Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Administrar Subclips	29
2.3.	Patrones utilizados	29
2.4.	Diseño de la Base de Datos.....	30
2.5.	Diagrama de Despliegue	32
2.6.	Modelo de implementación	33
2.7.	Estándar de codificación.....	34
2.8.	Conclusiones parciales	35
Capítulo 3:	Validación de la solución propuesta.....	36
3.1.	Pruebas de caja negra.....	36
3.2.	Casos de prueba	36
3.2.1.	Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales a Catalogar	37
3.2.2.	Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales	37
3.2.3.	Caso de prueba para el caso de uso Reproducir Material.....	38
3.2.4.	Caso de prueba para el caso de uso Catalogar Material.....	38
3.2.5.	Caso de prueba para el caso de uso Administrar Subclip	40
3.3.	Resultados de las pruebas	41
3.4.	Conclusiones parciales	42
Conclusiones	43
Referencias bibliográficas	45
Bibliografía	48
Anexos	52
Anexo 1.	Requisitos funcionales.....	52
Anexo 2.	Requisitos no funcionales.....	54
Anexo 3.	Diagrama de casos de uso	56
Anexo 4.	Caso de uso Buscar Material a Catalogar	56
Anexo 5.	Caso de uso Catalogar Material	58
Anexo 6.	Caso de uso Administrar Subclips	62
Anexo 7.	Caso de uso Reproducir Material.	63
Anexo 8.	Aval de participación en el evento Universidad 2012.....	69

Introducción

La utilización de los audiovisuales, en la actualidad, se ha expandido en una amplia gama de esferas sociales, así como económicas: lo usan desde las personas comunes, consumidoras de los contenidos audiovisuales, hasta grandes instituciones, tales como televisoras, videotecas y productoras de cine.

Audiovisual es un adjetivo que se refiere al uso conjunto del oído y la vista, o los emplea a la vez. Se dice especialmente de métodos didácticos que se valen de grabaciones acústicas acompañadas de imágenes ópticas (1). Lo cierto es que el audiovisual, como forma de contenido, es una de las más completas existentes hoy en día, ya que es capaz de contener y emitir una información que afecta dos sentidos al mismo tiempo.

Desde su surgimiento a finales de la década del 1920, ha llegado a formar parte de la vida de cada persona y país, plasmando las vivencias, los recuerdos y hechos más relevantes de la cotidianidad, creando un legado imperecedero de la cultura, la idiosincrasia y la historia. Mientras que las personas los utilizan para guardar sus recuerdos y memorias familiares o para consumirlos como una forma más de entretenimiento y aprendizaje, las instituciones se encargan de almacenar la historia de su país, su percepción del mundo y la cultura. Construyen de esta manera una herencia invaluable para cada individuo y su formación ideológica.

Diferentes soportes han servido de contenedores de audiovisuales desde que esta forma de contenido apareció por primera vez, comenzando con la cinta de celuloide, luego las cintas magnéticas y en la actualidad los soportes digitales. Las instituciones que han existido por más de cuarenta años cuentan con una información audiovisual distribuida en varios tipos de contenedores, la mayoría físicos, como videocasetes, cintas fílmicas y discos compactos. Los mismos se hacen difíciles de gestionar y de utilizar debido al desgaste propio que sufren, dañados directamente por los factores ambientales, y a la escasez de los equipos reproductores que hoy son producciones discontinuadas. Para estas instituciones, como Venezolana de Televisión (VTV) o el Instituto Cubano de Radio y Televisión (ICRT), la digitalización representa la alternativa más adecuada para almacenar y gestionar la información visual y audible de al menos medio siglo de historia.

La realización de contenidos audiovisuales se basa en la adquisición de materiales nuevos, pero también en la reutilización de los ya existentes, por lo que se entiende necesaria una adecuada gestión de los elementos almacenados en aquellas empresas productoras de audiovisuales. La velocidad y

sencillez de la recuperación¹ de un material audiovisual depende de un proceso fundamental: la clasificación, descripción y catalogación previa del mismo. Las instituciones deben garantizar estas actividades y entenderlas como el punto donde se inicia la gestión de los documentos audiovisuales debido a que son, los materiales catalogados, los que agilizan los procesos que se quieran realizar posteriormente, ya sea buscarlos, editarlos o realizar su administración.

Catalogar es apuntar, registrar ordenadamente libros, documentos, etc., formando catálogo de ellos. La catalogación es un subconjunto de un campo mucho mayor que, en ocasiones, es llamado control bibliográfico (1). La catalogación es el proceso de descripción de los elementos informativos que permiten identificar un documento y establecer los puntos de acceso que van a permitir su recuperación. Por tanto, su fin es facilitar la identificación física de los documentos y su producto final, el catálogo, actuará de intermediario entre los usuarios y el fondo bibliográfico (2).

La catalogación permite contar con la información objetiva, actualizada y en el momento oportuno. Depende principalmente de la forma en que esté organizado todo el conjunto de conocimientos contenidos en diversos materiales documentales, tales como monografías, videos, revistas, etcétera (3).

El centro productivo de Geoinformática y Señales Digitales (GEYSED) se encuentra a cargo de la elaboración de un producto encaminado a satisfacer las necesidades de cualquier institución durante la digitalización de sus archivos audiovisuales: el Sistema de captura y catalogación de medias (SCCM). Se ha concebido como parte de ese sistema el módulo de catalogación de materiales audiovisuales. Actualmente se cuenta con una versión que utiliza tecnologías de escritorio, lo que presenta como dificultad que desplegarlo en un entorno de trabajo puede ser engorroso debido a la necesidad de instalarlo en cada una de las computadoras de la empresa y que deben tener un disco duro capaz de almacenar el sistema en su totalidad, además de obligar al trabajador a necesitar directamente de su sitio laboral en la institución cuando en la actualidad existe una nueva forma de trabajo muy eficiente: el teletrabajador.

En este trabajo se presenta como **problema a resolver**: ¿cómo lograr que los procesos de catalogación que provee el Sistema de captura y catalogación de medias sean accesibles desde cualquier estación de trabajo con conexión a la institución donde se encuentre desplegado?

¹ Se refiere a la búsqueda de un material entre un conjunto de ellos.

El **objeto de estudio** queda definido por el proceso de catalogación de materiales audiovisuales en la web, estableciendo como **campo de acción** la informatización con tecnologías web del proceso de catalogación de materiales audiovisuales del Sistema de captura y catalogación de medias.

Se plantea como **objetivo general** desarrollar el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales del Sistema de captura y catalogación de medias y para alcanzar su realización se han definido las siguientes tareas:

1. Caracterizar los procesos relacionados con la catalogación de materiales audiovisuales necesarios en el Sistema de captura y catalogación de medias.
2. Caracterizar las herramientas y tecnologías seleccionadas para la implementación del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales.
3. Realizar el diseño del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales para el Sistema de captura y catalogación de medias.
4. Implementar el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales para el Sistema de captura y catalogación de medias.
5. Realizar pruebas de caja negra al módulo web de catalogación de materiales audiovisuales para el Sistema de captura y catalogación de medias.

Se presenta como **idea a defender** que el desarrollo del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales del Sistema de captura y catalogación de medias permitirá el acceso a los procesos de catalogación desde cualquier estación de trabajo con conexión a la institución donde se encuentre desplegado.

Los métodos de investigación científica que se han utilizado son:

1. **Histórico-Lógico:** Se utiliza en la investigación enfocada al comportamiento histórico y actual de los procesos de catalogación, así como de las herramientas y tecnologías empleadas para catalogar materiales audiovisuales partiendo de los intereses actuales de la aplicación.
2. **Modelación:** Se emplea para crear una abstracción del mundo real y modelarlo de la forma más conveniente, partiendo de la problemática de la investigación. Esto se logrará con los distintos modelos y artefactos que brinda el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y el lenguaje de modelado UML que permiten representar y manejar los elementos reales y abstraerlos hasta el punto de poder manejarlos de una forma más conveniente para su implementación.

3. **Analítico sintético:** Se emplea a partir del procesado de toda la información referente al estudio del proceso y funcionalidades de catalogación, las cuales van a ser resumidas y orientadas a las necesidades particulares del entorno donde se desenvuelve el sistema para la catalogación de materiales audiovisuales digitales.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

En este capítulo se describen la situación problemática que dio origen al trabajo de diploma, los procesos de catalogación de materiales audiovisuales establecidos en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias y las herramientas y tecnologías seleccionadas para la implementación del módulo web.

1.1. Conceptos asociados al dominio del problema

El proceso de catalogación de materiales audiovisuales digitales en el proyecto de captura y catalogación de medias ha sido definido a través de la sucesión de un conjunto de actividades cuyo punto de partida consiste en la búsqueda del material que se desea catalogar y cuyo final o resultado es la asociación de datos descriptivos al mismo, de esta manera es posible conformar el catálogo digital de materiales audiovisuales en una institución. Los principales conceptos asociados al proceso de catalogación de materiales audiovisuales son los siguientes:

Documentalista: la Real Academia de la Lengua Española (RAE), en una de sus acepciones, lo define como “persona dedicada a recopilar datos biográficos, informes, noticias, etc., sobre determinada materia” (1), se puede agregar además que en la institución donde se aplique la solución que se presenta, representa el personal que posee las competencias requeridas para realizar las descripciones de audiovisuales.

Material audiovisual digital: se refiere a objetos que usan de forma simultánea varios tipos de contenidos, como pueden ser: video, audio, texto, imágenes, animación y otros (1), constituye el objeto a almacenar, describir y recuperar en el sistema que se presenta en este trabajo.

Búsqueda: es la acción de buscar, indica la recuperación, en este caso de materiales audiovisuales, con el interés de catalogarlos o modificarles la ficha de descripción que se le ha realizado anteriormente.

Visualización: la visualización es la acción o efecto de visualizar o ver (1), en este caso, se trata de la visualización del video que se cataloga, si la visualización se realiza antes y durante la descripción se logrará una obtención más certera.

Catalogación: se dice de la acción de catalogar, la que se ha definido como: “apuntar, registrar ordenadamente libros, documentos, etc., formando catálogo de ellos” (1), corresponderá en este

trabajo llamar catalogación al grupo de actividades que se realizarán en el sistema enfocadas al control bibliográfico de los materiales digitales que se almacenan en el sistema.

Archivo digital: representa la reunión de documentos producidos por una persona, haciendo uso de la electrónica, que se conservan y transmiten también por medios electrónicos (1), corresponderá en este caso con la agrupación de materiales audiovisuales almacenados en la institución donde se aplique la solución.

Si bien es importante el conocimiento del proceso que se va a informatizar también es preciso definir el entorno tecnológico o plataforma a utilizar para garantizar el cumplimiento de todas las actividades que lo componen. Las tecnologías web (World Wide Web) son de las más utilizadas en la actualidad en el desarrollo de diversas aplicaciones. Web es un vocablo inglés que significa “red”, “telaraña” o “malla”. El concepto se utiliza en el ámbito tecnológico para nombrar a una red informática y, en general, a Internet (4). Una **aplicación web** es una aplicación informática distribuida cuya interfaz de usuario es accesible desde un cliente web, normalmente un navegador web (5). Se puede resaltar entre las virtudes de una aplicación web su accesibilidad a través de una red, que puede ser local. En este trabajo las tecnologías web serán utilizadas para la elaboración del módulo de catalogación de materiales audiovisuales.

1.2. Objeto de estudio

A continuación se describe el objeto de estudio de la investigación, que está centrado en el proceso de catalogación de materiales audiovisuales en la web.

1.2.1. Descripción general

La catalogación es un proceso obligatorio para la correcta gestión del patrimonio histórico cultural almacenado en las instituciones que conservan archivos audiovisuales, también para la elaboración ágil de nuevo contenido audiovisual, ya que esta actividad depende en gran medida de la adquisición de nuevas imágenes, pero se apoya en la reutilización de los materiales existentes. La catalogación y descripción de audiovisuales se realiza a partir del visionado de las imágenes del material con la finalidad de representar textualmente los contenidos significativos del mismo, se centra en tres operaciones importantes:

Resumen descriptivo: descripción secuencial, plano a plano, de las imágenes, indicando los tipos de planos, los movimientos de cámara o cualquier otro elemento significativo. Esta descripción aporta la información precisa y concreta sobre el contenido audiovisual del documento.

Resumen analítico: resumen del contenido del documento cuya finalidad es la de servir de puente entre la información que proporciona el título y la del resumen descriptivo. En él se indican los sujetos que participan en la acción, el lugar en el que se desarrollan los acontecimientos, el tema principal y los destinatarios del mismo.

Indización y clasificación: expresión del contenido mediante términos (temáticos/visuales, geográficos y de persona) incluidos en una lista autorizada y clasificación del documento según su ámbito de cobertura (6).

Para que la información sea recuperada eficientemente por los usuarios a los que está destinada, es necesario que sea descrita de la mejor manera posible. Existen varios estándares y normas internacionales de catalogación para regir este proceso en audiovisuales o que se pueden aplicar a ese tipo de documento, por ejemplo: la lista de datos mínimos de FIAT (Federación Internacional de Archivos de Televisión)² que ofrece un compendio de los elementos que no deben faltar en la descripción de archivos de televisión, el modelo de metadatos Dublin Core³, creado para describir una amplia gama de tipos de contenido, el estándar MPEG-7 y las reglas de catalogación de la IASA (International Association of Sound and Audiovisual Archives)⁴. Regularmente los datos descriptivos a utilizar en una institución son definidos sobre la base de las normas mencionadas y se ajustan al entorno específico en el que se trabaja, es decir, se pueden agregar campos que se consideren necesarios u omitir aquellos opcionales que se proponen en el estándar.

La catalogación tradicionalmente ha estado soportada en sistemas de tarjetero y otras variantes, pero el crecimiento de los volúmenes de audiovisuales ha suscitado la necesidad de desarrollar métodos que permitan realizarla de una mejor manera y tributen al resguardo de este tipo de archivos. El surgimiento de los ordenadores personales y el uso de las tecnologías de la información han permitido que los métodos de catalogación continúen en evolución, logrando que el proceso sea tan flexible y abarcador como las tecnologías que se utilicen lo permitan. Entre los métodos surgidos para mejorar los procesos de catalogación de materiales audiovisuales se encuentra la creación de aplicaciones informáticas, estas ofrecen herramientas que aumentan la disponibilidad de las medias, mejoran la visualización y el control de la misma y agilizan la descripción textual.

Es conocido que la información es el ente de más valor para cualquier institución, en todas se realizan las actividades necesarias para preservarla, gestionarla y utilizarla coherentemente. Es la catalogación

² <http://www.fiatifta.org/>

³ <http://www.dublincore.org/>

⁴ <http://www.iasa-web.org/>

una de estas actividades y si se habla de materiales audiovisuales en la actualidad es imprescindible contar con un sistema informático para manejarlos, debido a que el formato digital es por el que se apuesta hoy en empresas productoras de este tipo de contenido. El surgimiento de internet marcó un hito en la historia de la informática y las comunicaciones. La posibilidad de acceder a la información a través de la red de redes se extiende cada vez más a todos los seres humanos, lo que exige la elaboración de aplicaciones capaces de transportar hacia la web todas las ramas de la vida, ejemplo de esto son las redes sociales, los sistemas de pago de facturas telefónicas o los portales de agencias de viaje desde donde los usuarios pueden hacer reservaciones.

En un principio la web era sencillamente una colección de páginas estáticas, documentos, etc., para su consulta o descarga. Se creía que la web era un entorno más bien “ligero” donde no se concebían aplicaciones empresariales o “serias”. El paso inmediatamente posterior en su evolución fue la inclusión de un método para elaborar páginas dinámicas que permitieran que lo mostrado tuviese carácter dinámico. La sencilla infraestructura que requieren para su funcionamiento y la potencia de los marcos de trabajo de desarrollo web en la actualidad evidencian que este entorno es confiable para muchos tipos de aplicaciones (7).

El uso del streaming⁵, la aparición de códecs⁶ de video verdaderamente optimizados para su transmisión combinado con las posibilidades de desarrollo web y las ventajas de la arquitectura cliente-servidor, han permitido a la catalogación como proceso institucional abrirse paso hacia su disponibilidad en la web. En aplicaciones de publicación y recomendación de contenido audiovisual como youtube⁷ y filmaffinity⁸ se observa la inclusión de datos descriptivos de materiales audiovisuales, en otras soluciones enfocadas en la catalogación que se analizan posteriormente, se evidencia la informatización más completa del proceso, pues se contempla desde la visualización de la media hasta la inserción detallada de datos. De manera general, en este tipo de ambiente se establece que los documentalistas realicen la descripción de los materiales accediendo a la aplicación desde su estación de trabajo; a través de un navegador se inserta la información en formularios y se envía a un servidor que la procesa y almacena, conformándose el catálogo digital de la institución. El catálogo queda disponible para la realización de búsquedas y otras actividades en las que sea conveniente su utilización.

⁵ Distribución de contenido multimedia a través de la red de manera que el usuario consume el producto al mismo tiempo que se descarga.

⁶ Abreviatura de codificador-decodificador, representa un componente de software o hardware o combinación de ambos capaz de codificar y decodificar una señal.

⁷ <http://www.youtube.com>

⁸ <http://www.filmaffinity.com/es/main.html>

1.2.2. Descripción actual del dominio del problema

La catalogación de materiales audiovisuales en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias que se ha implementado en la versión de escritorio, incluye la ejecución de una serie de actividades como son: la búsqueda o recuperación de los archivos audiovisuales digitalizados, la visualización del material y la descripción del mismo por parte del documentalista.

El flujo comienza con el acceso a los materiales a partir de la recuperación que se realiza sobre los archivos de la institución. Esta actividad es desarrollada a partir del conocimiento de si la media está catalogada o no. Una búsqueda de medias a catalogar puede ser filtrada por la procedencia de la misma y por la fecha en que fue almacenada. Para los materiales descritos el usuario puede realizar una búsqueda básica, con parámetros como el título, palabras claves y la procedencia del material; una búsqueda avanzada, filtrada por la fecha de catalogación o de almacenamiento y por un texto descriptivo que puede ser exacto o aproximado; o una búsqueda por clasificación, reduciendo el resultado a partir de los valores introducidos en los campos de una de las tipologías existentes para la clasificación de medias que debe ser seleccionada.

La visualización se realiza desde un servidor streaming, por lo cual no hay necesidad de descargar el fichero en la computadora donde se está trabajando, en un reproductor que ofrece todas las funcionalidades básicas (reproducir, pausar, etc.) y reproducir intervalos o subclips. Estos subclips son creados por el usuario según entienda que, por la importancia que denota un fragmento en específico del material que se está reproduciendo, deba ser tratado independientemente como un archivo audiovisual nuevo. Al mismo tiempo, se muestra un storyboard, que no es más que un resumen visual con los fotogramas claves de la media en reproducción, donde se representan los momentos más significativos de cambio dentro del video y permite al documentalista desplazarse en la media a partir de la percepción visual.

El trabajador realiza la descripción del archivo audiovisual basándose en una ficha de catalogación que ofrece campos necesarios para caracterizar un material, como son el título, tiempo de inicio, duración y la tipología, que se seleccionará de acuerdo al tipo de contenido que muestra el audiovisual. Luego de la selección de la tipología y dependiendo de la misma el sistema autocompletará el formulario de catalogación con los campos apropiados de descripción. El documentalista puede catalogar el audiovisual en su totalidad o solamente una parte de éste, seleccionando un subclip de la lista de entre los creados.

Finalmente la información recogida es almacenada y agregada al catálogo desde donde puede ser accedida para realizar futuras acciones sobre la media catalogada, tales como la recuperación o la edición.



Imagen 1. Proceso de catalogación digital.

1.2.3. Situación problemática

La versión de escritorio del módulo de catalogación de materiales audiovisuales del proyecto Sistema de captura y catalogación de medias cumple con los requisitos funcionales que se han definido: permite a los usuarios, registrados y con permisos, realizar actividades tales como buscar archivos audiovisuales, reproducirlos y catalogarlos. Sin embargo, el sistema no ofrece la posibilidad de cargar formularios dinámicamente para la descripción de diferentes tipos de materiales, lo que provoca que al personalizar la solución a un cliente, si este requiere la descripción de un tipo de contenido que la solución no dispone, haya que modificar obligatoriamente el código del módulo. Además, se ha analizado que su despliegue genera una serie de problemáticas, tanto en esta operación como en las posteriores actualizaciones, así como en asuntos económicos.

Las computadoras en que se instale deben contar con recursos medios de almacenamiento, por lo que no podrían utilizarse, por ejemplo, clientes ligeros. En cada una de ellas debe haber capacidad para almacenar este software y las dependencias que necesita para su funcionamiento, entre las que se encuentran VLC media player, utilizado en el proceso de reproducción de media, y la biblioteca Ice 3.4.0, para la comunicación entre procesos y aplicaciones de objetos distribuidos. Estas dependencias de software acarrear consigo otro problema: el módulo escritorio de catalogación de materiales

audiovisuales es multiplataforma, pero debido a las dependencias de terceros, cuyas estructuras y funciones cambian con cada sistema operativo, el código es más extenso por el agregado de condicionales que deben validar la ejecución de las funcionalidades en dependencia de la plataforma en la que se esté ejecutando.

El proceso de despliegue consume mucho tiempo y recursos debido a que el módulo escritorio de catalogación de materiales audiovisuales debe ser instalado en cada una de las estaciones clientes que la institución interesada comprenda necesario. Igualmente ocurrirá cada vez que se decida actualizar la aplicación, pudiendo interferir con el horario laboral.

Los usuarios que interactúan con la aplicación se ven obligados a necesitar directamente de la estación de trabajo asignada por la institución, lo cual representa una desventaja para ambas partes: la entidad tiene la obligación de dar el puesto de trabajo dentro de la infraestructura y el usuario queda sin posibilidades de realizar sus tareas en otro momento y lugar. Además, si ocurriese que la institución en que se despliegue el sistema necesitara en algún momento específico activar más estaciones para la catalogación de un grupo grande de medias que llegase a la entidad, con la versión existente sería una tarea difícil de realizar. Esto se debe a que debería disponer de otras computadoras a las cuales tendría que instalarle a cada una de ellas el sistema con toda la demora que esto conlleva. Entonces, la tarea se retrasaría y afectaría la productividad de la institución.

Estos problemas: demora, malgasto de tiempo y desaprovechamiento de recursos, son suficientes para generar descontento en los clientes. Con la utilización de tecnologías web, para la implementación del módulo de catalogación de materiales audiovisuales, la erradicación de estas dificultades es casi segura. El sistema no necesitará ser instalado en las computadoras clientes, por lo que su estructura no se verá afectada por el sistema operativo que estas utilicen, desplegarlo no será el proceso engorroso que es en la actualidad y estará disponible en todo momento y desde cualquier computadora con conexión a la institución.

1.3. Análisis de otras soluciones existentes

Existen varias soluciones para la catalogación de materiales audiovisuales, muchas de ellas realizadas utilizando tecnologías de escritorio. Teniendo en cuenta el objetivo de este trabajo, se analizan a continuación las soluciones web de catalogación de materiales audiovisuales que se consideran más prestigiosas en la actualidad.

1.3.1. Catalis

Catalis es una aplicación web que permite administrar bases de datos con registros bibliográficos en formato MARC 21⁹. Surgió en la Biblioteca Dr. Antonio Monteiro del Instituto de Matemática de Bahía Blanca, dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional del Sur, en Argentina (8). Catalis es distribuido como software de código abierto con el ánimo de que en un futuro pueda seguir desarrollándose. En la actualidad brinda las funcionalidades necesarias para un sistema de catalogación de amplio espectro como son la búsqueda, creación dinámica de campos y subcampos, control sobre el orden de los mismos, agrupación de bloques de campos, descripción, validación de ISBN e ISSN, entre otras funcionalidades de complemento como el uso de teclas rápidas.

Esta solución aunque permite almacenar coherentemente en una base de datos la información asociada a cualquier documento, tiene como limitante en el ámbito de la catalogación de audiovisuales que no ofrece al documentalista la posibilidad de reproducción del video desde el mismo sistema mientras se cataloga, elemento imprescindible a cumplir por el módulo que se desea implementar.

1.3.2. Tarsys

Tarsys es uno de los productos de primera línea si de gestión de contenidos audiovisuales se trata, ha sido desarrollado por la empresa española Tedral, ubicada actualmente en el Parque Tecnológico de Andalucía. La empresa Tedral, con una década de creación, cuenta con amplio prestigio y certificaciones como la norma ISO 9001 & 27001 que en cuanto a calidad y seguridad avalan el buen desempeño de sus sistemas (9).

A grandes rasgos, con Tarsys es posible el almacenamiento y la gestión de media y sus datos asociados en múltiples formatos, utiliza un potente motor de búsqueda basado en Oracle e incorpora funcionalidades avanzadas para la catalogación y documentación de audiovisuales como la creación e importación de plantillas de catalogación, generación de storyboards, entre otras (10). En sus primeras versiones el cliente de catalogación ha sido desarrollado con tecnologías de escritorio, pero en la actualidad desarrollan un cliente web que permitirá a los documentalistas acceder al sistema desde cualquier estación con conexión de manera rápida y sencilla.

A pesar de que el modelo de datos es configurable la principal desventaja con respecto a este sistema consiste en la dependencia de tecnologías privativas como Oracle para la gestión de la base de datos,

⁹ Norma de catalogación aplicable a cualquier tipo de materiales.

lo que limita su posibilidad de uso. El sistema además se distribuye bajo licencias comerciales que implican un costo por la adquisición del mismo por parte de las instituciones que necesiten utilizarlo.

1.3.3. Desventajas

En la investigación realizada se pudo constatar la existencia de diversas organizaciones comerciales cuyo objetivo es la elaboración de software de gestión de materiales audiovisuales, los que incluyen dentro de sus funcionalidades principales a la catalogación. En todos los productos analizados, es común que la búsqueda y recuperación se haga desde la web, sin embargo el componente destinado a la catalogación propiamente es de escritorio, tal es el caso de la empresa Xtream¹⁰, Sistemas de información global con su sistema para la gestión de mediatecas Mediabox y la empresa Séneca¹¹ con su solución para grabación y catalogación por solo mencionar algunos.

Las aplicaciones web analizadas no cumplen con los requisitos definidos en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias, pues Catalis no permite la reproducción del video desde su interfaz y Tarsys no es libre ni gratis.

1.4. Tecnologías y herramientas para el desarrollo del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales

Estudiar y utilizar adecuadamente las tecnologías informáticas garantiza la creación de un software de calidad, robusto, funcional y también determina cuánto más o menos complejo puede tornarse su implementación. En este trabajo se analiza la selección de tecnologías y herramientas adecuadas en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias para implementar el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales, se estudian sus características y se argumentan las ventajas que ofrecen.

1.4.1. Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son la base del desarrollo de un sistema informático. Traducen las instrucciones primarias, establecidas mediante una sintaxis, en código binario entendido por las computadoras. Un lenguaje de programación es aquel elemento dentro de la informática que nos permite crear programas mediante un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis; que pone a disposición del programador para que este pueda comunicarse con los dispositivos hardware y software existentes (11).

¹⁰ <http://www.xtreamsig.com/index.php>

¹¹ <http://www.seneca.tv/>

Lenguajes del lado del cliente

Los lenguajes de programación que se ejecutan del lado del cliente son independientes del servidor e interpretados directamente por los navegadores web. Para la correcta interpretación del código y visualización de la página es imprescindible la instalación previa de la versión del navegador y los plugins necesarios. Los lenguajes del lado del cliente que se han seleccionado para la implementación del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales son los siguientes:

- **HTML** (Hyper Text Markup Lenguaje) es un lenguaje sencillo de estructura jerárquica definido a base de etiquetas que permiten crear hipertextos¹². Acepta la presencia de hiperenlaces, posibilitando relacionar otras fuentes de información. Es llamado lenguaje de marcas porque las instrucciones son trozos de textos resaltados convenientemente, que definen la estructura lógica del documento.
- **JavaScript** aporta características dinámicas (interactividad con el usuario, datos que varían en función del tiempo y personalización) a las páginas web escritas en lenguaje HTML y amplía sus funcionalidades. Un script en el documento HTML permite reconocer y tratar en el cliente los eventos generados por el usuario, como la gestión de un formulario, sin recargar el servidor con peticiones que se pueden resolver localmente.
- **CSS** es un lenguaje para controlar los estilos de presentación de documentos definidos con HTML y XHTML¹³, separando los contenidos de su presentación. Esta característica mejora la accesibilidad del documento y reduce la complejidad de su mantenimiento.

El lenguaje CSS se utiliza para definir el aspecto de todos los contenidos, es decir, el color, tamaño y tipo de letra de los párrafos de texto, la separación entre titulares y párrafos, la tabulación con la que se muestran los elementos de una lista (12).

Lenguajes del lado del servidor

Como refiere el título del epígrafe, estos lenguajes son los que se ejecutan en el servidor web. Los mismos construyen las páginas web antes de enviarlas al navegador, atendiendo las peticiones hechas por el cliente. Los códigos escritos en estos lenguajes pueden acceder a bases de datos, recursos en la red y ficheros en el propio servidor.

¹² Texto al cual se le puede incluir elementos multimedia.

¹³ Lenguaje HTML extendido.

PHP (v. 5.3) es un lenguaje del lado del servidor interpretado, con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones y muchas funcionalidades nativas; es libre, de código abierto y multiplataforma. Posee soporte para la programación estructurada y la orientada a objetos, permitiendo la reusabilidad y, desde la versión 5, ha aumentado sus prestaciones para el trabajo con objetos y el manejo de excepciones, su estabilidad y compatibilidad con los principales sistemas operativos. Permite la conexión con varios sistemas gestores de base de datos, destacando en este aspecto la conectividad con PostgreSQL y MySQL, dos gestores muy utilizados en el desarrollo de aplicaciones.

1.4.2. AJAX

Según Jesse James Garrett, autor del artículo “AJAX: A New Approach to Web Applications” publicado en febrero del 2005, “AJAX no es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de la unión de varias tecnologías que se desarrollan de manera autónoma y que se unen de formas nuevas y sorprendentes” (13).

Con el surgimiento de AJAX, las aplicaciones Web han pasado de versiones estáticas y ligeras de aplicaciones “reales” a aplicaciones muy completas. Ahora ofrecen elementos de interfaz más sofisticados y transferencia de datos asincrónica, las aplicaciones orientadas a la web se aproximan mucho más a sus equivalentes de escritorio en términos de interfaz de usuario y de velocidad.

AJAX permite el intercambio y manipulación de datos utilizando el Lenguaje de Marcado Extendido (XML, por sus siglas en inglés) y posibilita la recuperación de datos asincrónicamente. AJAX es soportado por muchos exploradores web, entre los que se cuentan los más conocidos: FireFox, Internet Explorer, Chrome, Safari y Ópera.

Esta tecnología será de gran utilidad para realizar las funcionalidades sobre la estructura de datos, ya sea para cargar las fichas o guardarlas, buscar las tipologías, lograr el autocompletamiento en los campos de búsqueda y descripción, realizando las peticiones al servidor de manera asincrónica y evitando que la interfaz visual sobre la que trabaja el usuario se refresque cada vez que realice una de estas operaciones.

1.4.3. Frameworks de desarrollo

Los frameworks ofrecen una base sólida que agiliza el proceso de construcción de las aplicaciones. En la mayoría de las aplicaciones web se necesita de ciertos servicios y funcionalidades, como el registro de usuarios y la manipulación de roles para controlar el acceso, las cuales ya están implementadas o al menos son más fácil de implementar en los frameworks. De forma breve, un framework es una

estructura conceptual y tecnológica compuesta por bibliotecas, componentes y clases que facilitan el desarrollo ágil, seguro y escalable de una aplicación.

La estructura básica de todos los proyectos web es muy parecida. Esto hace que los programadores deban destinar mucho tiempo en realizar tareas repetitivas que aportan escaso o nulo valor a las aplicaciones. Es en este punto donde el uso de un framework puede facilitar las cosas. Dicho de una forma coloquial, los frameworks se encargan de los pequeños detalles permitiendo al programador dedicar más tiempo y esfuerzos a las partes realmente importantes de las aplicaciones que están desarrollando. Además, cuentan con bibliotecas y códigos ya realizados, evitando que los desarrolladores se enfrasquen en funcionalidades que puede reutilizar simplemente, cuentan con extensa documentación, son independientes de las base de datos y suelen seguir las mejores prácticas y patrones de diseño web (14).

Existen varios frameworks de desarrollo PHP en la actualidad entre los que se encuentran CodeIgniter, Zend y CakePHP. El primero es capaz de trabajar en la mayoría de los entornos o servidores, es compatible con cualquier versión de PHP, por lo que se puede utilizar en cualquier servidor, y su núcleo es ligero, evitando así que el servidor se sobrecargue interpretando o ejecutando grandes porciones de código. Por su parte, Zend es muy simple para realizar consultas a la base de datos sin tener que escribir ninguna consulta SQL, tiene robustas clases para la autenticación y filtrado de entrada. CakePHP es un avanzado framework Modelo Vista Controlador, incluye el soporte de Ajax, validación de datos y cuenta con un módulo de autenticación de usuarios único llamado "Access Lists" que se puede utilizar para dar acceso a los diferentes usuarios de diferentes partes de su sitio web (15).

- **Symfony** (v. 1.4.6) es el framework de desarrollo de PHP seleccionado para la implementación del sistema. Comenzó a desarrollarse hace más de cuatro años y en la actualidad es uno de los marcos de trabajo de PHP más populares debido a sus características avanzadas y su gran documentación. Está elaborado sobre el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador que organiza el código en base a su función, separándolo en tres partes: el modelo, donde se define la lógica del negocio, la vista, que permite a los usuario interactuar con el sistema, y el controlador, que realiza las llamadas al modelo para obtener los datos y pasárselos a la vista (16).

Symfony ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en aplicaciones web de comercio electrónico de primer nivel. Algunos de las aplicaciones desarrollados con Symfony

que demuestran su éxito son Delicious¹⁴ y Público.es¹⁵. Se puede ejecutar tanto en plataformas Unix, Linux, Mac como en plataformas Windows (17), elemento que se define entre los requisitos no funcionales del sistema. Además la principal razón de su elección es el hecho de incluir el ORM Doctrine para el acceso a la base de datos, el cual permite que este se realice de manera efectiva desde un contexto orientado a objetos.

- **Doctrine** es un ORM (object-relational mapping), traducido al español, Mapeo de Objetos de Base de Datos (17). Es una interfaz que traduce la lógica de los objetos a la lógica relacional. Esto permite acceder de manera efectiva a la base de datos desde un contexto orientado a objetos sobre el lenguaje de programación PHP 5.2.3 o superior. Doctrine facilita el trabajo con los datos a los desarrolladores, automatizando la generación de ficheros que responden a las tablas relacionales de la base de datos.

Este framework tiene la facultad de construir consultas a la base de datos relacional utilizando un lenguaje OO (orientado a objetos) denominado DQL (Doctrine Query Language o Lenguaje de Consultas Doctrine) inspirado en el potente HQL (Hibernate Query Language) de Hibernate. Además, implementa un patrón CRUD (Crear, Recuperar, Actualizar y Eliminar) para operaciones comunes, ya sea desde crear un nuevo registro o actualizar los registros existentes (18).

- **Dojo** (v. 1.6) es un paquete de herramientas de código abierto DHTML¹⁶ escrito en JavaScript para facilitar el rápido desarrollo del mismo o de las aplicaciones basadas en AJAX y sitios web. Está desarrollado bajo dos licencias: la BSD¹⁷ 1 y la Licencia Libre Académica. Su objetivo es liberar al desarrollador de las complejidades del DHTML y reducir las discrepancias existentes entre los diferentes navegadores, que hacen que el código JavaScript a utilizar varíe. Las funcionalidades de las que dispone Dojo están divididas en tres proyectos: Dojo Core, Dijit y Dojox.

Dijit y DojoX están basadas en la sólida base que Dojo Core brinda. Dijit incorpora un conjunto de widgets con los cuales se pueden crear amigables interfaces en muy poco tiempo, escribiendo casi o ningún código JavaScript. Los mismo son factibles para las aplicaciones con funcionalidades complejas y particularmente los grid son de gran utilidad para el desarrollo del

¹⁴ <http://www.delicious.com/>

¹⁵ <http://cine.publico.es/cartelera>

¹⁶ Lenguaje HTML dinámico.

¹⁷ Berkeley Software Distribution.

módulo web de catalogación a la hora de mostrar los resultados de las búsqueda de materiales audiovisuales, permitiendo a los usuarios consultar preliminarmente los datos de descripción de las medias. La utilización de este framework de JavaScript permite agilizar el desarrollo final de la aplicación por las facilidades que brindan sus clases y componentes.

1.4.4. Entorno de Desarrollo Integrado

Un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE, por sus siglas en inglés) es un software compuesto por varias herramientas de programación que provee marcos amigables para el trabajo con uno o varios lenguajes y que facilita la escritura y comprensión del código.

NetBeans (v. 7.0) es un IDE de código abierto escrito sobre la base de la tecnología Java, que ofrece todos sus beneficios de forma gratuita. Soporta óptimamente lenguajes como PHP, HTML y CSS y establece una buena integración con el framework Symfony. Además, cuenta con un editor de textos, resalta las sintaxis, permitiendo mejor entendimiento del código, compila en tiempo real y crea una relación robusta con el controlador de versiones Subversion.

1.4.5. Sistema Gestor de Base de Datos

Un sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es un conjunto de programas que permite a los usuarios crear y mantener una Base de Datos (BD), por lo tanto el SGBD es un software de propósito general que facilita el proceso de definir, construir y manipular la BD para diversas aplicaciones. Pueden ser de propósito general o específico (19).

PostgreSQL (v. 9.0) es un sistema gestor derivado del paquete Postgres, distribuido bajo licencia BSD, de código abierto y que soporta casi todas las sentencias SQL. Es multiplataforma, aproxima los datos a un modelo objeto-relacional y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Permite el acceso de lectura y escritura en una tabla de forma concurrente sin necesidad de bloqueos, obteniéndose siempre la última versión de datos que se ha actualizado.

La posibilidad de soportar los tipos de datos base, así como: tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP...), cadenas de bits, operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario, constituye una fortaleza importante para el sistema (20).

1.4.6. Metodología de desarrollo de software

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas que estructuran, planifican y controlan el proceso de desarrollo de una aplicación informática de calidad y

en el tiempo establecido (21). Establece una forma coordinada de trabajo para los desarrolladores, reduciendo los riesgos de fracaso, debido a que se establece disciplina y pasos a seguir enfocados a la ingeniería.

Rational Unified Process (RUP), en español Proceso Unificado de Software, es una de las metodologías de desarrollo más exitosas según la Organización Internacional de Estándar (ISO, por sus siglas en inglés) que existen actualmente. Es dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e iterativo e incremental. Los casos de uso describen detalladamente el funcionamiento del sistema y la arquitectura establece el marco tecnológico y orquesta los flujos de información dentro del sistema.

En cada iteración, en las que propone dividir el proceso de desarrollo, se obtienen distintos productos de trabajo que conforman la base de la siguiente, en la que se incrementan o modifican, permitiendo la detección de riesgos, la corrección de errores y mejorar las funcionalidades. Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de más artefactos que en otras, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software (22).

1.4.7. Patrón arquitectónico

La elaboración de aplicaciones de mediano o gran tamaño requiere en gran medida de un correcto trabajo de la arquitectura de software, ya que permite descomponer el sistema en piezas que agrupan aspectos específicos del mismo y que al organizarse de cierta manera constituyen la base de la solución de un problema en particular (23). La arquitectura define la estructura y composición del sistema, cómo interactúan las partes que lo componen. De esta manera, la arquitectura de software puede ser vista como la estructura del sistema en función de la definición de los componentes y sus interacciones (24). Además es la base del diseño de la aplicación a construir y una guía para el resto de las tareas del desarrollo, de ahí que la selección de un estilo y un patrón a utilizar deban responder a las características de lo que se va a desarrollar.

El estilo arquitectónico tiene como objetivo principal establecer una estructura para todos los componentes que realizan una función requerida por el sistema y determina las relaciones entre ellos, rigiéndose por las restricciones que definen cómo se integran dichos componentes para formar el sistema, así como las reglas para su construcción (23) (25). El estilo arquitectónico describe el esqueleto estructural y general para las aplicaciones, es independiente de otros estilos. En este trabajo se utiliza el estilo Llamada y Retorno, el cual establece que el sistema se constituye de un programa principal que lo controla y varios subprogramas que se comunican con este mediante el uso de

llamadas (23). Este estilo permite que un diseñador de software obtenga una estructura del sistema que resulta relativamente fácil de modificar (25).

Los patrones son la descripción de un problema particular y recurrente, que presentan un esquema genérico con éxito para su solución. Dicho esquema se especifica mediante la descripción de los componentes que lo constituyen, sus responsabilidades y la forma en que colaboran entre sí. Un patrón arquitectónico puede contener o estar contenido en otros patrones y provee un subconjunto de subsistemas predefinidos, incluyendo reglas y pautas para su organización (23).

El patrón de arquitectura establecido para el desarrollo en el proyecto es **Modelo Vista Controlador**. Es el más utilizado en aplicaciones web, ya que facilita la funcionalidad, mantenimiento y escalabilidad del sistema, de forma simple y sencilla, a la vez que permite “no mezclar lenguajes de programación en el mismo código”. Este patrón independiza los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos, lo que permite desarrollar o modificar por separado el modelo, la vista y la controladora sin afectar unas a otras. Básicamente la responsabilidad de cada parte es la siguiente:

- El modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista (17).

En el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales, la vista es una página HTML con contenido dinámico sobre la cual el usuario puede realizar acciones que son recogidas por el controlador, donde son transformadas en peticiones al modelo de acuerdo a la acción del usuario. Como resultado, los datos obtenidos estarán contenidos en la nueva vista que creará el controlador para mostrar al usuario.

1.4.8. Lenguaje de modelado

El lenguaje de modelado es un conjunto de recursos que permite el diseño, el análisis y el modelado propio de programas informáticos. Con un lenguaje de modelado se logra que todos los desarrolladores de software entiendan el mismo idioma en la realización de un proyecto logrando representar la estructura y el comportamiento de la aplicación que se desarrolla.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema utilizando técnicas orientadas a objetos (26).

Está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas, cuenta con reglas para combinar tales elementos y conformar el modelado de un sistema. Con UML se hace posible establecer los requerimientos y estructuras, necesarias para crear el software, como paso previo a la escritura del código.

1.4.9. Herramienta CASE

Para modelar los artefactos que se obtienen a partir del análisis del negocio y el sistema se ha seleccionado **Visual Paradigm** (v. 8.0). Esta herramienta ofrece muchas ventajas por sus características, como ser multiplataforma, ser gratis (en su edición Community) y soportar el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño, construcción, pruebas y despliegue. Genera códigos, exporta e importa diagramas en el estándar XML y como imágenes. Además, permite el modelado de bases de datos y de diagramas de clases.

1.4.10. Contenedores de video

El módulo web de catalogación de materiales audiovisuales del proyecto Sistema de captura y catalogación de medias, es capaz de trabajar actualmente con dos contenedores de video de manera eficiente. Tanto webm como ogg garantizan un buen rendimiento para la transmisión streaming, son libres y de código abierto. Ogg puede contener los siguientes códecs: Vorbis (códec de audio general), Theora (códec de video), FLAC (códec de audio sin pérdida) y Speex (códec de voz humana). Por su parte, Webm está orientado a utilizarse en HTML 5 y lo componen dos códecs: el de video VP8 y Vorbis para audio.

Ambos contenedores representan una buena elección para la copia en baja resolución necesaria en la transmisión streaming, aunque se recomienda la utilización de webm porque su reproducción, debido a la compatibilidad que presenta con HTML5 se realiza con mejor tiempo de respuesta y ligereza del navegador.

1.4.11. Servidor streaming

El streaming de archivos tipo multimedia es una tecnología que permite transmitir contenido audiovisual desde un servidor hasta uno o varios clientes a través de la red, mediante protocolos de transmisión que posibilitan un uso eficiente del ancho de banda disponible. Su funcionamiento comienza al servidor enviarle el fichero a un cliente conectado. El mismo sólo recibe una porción del archivo, almacenándolo en un buffer hasta que se llena y entonces empezar a mostrarlo a la vez que continúa con la descarga. Así, cuando el archivo acaba de descargarse el fichero también ha acabado

de visualizarse y si la conexión sufre descensos de velocidad se utiliza la información que hay en el buffer (27).

Un servidor streaming es el encargado de publicar los archivos audiovisuales y de atender las solicitudes realizadas por los usuarios mediante dos tipos de servicios:

- En vivo: transmite un flujo continuo de datos al cual se conectan los usuarios, liberando al servidor de levantar un flujo por cada usuario, pero los usuarios están imposibilitados de modificar la velocidad de reproducción, rebobinarlo o pararlo.
- Bajo demanda: permite que el servidor reciba peticiones personalizadas por el usuario para el cual debe levantar un hilo. A diferencia de en vivo, este servicio ofrece el control total sobre el flujo que se asigna.

El servidor utilizado en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias es **Flumotion** (v. 0.6.1). Este servidor soporta tanto los formatos Windows Media, MP3 y Flash como los estándares abiertos: ogg, Theora y webm, permitiendo que llegue a cualquier ordenador cliente sin importar el Sistema Operativo que utilice. Ofrece los servicios streaming en vivo y bajo demanda que enriquecen el contenido y simplifican el procesado de video para su entrega adaptado a la conexión de cada usuario.

1.4.12. Servidor web

El servidor web que se propone es **Apache** (v. 2.2), servidor HTTP libre, de código abierto y muy potente y usado a nivel mundial. Es multiplataforma y gracias a su popularidad es fácil encontrar documentación donde eliminar cualquier duda o problema. Se caracteriza por su gran escalabilidad, seguridad y rendimiento. Trabaja con varios lenguajes como Perl, Python y PHP lo que permite desarrollar aplicaciones web de gran calidad.

1.5. Conclusiones parciales

- La descripción de los procesos de catalogación, establecidos en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias, realizada en este capítulo, permitió comprender las necesidades funcionales que debe poseer el sistema a desarrollar.
- Analizar la solución existente, elaborada con tecnologías de escritorio para el proyecto, dejó esclarecida la necesidad de crear una aplicación cuya accesibilidad sea mayor por lo que debe ser implementada con tecnologías que la dispongan en la web.

- El análisis de otras soluciones web, no nacionales, existentes para la catalogación de audiovisuales permitió concluir que ninguna satisface todos los requisitos de la aplicación que se desea implementar.
- La caracterización de las tecnologías y herramientas propuestas para la elaboración de la aplicación permitió conocer las ventajas que ofrecen las mismas para el desarrollo del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales.
- De esta manera se está en condiciones de realizar el desarrollo del módulo, utilizando las herramientas más adecuadas para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el sistema.

Capítulo 2: Construcción de la solución propuesta

La implementación del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales del proyecto Sistema de captura y catalogación de medias, se basa en el flujo de trabajo de Levantamiento de Requisitos realizado con anterioridad para la versión de escritorio, puesto que las funcionalidades a las que se les debe dar respuesta en esta versión no han cambiado. Desde este punto se puede proceder a la elaboración de la aplicación, tema que se aborda en este Capítulo 2 donde se exponen los diagramas de clases necesarios para la implementación del sistema, el diseño de la base de datos, así como el diagrama de despliegue, el modelo de implementación y el estándar de codificación utilizado.

2.1. Características de la versión web

El módulo web de catalogación de materiales audiovisuales para el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias cumple con los requisitos funcionales definidos, informatiza las actividades de búsqueda, visualización e inserción de datos descriptivos del material. La aplicación desarrollada ofrece la posibilidad de crear fragmentos de la media para que sean tratados como un nuevo material atendiendo a la relevancia del contenido que muestra. Durante la catalogación se pone a disposición del documentalista el conjunto de fotogramas claves del video desde el que se puede controlar la reproducción y el que aporta un resumen visual que agiliza la comprensión y descripción del audiovisual. Los datos de descripción que contiene el formulario del sistema se cargan dinámicamente desde de las fichas de catalogación definidas en otro componente del proyecto. Para tener una mejor comprensión de las capacidades y cualidades de la solución se pueden consultar los anexos del 1 al 7 en los que se especifican los requisitos funcionales y no funcionales y se ofrece además la descripción de los casos de uso más significativos.

2.2. Diagramas de Clases del Diseño

Los diagramas de clases del diseño constituyen un elemento esencial en la concepción de la aplicación que se propone, ya que servirán de guía a los desarrolladores para la construcción de una aproximación del sistema que se desea implementar, contribuyendo así a una mayor calidad del producto final (28). El diagrama de clases del diseño muestra el sistema en términos de clases y métodos. Refleja el funcionamiento de la aplicación en términos lógicos (29). A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño correspondientes para cada caso de uso del sistema.

2.2.1. Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Buscar Material a Catalogar

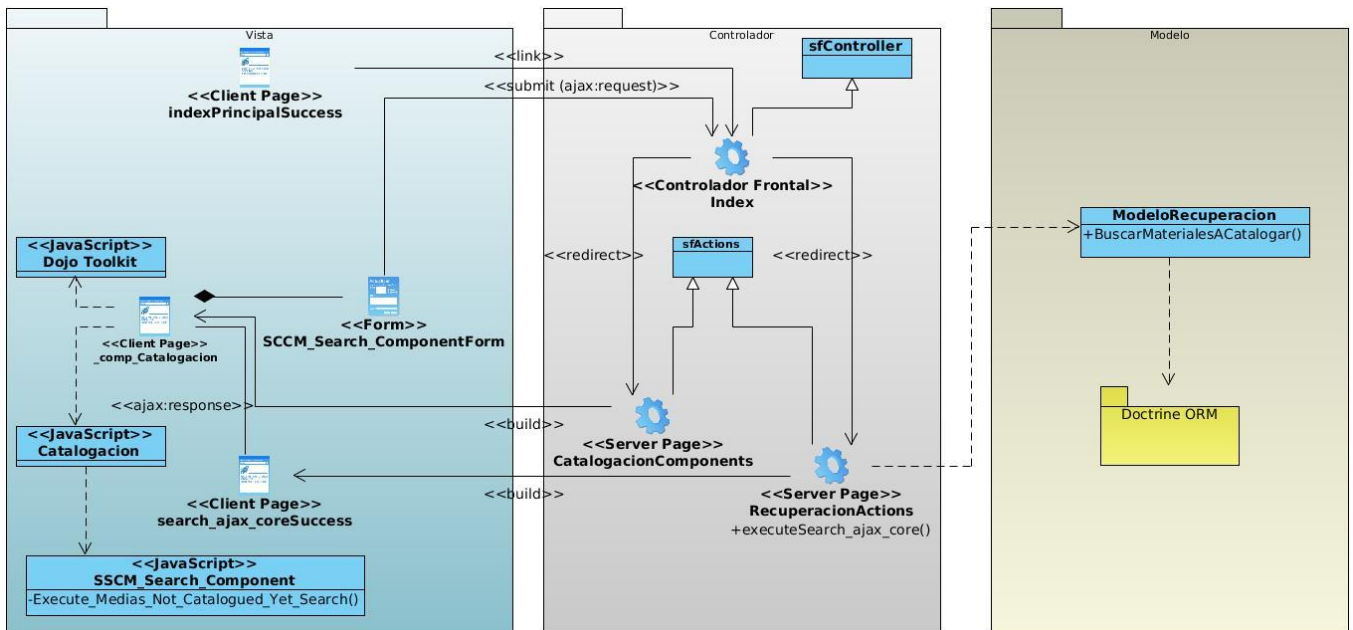


Imagen 2. DCD CU Buscar Material a Catalogar.

El caso de uso Buscar Materiales a Catalogar describe el proceso de respuesta del sistema ante la solicitud del documentalista de buscar una o varias medias en el servidor que aún no tienen descripción. El mayor peso recae sobre las clases: SCCM_Search_Component, la cual sirve de núcleo al componente encargado de la búsqueda y cuyo método `Execute_Medias_Not_Catalogued_Yet_Search()` inicia el proceso, el formulario `SCCM_Search_ComponentForm` con los campos pertinentes para determinar la fecha en que fue insertada la media al servidor, la clase controladora `RecuperacionActions`, cuyo método `executeSearch_ajax_core()` se encarga de realizar la petición de búsqueda al modelo, y la clase `ModeloRecuperación`, encargándose de consultar a la base de datos para obtener el resultado según los filtros que insertó el usuario.

2.2.2. Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Buscar Material

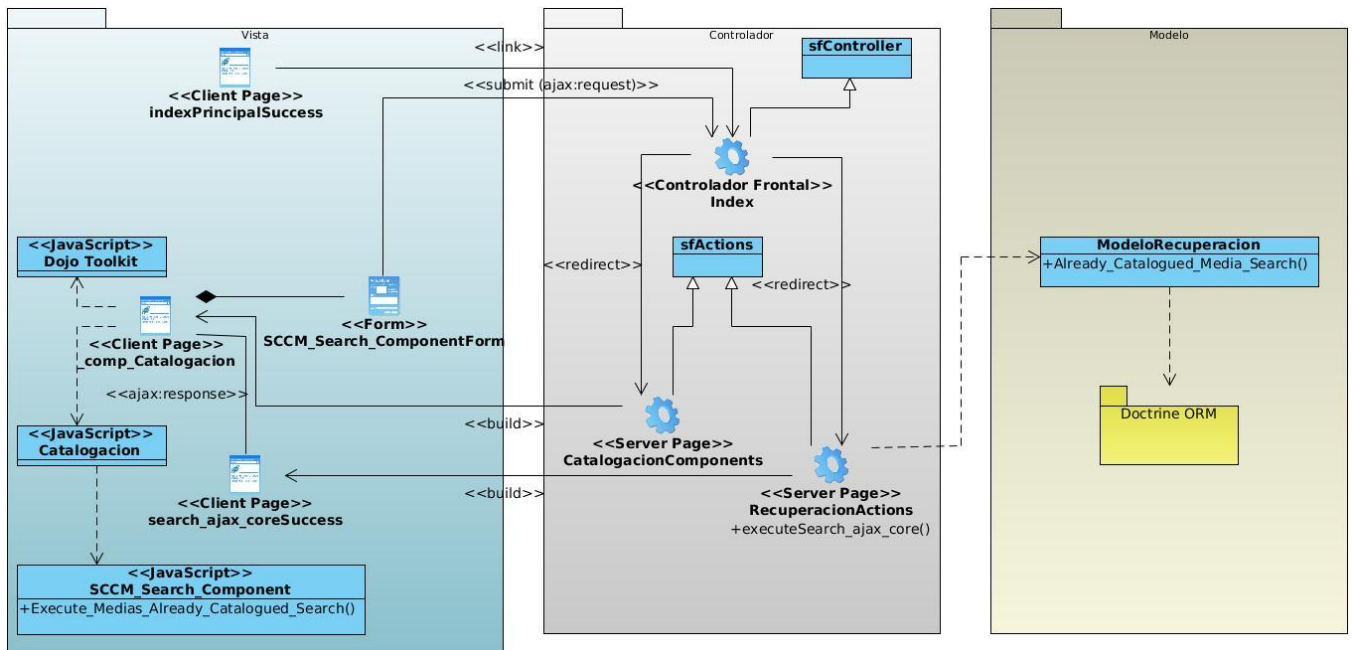


Imagen 3. DCD CU Buscar Material.

Buscar Material es similar al analizado anteriormente, su diferencia radica en que describe el comportamiento del sistema en la búsqueda de materiales que ya fueron catalogados. Las clases principales son `SCCM_Search_Component` con el método `Execute_Medias_Already_Catalogued_Search()`, y el formulario `SCCM_Search_ComponentForm` que ofrece campos como: título, texto o palabras claves para la búsqueda. Se utilizan también la clase del controlador `RecuperacionActions` y del modelo `ModeloRecuperacion` que se apoya para este tipo de búsqueda en el método `Already_Catalogued_Medias_Search()`.

2.2.3. Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Reproducir Material

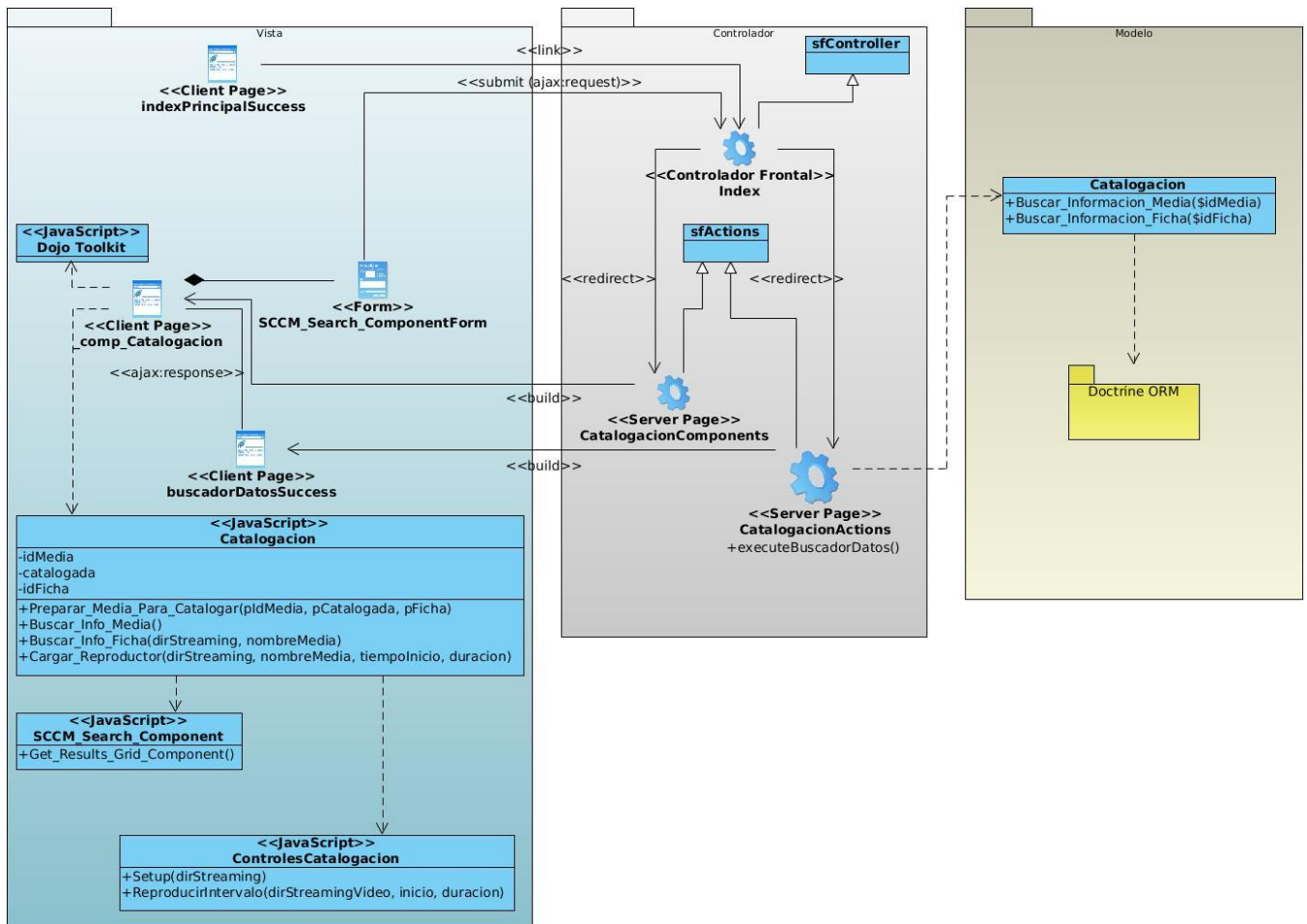


Imagen 4. DCD CU Reproducir Material.

Para implementar el caso de uso Reproducir Material se diseñó el diagrama de clases que se muestra en la imagen. La clase SCCM_Search_Component es la que inicializa el flujo de reproducción de una media en el sistema. Esta clase posee un método llamado Get_Results_Grid_Component() que retorna un listado de las medias encontradas durante la búsqueda a y lo muestra en el formulario SCCM_Search_ComponentForm. Cuando el usuario selecciona una de las medias presentes en la lista y ordena su catalogación, el controlador CatalogacionActions, se encarga de dirigir la solicitud de la dirección streaming de la media hacia la clase del modelo Catalogacion que se apoya en las funcionalidades Buscar_Informacion_Media() y Buscar_Informacion_Ficha() para realizar las consultas pertinentes a la base de datos. El controlador envía los datos de la media a la clase de la vista buscadorDatosSuccess desde donde son tomados por _comp_Catalogacion. Desde ese punto, el archivo javascript Catalogacion inicializará el reproductor con el método Cargar_Reproductor(),

pasándole la información necesaria a ControlesCatalogacion, que conforma el componente encargado de la visualización y el control de la reproducción del material audiovisual.

2.2.4. Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Catalogar Material

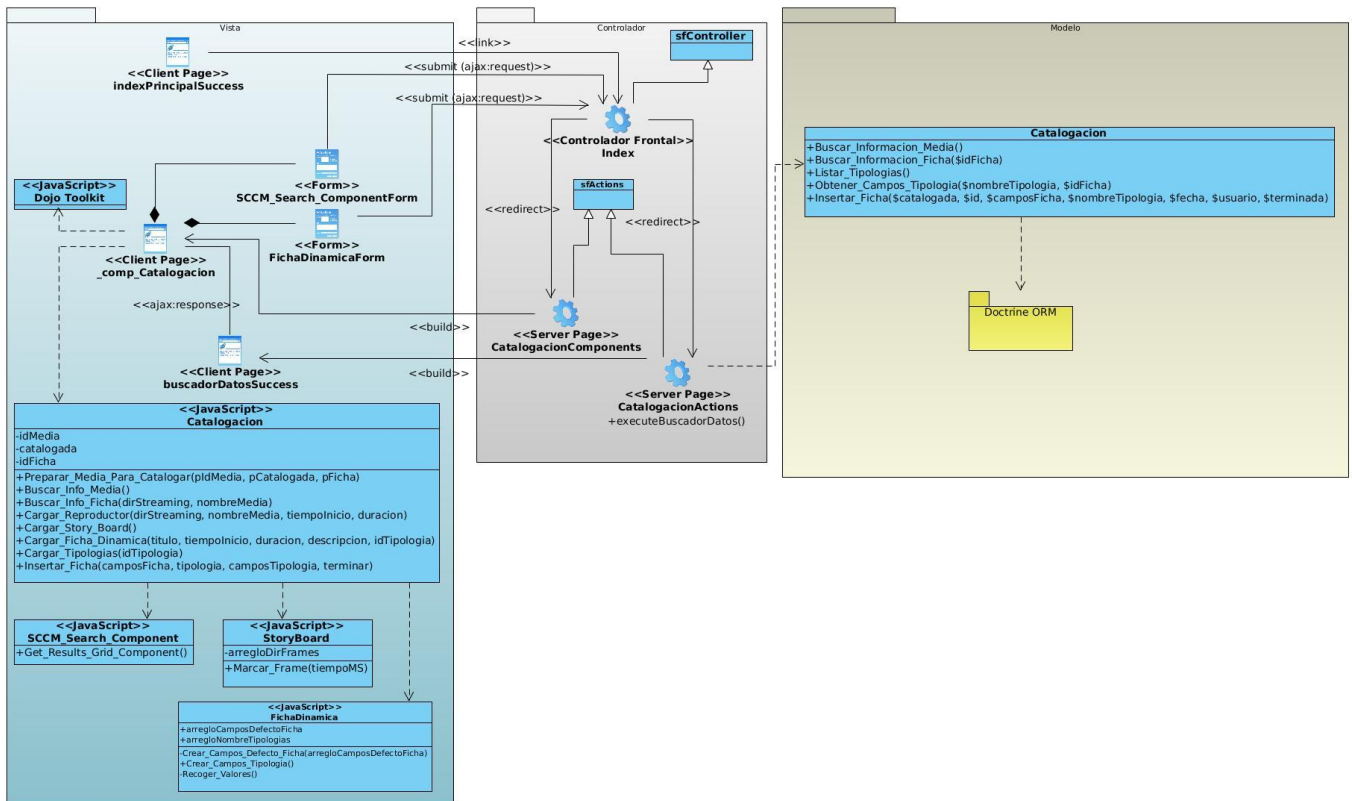


Imagen 5. DCD CU Catalogar Material.

El caso de uso Catalogar Material es el de mayor peso en la aplicación tratada en este trabajo y también el que más clases requiere para su implementación. En la vista cuenta con el javascript Catalogacion, estructurado para manipular la visualización de la ficha de catalogación y de almacenar la información recogida en la misma en la base de datos con funcionalidades como Cargar_Ficha_Dinamica(), Cargar_Tipologias() e Insertar_Ficha(). La clase SCCM_Search_Component permite obtener los resultados de la búsqueda. StoryBoard, posibilita manipular el resumen visual de la media que se está describiendo. Ficha_Dinamica provee los campos descriptivos de la ficha de catalogación y el formulario FichaDinamicaForm muestra dichos atributos y permite recoger los valores introducidos por el usuario durante la descripción del material. Del lado del modelo está la clase Catalogacion que, apoyándose en los métodos Buscar_Informacion_Media(), Buscar_Informacion_Ficha(), Listar_Tipologias(), Obtener_Campos_Tipologia() e Insertar_Ficha(),

gestiona los datos requeridos para la visualización de la ficha de catalogación y su inserción en la base de datos.

2.2.5. Diagrama de clases del diseño para el caso de uso Administrar Subclips

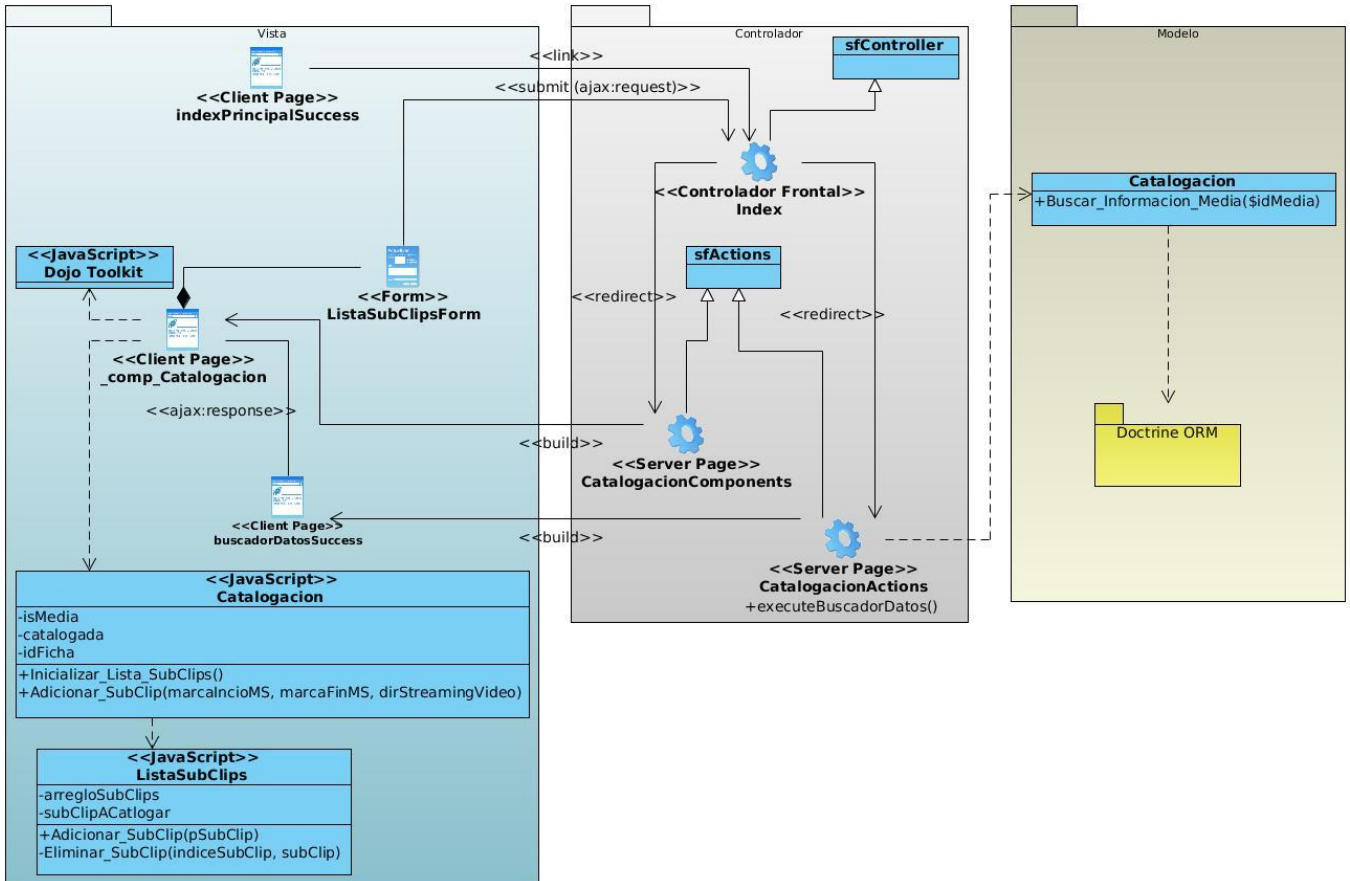


Imagen 6. DCD CU Administrar Subclips.

Las clases principales que intervienen en este caso de uso y que no han sido mencionadas anteriormente son ListaSubClips, que se encarga de gestionar la lista de los fragmentos virtuales del audiovisual creados, con métodos como Adicionar_SubClip() y Eliminar_SubClip(), y el formulario ListaSubClipsForm el cual muestra dicha lista y sirve de intermediario entre el sistema y el documentalista para que se puedan catalogar o eliminar los elementos presentes en la misma. El método Buscar_Informacion_Media() en la clase Catalogacion del modelo se utiliza para obtener algunos datos del material del cual fue creado el subclip.

2.3. Patrones utilizados

La calidad de un sistema orientado a objetos se mide por la atención que los diseñadores han prestado a las colaboraciones entre sus objetos. Los patrones conducen a arquitecturas más pequeñas, más

simples y más comprensibles. Un patrón de diseño provee un esquema para refinar los subsistemas o componentes de un sistema de software, o las relaciones entre ellos. Describe la estructura comúnmente recurrente de los componentes, que resuelve un problema general de diseño en un contexto particular y tienden a ser independientes de los lenguajes y paradigmas de programación (30).

Uno de los patrones de diseño tenido en cuenta ese el patrón **Experto**, este propone que la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir una tarea sea quien la lleve a cabo, evitando que la responsabilidad caiga erróneamente sobre otras clases. Un ejemplo donde se presencia la utilización de este patrón es en las clases que constituyen componentes como ListaSubClips, la cual tiene la información referente a estos fragmentos de video y por lo tanto las funcionalidades para manipularlos (adicionarlos o eliminarlos) deben quedar implementados en la misma.

Otro de los patrones tenidos en cuenta en el desarrollo de la aplicación es **Bajo Acoplamiento**, ya que el diseño realizado evita que existan demasiadas dependencias entre las clases. Esto se evidencia en la estructura de componentes que se ha empleado, como el reproductor, el componente de búsqueda, la lista de subclips, el storyboard y la ficha de catalogación, los cuales pueden ser reutilizados de manera independiente sin que sus funcionalidades se vean afectadas por estar separados del resto de la estructura del módulo.

También se ha tenido en cuenta el patrón **Controlador**, que propone que se debe asignar la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase que represente el sistema global. En la implementación del módulo se puede ver que la clase controladora CatalogacionActions se encarga de encausar las solicitudes realizadas en el sistema, por ejemplo, si se requieren datos existentes en la base de datos esta clase ejecuta las funcionalidades correspondientes en el modelo para obtenerlos.

2.4. Diseño de la Base de Datos

Para la construcción de un software que maneje gran cantidad de información es indispensable una base de datos y el diseño correcto de la misma. Un buen diseño de la base de datos permite tener acceso a la información exacta además de brindar mayor seguridad a los datos, un acceso más eficiente a ellos y menor consumo de espacio para su almacenamiento.

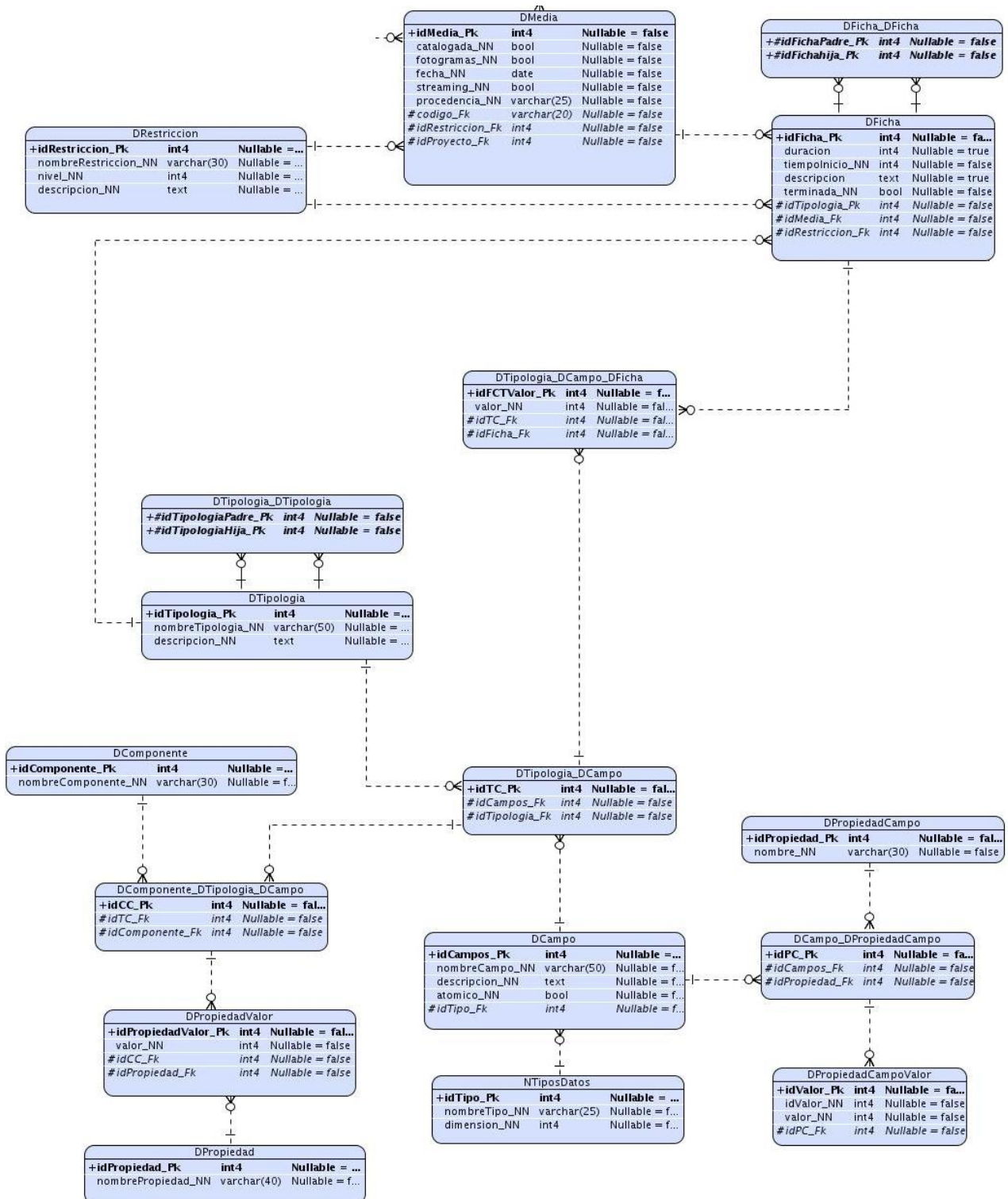


Imagen 7. Modelo de datos.

En la imagen anterior se muestra una porción del modelo de datos, que representa físicamente la base de datos. Esta fue diseñada en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias para almacenar y gestionar la información referente a todo el sistema. Se muestra en la imagen las tablas

relacionadas con el proceso de catalogación de materiales audiovisuales que se implementa en el módulo con este propósito.

Entre las tablas existentes en la base de datos, destinadas a manipular la información de la catalogación de los materiales audiovisuales, existen tres que conforman la espina dorsal de este proceso: DMedia, DFicha y DTipología. Con DMedia se gestionan los datos propios de los archivos de video como la fecha en que fue insertada en el servidor de medias, de dónde proviene y su dirección streaming. DFicha está destinada a almacenar la información de las descripciones de los materiales catalogados; en su estructura guarda la duración del material catalogado (ya sea una media completa o un subclip) tiempo de inicio, un resumen y, además, establece una relación con DTipología que caracteriza a la media descrita partiendo de tipos de contenido especificados por los trabajadores de la institución donde se despliegue la aplicación entre los cuales podría estar video clip o película, entre otros.

2.5. Diagrama de Despliegue

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema propuesto (31).

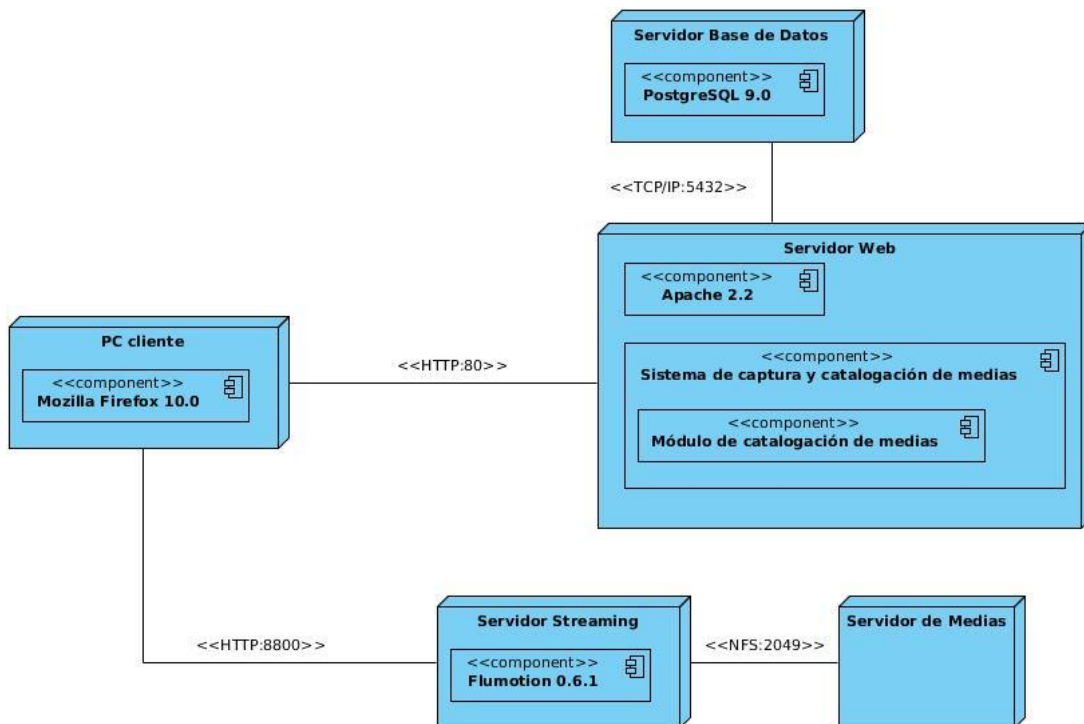


Imagen 8. Diagrama de despliegue.

En la imagen se muestra el diagrama de despliegue propuesto para el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales el cual cuenta con cuatro nodos que responden a la distribución física del sistema. El nodo PC cliente representa los ordenadores que permitirán la interacción con la aplicación cliente del subsistema y que establece una comunicación mediante el protocolo HTTP con los nodos donde se encuentran el Servidor de streaming, desde el cual se tiene acceso al almacenamiento de medias y el Servidor web. Este último nodo a su vez establece una comunicación mediante TCP/IP con el nodo Servidor base de datos, donde se almacena toda la información gestionada por el sistema.

2.6. Modelo de implementación

El modelo de implementación está comprendido por un conjunto de componentes y subsistemas que representan la composición física de la implementación del sistema. Entre los componentes se pueden encontrar datos, archivos, ejecutables, código fuente y los directorios. Fundamentalmente, se describe la relación que existe desde los paquetes y clases del modelo de diseño a subsistemas y componentes físicos. Este artefacto describe cómo se implementan los componentes, congregándolos en subsistemas organizados en capas y jerarquías, y señala las dependencias entre éstos (32).

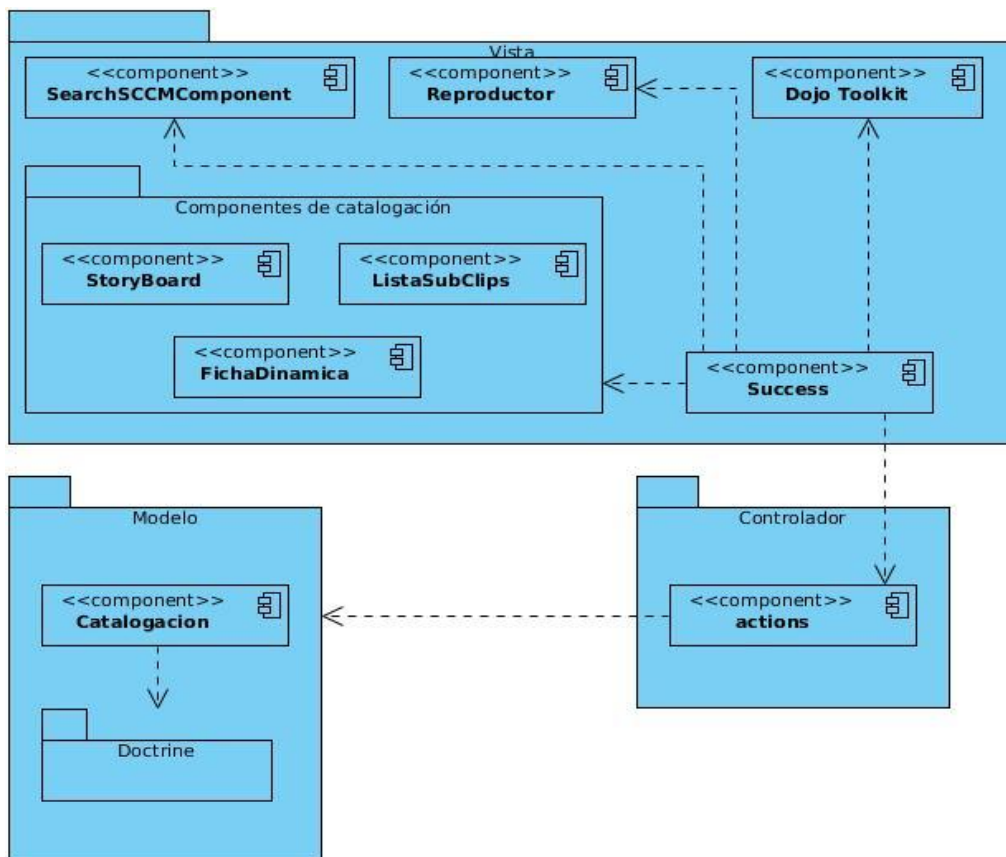


Imagen 9. Modelo de implementación.

El modelo de la imagen muestra la distribución e interacción entre los componentes que conforman el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales, teniendo en cuenta el diseño y la arquitectura establecida para el mismo.

2.7. Estándar de codificación

Establecer estándares para la programación de un sistema es tan importante como cualquiera de los diagramas vistos anteriormente, más aún si su implementación involucra a un grupo de desarrolladores. Esto asegura que el código sea de alta calidad, que contenga una cantidad baja de errores y sea fácil de mantener.

Los nombres de clases pueden contener sólo caracteres alfanuméricos. Los números están permitidos en los nombres de clase, pero desaconsejados en la mayoría de casos. Las barras bajas (`_`) están permitidas solo como separador de ruta (el archivo " `Zend/Db/Table.php` " debe apuntar al nombre de clase " `Zend_Db_Table` "). Si el nombre de una clase está compuesto por más de una palabra, la primera letra de cada palabra debe aparecer en mayúsculas. Ejemplo no permitido: " `Zend_PDF` ". Ejemplo correcto: " `Zend_Pdf` ".

Los nombres de funciones deben comenzar con mayúscula. Los guiones bajos (`_`) solo están permitidos para el caso en que el nombre de la función tenga más de una palabras. Después del guion bajo (`_`) debe comenzar con mayúscula solo la primera letra. Los números están permitidos en los nombres de función pero no se aconseja en la mayoría de los casos. Por norma general, se recomienda la elocuencia. Los nombres de función deben ser lo suficientemente elocuentes como para describir su propósito y comportamiento.

Los nombres de variables deben empezar siempre con una letra en minúscula. Para las variables de instancia que son declaradas con el modificador " `private` " o " `protected` ", el primer carácter de la variable debe ser una única barra baja (`_`). Las variables declaradas como " `public` " no pueden empezar nunca por barra baja. Los guiones bajos (`_`) solo están permitidos para el caso en que el nombre de la variable tenga más de una palabra y después del guion se mantiene en minúscula.

```

public function Buscar_Informacion_Media($idMedia) {
    $consulta = Doctrine_Query::create()
        ->select("t.*")
        ->from("DMedia t")
        ->where("t.idmedia_pk = ?", $idMedia);
    $media = $consulta->execute()->toArray();
    if (count($media) != 0) {
        $media = $media[0];
        //Se obtiene el nombre de la media.
        $nombre = $media["nombre_nn"];

        //Se obtiene la direccion streaming de la media.
        $dirStreaming = $media["iddireccionstreaming_fk"];
        $consulta = Doctrine_Query::create()
            ->select("t.*")
            ->from("DDireccionstreaming t")
            ->where("t.iddireccionstreaming_pk = ?", $dirStreaming);
        $dirStreaming = $consulta->execute()->toArray();
        if (count($dirStreaming) != 0) {
            $dirStreaming = $dirStreaming[0];
            $direccion = $dirStreaming["direccion_nn"];

            return array("nombreMedia" => $nombre, "dirStreaming" => $direccion);
        } else {
            throw new Exception("No existe una dirección streaming para la media seleccionada.");
        }
    }
}

```

Imagen 10. Código PHP.

```

function Cargar_Vista()
{
    var nodeDiv = document.createElement("div");
    var body = document.getElementsByTagName("body");
    body[0].insertBefore(nodeDiv, body[0].childNodes[0]);
    progressBarCreado = new dijit.ProgressBar({
        label: "Cargando"
    }, nodeDiv);

    Llenar_Barra_Progreso();
}

```

Imagen 11. Código JavaScript.

2.8. Conclusiones parciales

- El uso de patrones permitió elaborar diagramas de clases de diseño fiables para la implementación de los diferentes casos de uso del módulo web de catalogación de materiales audiovisuales.
- La elaboración los diagramas de clases del diseño, junto a otros artefactos como el modelo de datos, el diagrama de despliegue, el modelo de implementación y el estándar de codificación, sirvió de guía para la implementación del módulo y ha formado la base para que otros desarrolladores mejoren sus funcionalidades y le den mantenimiento al software.
- Haber realizado los flujos de trabajo establecidos en la metodología seleccionada permitió el desarrollo del sistema en el tiempo establecido.

Capítulo 3: Validación de la solución propuesta

Las pruebas del software son un elemento crítico para garantizar su calidad y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación de los elementos que componen la aplicación. Su objetivo es detectar y documentar los errores en el sistema creado, validar que trabaje como fue diseñado y probar que los requisitos que debe cumplir fueron implementados correctamente.

Existen diversos tipos de pruebas, cada cual con sus objetivos y estrategia bien definidos, encaminadas a comprobar la calidad y los posibles errores que presenta el software. Entre ellos están las pruebas de caja negra, con las cuales se desconoce el comportamiento interno del sistema, pero se validan, mediante el comportamiento de la interfaz de usuario, si el software responde como se ha descrito en los casos de uso. En el presente capítulo se muestran los resultados arrojados durante las pruebas de caja negra realizadas al módulo web de catalogación de materiales audiovisuales.

3.1. Pruebas de caja negra

Se denominan pruebas funcionales o Functional Testing, a las pruebas de software que tienen por objetivo probar que los sistemas desarrollados cumplan con las funciones específicas para los cuales han sido creados. Es común que este tipo de pruebas sean desarrolladas por analistas de pruebas con apoyo de algunos usuarios finales, esta suele ser la última etapa de pruebas al software antes de proceder a su entrega a los usuarios (33).

A este tipo de pruebas se les denomina también pruebas de comportamiento o pruebas de caja negra, ya que los probadores o analistas de pruebas no enfocan su atención a como se generan las respuestas del sistema, básicamente el enfoque de este tipo de prueba se basa en el análisis de los datos de entrada y en los de salida, los que generalmente se define en los casos de prueba preparados antes del inicio de las pruebas (33).

En resumen, las pruebas de caja negra se centran en los requisitos funcionales del software y permiten encontrar errores de tipo de funciones incorrectas o ausentes, de interfaz, en la estructura de datos, de rendimiento y de inicialización y terminación.

3.2. Casos de prueba

La realización de las pruebas de caja negra al módulo web de catalogación de materiales audiovisuales del proyecto Sistema de captura y catalogación de medias requirió el diseño de los

casos de prueba en correspondencia con las descripciones de casos de uso. Los casos de prueba permiten comprobar todos los flujos de información del sistema y validar que este cumple con los requisitos del cliente. A continuación se presentan los casos de prueba utilizados para los casos de uso más importantes del sistema:

3.2.1. Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales a Catalogar

Caso de prueba					
Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo central	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
SC 1: Verificar sección de Búsqueda de materiales a catalogar.	EC 1.1: Obtener resultados satisfactoriamente.	El usuario inserta filtros en la interfaz de búsqueda que correspondan con los que poseen medias sin catalogar en el sistema y se muestran estas en los resultados de la búsqueda.	Módulo Catalogación/Sección de Búsqueda de materiales a catalogar.	El sistema debe mostrar la tabla de resultados con las medias que no estén catalogadas en el archivo digital, cuyos datos cumplan con los filtros seleccionados.	El sistema muestra la tabla de resultados correspondientes a la búsqueda.
	EC 1.2: No se obtienen resultados de la búsqueda.	El usuario inserta valores que no posean las medias almacenadas sin catalogar en los filtros de la aplicación	Módulo Catalogación/Sección de Búsqueda de materiales a catalogar.	El sistema debe mostrar un mensaje en la lista de resultados indicando que no hay medias con esos valores.	El sistema muestra el mensaje de "0 resultados" en la lista resultante de la búsqueda.

Tabla 1. Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales a Catalogar.

3.2.2. Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales

Caso de prueba					
Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo central	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
SC 1: Verificar sección de Búsqueda de materiales catalogados.	EC 1.1: Obtener resultados satisfactoriamente.	El usuario inserta valores que correspondan con las medias catalogadas almacenadas en el sistema y se muestran las mismas como	Módulo Catalogación/Sección de Búsqueda de materiales catalogados.	El sistema debe mostrar la tabla de resultados con las medias catalogadas existentes en el archivo digital que	El sistema muestra la tabla de resultados correspondientes a la búsqueda exceptuando los resultados de la búsqueda por clasificación.

		resultado de la búsqueda.		cumplan con los filtros seleccionados de la aplicación.	
	EC 1.2: No se obtienen resultados de la búsqueda.	El usuario inserta valores que no posean las medias catalogadas almacenadas en el sistema no se muestran resultados de la búsqueda.	Módulo Catalogación/Sección de Búsqueda de materiales catalogados.	El sistema debe mostrar en la lista de resultados un mensaje indicando que no hay medias que cumplan con los filtros insertados.	El sistema muestra el mensaje de "0 resultados" en la lista resultante de la búsqueda.

Tabla 2. Caso de prueba para el caso de uso Buscar Materiales.

3.2.3. Caso de prueba para el caso de uso Reproducir Material

Caso de prueba					
Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo central	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
SC 1: Reproducir material.	EC 1.1: Visualizar correctamente.	El usuario elige una de las medias en el resultado de la búsqueda y el sistema la reproduce.	Módulo Catalogación/Ejecutar una búsqueda/Seleccionar la media a catalogar/Hacer click derecho sobre ella/Opción catalogar.	El sistema debe mostrar en un cuadro de imagen la reproducción en curso.	Se muestra la reproducción del material.
	EC 1.2: Controlar la reproducción.	El usuario manipula la reproducción en curso utilizando los controles del reproductor.	Durante la reproducción de una media.	El reproductor debe responder correctamente ante cada acción realizada por el usuario.	El reproductor responde correctamente.

Tabla 3. Caso de prueba para el caso de uso Reproducir Material.

3.2.4. Caso de prueba para el caso de uso Catalogar Material

Caso de prueba					
Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo central	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
SC 1: Realizar catalogación de un material.	EC 1.1: Mostrar área de catalogación.	El usuario selecciona la media que desea catalogar en el resultado de la búsqueda y el	Módulo Catalogación/Seleccionar la media a catalogar/Hacer click derecho sobre ella/Opción	El sistema debe reproducir el material o subclip que se desea	El sistema reproduce el material, muestra el storyboard y la interfaz para la

		sistema la carga en el reproductor, carga sus fotogramas clave y la ficha de descripción.	catalogar.	catalogar, cargar los fotogramas del mismo en el área de storyboard, y proveer la interfaz para introducir los datos de descripción del material en cuestión.	descripción del material.
SC 2: Guardar catalogación.	EC 2.1: Guardar catalogación de manera correcta.	El usuario llena correctamente los campos de catalogación y el sistema muestra un mensaje indicando que la ficha ha sido guardada satisfactoriamente.	Módulo Catalogación/Seleccionar la media a catalogar/Hacer click derecho sobre ella/Opción catalogar/Insertar datos de catalogación/Presionar botón Guardar.	El sistema debe guardar los datos de catalogación asociados al material o subclip y mostrar un mensaje indicando que ha sido exitosa la inserción. Debe mantenerse en pantalla el área de catalogación y la reproducción en curso.	Se insertan los datos y muestra el mensaje de éxito. En pantalla aún se mantiene el área de catalogación y la reproducción en curso.
	EC 2.2: No se puede guardar la ficha de catalogación	El usuario deja sin llenar campos obligatorios (Título, Restricción y/o Tipología) vacíos, el sistema indica que no se puede guardar la ficha porque faltan datos por llenar.	Módulo Catalogación/Seleccionar la media a catalogar/Hacer click derecho sobre ella/Opción catalogar/Insertar datos de catalogación/Presionar botón Guardar.	El sistema debe mostrar un mensaje que indique que faltan datos por llenar para guardar la ficha.	El sistema muestra el mensaje de error.
SC 3: Terminar catalogación.	EC 3.1: Terminar catalogación de manera correcta.	El usuario llena correctamente los campos de catalogación, termina la catalogación y el	Módulo Catalogación/Seleccionar la media a catalogar/Hacer click derecho sobre ella/Opción	El sistema debe guardar los datos de catalogación asociados al material o	Se insertan los datos y muestra el mensaje de éxito. La reproducción concluye y

		sistema muestra un mensaje de éxito de la operación.	catalogar/Insertar datos de catalogación/Presionar botón Terminar.	subclip y mostrar un mensaje indicando que ha sido exitosa la inserción. Debe quitarse de la interfaz el área de catalogación y la reproducción en curso.	desaparece el área de catalogación.
	EC 2.2: No se puede terminar la catalogación.	El usuario deja sin llenar campos obligatorios (Título, Restricción y/o Tipología) vacíos, el sistema indica que no se puede guardar la ficha porque faltan datos por llenar.	Módulo Catalogación/Seleccionar la media a catalogar/Hacer click derecho sobre ella/Opción catalogar/Insertar datos de catalogación/Presionar botón Terminar.	El sistema debe mostrar un mensaje que indique que faltan datos por llenar para terminar la catalogación.	El sistema muestra el mensaje de error.
SC 4: Posicionar la reproducción en el tiempo de un fotograma seleccionado.	EC 4.1: Seleccionar un fotograma.	El usuario selecciona un fotograma mostrado en el storyboard y el reproductor se sitúa en el tiempo que representa el mismo dentro de la media.	Módulo Catalogación/Seleccionar la media a catalogar/Hacer click derecho sobre ella/Opción catalogar/Sección Storyboard/Dar click en un fotograma.	El reproductor debe ir al instante de tiempo indicado en el fotograma seleccionado.	El reproductor se desplaza hacia el instante de tiempo del reproductor.

Tabla 4. Caso de prueba para el caso de uso Catalogar Material.

3.2.5. Caso de prueba para el caso de uso Administrar Subclip

Caso de prueba					
Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad	Flujo central	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
SC 1: Administrar subclip.	EC 1.1: Crear subclip correctamente.	El usuario selecciona las marcas de inicio y/o fin en el reproductor y selecciona el subclip, el sistema lo agrega a la lista de subclips.	Módulo Catalogación/Durante la catalogación de un material/Creas marca de inicio y fin/ Botón Seleccionar Subclip.	El sistema debe mostrar una marca de inicio y una marca de fin en la barra de tiempo del reproductor que sirva de	El sistema muestra las marcas de inicio y fin en la barra de tiempo del reproductor y agrega el subclip creado a la lista de

				guía al usuario y agregar el subclip creado a la lista de subclips.	subclips.
EC 1.2: No se puede crear el subclip	El usuario no selecciona las marcas de inicio y/o fin en el reproductor y al presionar el botón de seleccionar subclips se muestra un mensaje de error.	Módulo Catalogación/Durante la catalogación de un material/Creas marca de inicio y fin/ Botón Seleccionar Subclip.		El sistema debe mostrar un mensaje indicando que no se puede crear el subclip.	El sistema no muestra el mensaje esperado sino que crea un subclip idéntico a la media original.
EC 1.3: Eliminar subclip.	El usuario elimina un subclip creado de la lista y el sistema elimina sus datos.	Módulo Catalogación/Lista de Subclips/Botón Eliminar Subclip.		El sistema debe quitar de la lista de subclips creados el que fue eliminado por el usuario.	El sistema quita de la lista el subclip eliminado.
EC 1.4: Catalogar subclip	El usuario selecciona catalogar un subclip creado y el sistema muestra la interfaz para catalogarlo.	Módulo Catalogación/Lista de Subclips/Botón Catalogar Subclip.		El sistema muestra la interfaz para catalogar el subclip con los fotogramas correspondientes a su tiempo de inicio y duración.	El sistema muestra la interfaz para catalogar el subclip con los fotogramas correspondientes a su tiempo de inicio y duración.

Tabla 5. Caso de prueba para el caso de uso Administrar Subclip.

3.3. Resultados de las pruebas

Las pruebas de caja negra fueron realizadas de manera estricta a partir de los casos de prueba elaborados. En la culminación de este proceso se obtuvo como resultado que, exceptuando la búsqueda de materiales catalogados y la administración de subclips, las funcionalidades del módulo responden como se definió al inicio del proyecto.

La no conformidad referente a la búsqueda de materiales catalogados fue resuelta posterior a su hallazgo y actualmente la búsqueda por clasificación funciona como es necesario, devolviendo los resultados correctos cada vez que es utilizada en el sistema. En cuanto a la no conformidad detectada al administrar subclips en el sistema, se procedió a darle solución de manera inmediata. Actualmente si el usuario intenta crear un subclip sin haber seleccionado previamente el intervalo del mismo (no haber

establecido la marca de inicio y/o fin) se muestra el mensaje de error indicando al usuario el error cometido y se ofrece la posibilidad de establecer las marcas.

3.4. Conclusiones parciales

- Realizar las pruebas de caja negra permitió detectar, documentar y solucionar los errores existentes en el sistema implementado.
- Además, se validó que el software creado satisface los requisitos identificados para el sistema de catalogación de materiales audiovisuales.
- Concluir el período de pruebas permitió obtener una aplicación que responde correctamente, cumpliendo en su totalidad con los objetivos planteados para el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales del proyecto Sistema de captura y catalogación de medias, y que está lista para ser utilizada.

Conclusiones

Una vez culminado el trabajo se puede concluir que:

- La caracterización de los procesos relacionados con la catalogación de materiales audiovisuales, en el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias, permitió comprender cómo ocurre su flujo e implementar con mayor precisión las funcionalidades correspondientes.
- Estudiar el problema presente en el proyecto, las herramientas y tecnologías correctas, llevaron a elaborar una solución informática que fuera capaz de erradicar las dificultades encontradas en la versión anterior del módulo sin prestaciones excesivas ni funcionalidades faltantes.
- El trabajo de ingeniería realizado durante el desarrollo de la aplicación posibilitó documentar detalladamente los artefactos generados en los flujos de trabajo de la metodología seleccionada, con el objetivo de que los mismos sean utilizables en versiones futuras.
- Se ha obtenido como producto principal de este trabajo el módulo web de catalogación de materiales audiovisuales para el proyecto Sistema de captura y catalogación de medias, que cumple con las funcionalidades establecidas en el proyecto, entre las que se encuentran: buscar materiales, reproducirlos y describirlos.
- El módulo web de catalogación de materiales audiovisuales implementado permitirá mejorar considerablemente, en las instituciones, la accesibilidad a los flujos de video y los procesos de catalogación que ofrece el Sistema de captura y catalogación de medias.
- El uso de tecnologías y herramientas libres para el desarrollo del módulo permitió cumplir con la política de soberanía tecnológica por la que aboga el país.

Recomendaciones

Al concluir el presente trabajo se recomienda:

- Utilizar un componente con corrector ortográfico para los campos de descripción en la catalogación de medias.
- Implementar variantes de inicio de la catalogación además de a partir de búsquedas de los materiales.
- Personalizar e integrar la solución de catalogación con el producto VideoWeb y otros sistemas del departamento Señales Digitales del centro GEYSED que lo requieran.

Referencias bibliográficas

1. **Real Academia Española.** Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición. *Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición.* [En línea] Real Academia Española, Octubre de 2001. [Citado el: 7 de Octubre de 2011.] <http://buscon.rae.es/drael/>.
2. **MultiMania.** Temas para opositores a Ayudantes de Bibliotecas. *Temas para opositores a Ayudantes de Bibliotecas.* [En línea] 2003. [Citado el: 7 de Octubre de 2011.] http://usuarios.multimania.es/obib/doc/doc_catalogación_2004.doc.
3. **Quintanilla Ramírez, Olga María.** Sistema de Bibliotecas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Sistema de Bibliotecas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.* [En línea] 21 de Febrero de 2005. [Citado el: 8 de Octubre de 2011.] sisbib.unmsm.edu.pe/publicacion/presenta/pdf/cata_prin_inc.pdf.
4. **Definicion.de.** Definicion.de. *Definicion.de.* [En línea] 2008. [Citado el: 29 de Abril de 2012.] <http://definicion.de/web/>.
5. **Varela Ureña, Edith.** *Sistema web para el manejo de facturas y garantías de bienes institucionales.* Puebla de Zaragoza : BUAP, 2007.
6. *El documentalista audiovisual del Centro de Documentación de Barcelona Televisión.* **Martínez, Virginia y Mas, Tomeu.** 24, Barcelona : Facultad de Biblioteconomía y Documentación, Universidad de Barcelona, 2010, Vol. I. 1575-5886.
7. **Cibertenia.** Cibertenia. *Cibertenia.* [En línea] UOC. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] http://www.cibernetia.com/manuales/introduccion_aplicaciones_web/3_historia_aplicaciones_web.php.
8. **Gómez, Fernando J.** Instituto de Matemática de Bahía Blanca. *Instituto de Matemática de Bahía Blanca.* [En línea] INMAB-CONICET, 11 de Agosto de 2012. [Citado el: 29 de Abril de 2012.] <http://inmabb.criba.edu.ar/catalis/catalis.php?p=main>.
9. **Tedial.** Tedial. *Tedial.* [En línea] Tedial. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] <http://www.tedial.com/en/about-us/introduction>.
10. —. Tedial. *Tedial.* [En línea] Tedial. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] <http://www.tedial.com/en/products/tarsys/features>.

11. **definición.org.** definición.org. *definición.org*. [En línea] [Citado el: 17 de Noviembre de 2011.] <http://www.definicion.org/lenguaje-de-programacion>.
12. **Pérez, Javier Eguíluz.** *Introducción a CSS*. s.l. : Autoedición, 2009. 0188-7297.
13. **Eguíluz Pérez, Javier.** *Introducción a AJAX*. s.l. : Autoedición, 2005. 1909-2520.
14. **Rodríguez, Elad.** CAMON. *CAMON*. [En línea] 16 de Febrero de 2010. [Citado el: 1 de abril de 2012.] <http://www.tucamon.es/contenido/ventajas-de-usar-frameworks-en-php>.
15. **Pwned's blog.** Pwned's blog - Desarrollo de Tecnología. *Pwned's blog - Desarrollo de Tecnología*. [En línea] Pwned's blog, 2 de Noviembre de 2007. [Citado el: 1 de abril de 2012.] <http://pwneds.blogspot.com/2007/11/comparacion-de-10-frameworks-de-php.html>.
16. **Potencier, Fabien.** *El tutorial Jobeet*. s.l. : librosweb-es, 2009. 291839016X.
17. **Fabien Potencier, François Zaninotto.** *Symfony la guía definitiva Doctrine*. s.l. : Apress, 2009. 978-1590597866.
18. **SensioLabs.** *Doctrine ORM for PHP Doctrine 1.1*. s.l. : Autoedición, 2009. 2918390038.
19. **Gómez Ballester, Eva y Martínez Barco, Patricio.** Universidad de Alicante. *Universidad de Alicante*. [En línea] [Citado el: 18 de Noviembre de 2011.] <http://www.alu.ua.es/~jmr36/Conectate/Base%20Datos/Apuntes2006.pdf>.
20. **Worsley, John C y Drake, Joshua D.** *Practical PostgreSQL*. Sebastopol : O'Reilly & Associates, 2002. 1565928466 9781565928466.
21. **Universidad de Murcia.** Universidad de Murcia. *Universidad de Murcia*. [En línea] [Citado el: 18 de Noviembre de 2011.] <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/lagp2.html>.
22. **Universidad de las Ciencias Informáticas.** Teleformación. *Teleformación*. [En línea] Universidad de las Ciencias Informáticas. <http://teleformacion.uci.cu>.
23. **Camacho, Erika, Cardeso, Fabio y Nuñez, Gabriel.** *Arquitecturas de software*. s.l. : Universidad Simón Bolívar, 2004.
24. **Bass, L., Clements, P. y Kasman, R.** *Architecture in practice*. s.l. : Addison-Wesley, 1998. 0201199300.

25. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software: un enfoque práctico*. s.l. : Higher Education, 2010. 978-0-07-337 597-7.
26. **Alegsa.** Diccionario Informático. *Diccionario Informático*. [En línea] Alegsa. [Citado el: 18 de Noviembre de 2011.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/uml.php>.
27. **Marín Abreu, Angel Dayán.** *Desarrollo de la Plataforma VideoWeb. Rol Analista*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
28. **Frómeta Lescay, Roberto.** *Subsistema de Control de Ingesta del Sistema*. La Habana : s.n., 2011.
29. **Hernández Moya, Iván.** *Migración del Módulo de Catalogación de materiales audiovisuales del producto Captura y catalogación de medias*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.
30. **Buschmann, F., y otros.** *Pattern – Oriented Software Architecture. A System of Patterns*. 1996. 978-0471958697.
31. **Fernández Vilas, Ana.** Laboratorio de Televisión Digital Interactiva. *Laboratorio de Televisión Digital Interactiva*. [En línea] <http://tvdi.det.uvigo.es/~avilas/UML/node50.html>.
32. **Centro Nacional de Tecnologías de Información.** MeRinde. *MeRinde*. [En línea] Centro Nacional de Tecnologías de Información, 2010. [Citado el: 15 de Febrero de 2012.] http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=96&Itemid=297.
33. **Oré, Alexander.** CalidadySoftware.com. *CalidadySoftware.com*. [En línea] CalidadySoftware.com, 2009. [Citado el: 17 de Febrero de 2012.] http://www.calidadysoftware.com/testing/pruebas_funcionales.php.

Bibliografía

1. **Real Academia Española.** Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición. *Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición.* [En línea] Real Academia Española, Octubre de 2001. [Citado el: 7 de Octubre de 2011.] <http://buscon.rae.es/drael/>.
2. **MultiMania.** Temas para opositores a Ayudantes de Bibliotecas. *Temas para opositores a Ayudantes de Bibliotecas.* [En línea] 2003. [Citado el: 7 de Octubre de 2011.] http://usuarios.multimania.es/obib/doc/doc_catalogación_2004.doc.
3. **Quintanilla Ramírez, Olga María.** Sistema de Bibliotecas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Sistema de Bibliotecas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos.* [En línea] 21 de Febrero de 2005. [Citado el: 8 de Octubre de 2011.] sisbib.unmsm.edu.pe/publicacion/presenta/pdf/cata_prin_inc.pdf.
4. **Definicion.de.** Definicion.de. *Definicion.de.* [En línea] 2008. [Citado el: 29 de Abril de 2012.] <http://definicion.de/web/>.
5. **Varela Ureña, Edith.** *Sistema web para el manejo de facturas y garantías de bienes institucionales.* Puebla de Zaragoza : BUAP, 2007.
6. *El documentalista audiovisual del Centro de Documentación de Barcelona Televisión.* **Martínez, Virginia y Mas, Tomeu.** 24, Barcelona : Facultad de Biblioteconomía y Documentación, Universidad de Barcelona, 2010, Vol. I. 1575-5886.
7. **Cibertenia.** Cibertenia. *Cibertenia.* [En línea] UOC. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] http://www.cibertenia.com/manuales/introduccion_aplicaciones_web/3_historia_aplicaciones_web.php.
8. **Gómez, Fernando J.** Instituto de Matemática de Bahía Blanca. *Instituto de Matemática de Bahía Blanca.* [En línea] INMAB-CONICET, 11 de Agosto de 2012. [Citado el: 29 de Abril de 2012.] <http://inmabb.criba.edu.ar/catalis/catalis.php?p=main>.
9. **Tedial.** Tedial. *Tedial.* [En línea] Tedial. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] <http://www.tedial.com/en/about-us/introduction>.
10. —. Tedial. *Tedial.* [En línea] Tedial. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] <http://www.tedial.com/en/products/tarsys/features>.

11. **definición.org.** definición.org. *definición.org*. [En línea] [Citado el: 17 de Noviembre de 2011.] <http://www.definicion.org/lenguaje-de-programacion>.
12. **Pérez, Javier Eguíluz.** *Introducción a CSS*. s.l. : Autoedición, 2009. 0188-7297.
13. **Eguíluz Pérez, Javier.** *Introducción a AJAX*. s.l. : Autoedición, 2005. 1909-2520.
14. **Rodríguez, Elad.** CAMON. *CAMON*. [En línea] 16 de Febrero de 2010. [Citado el: 1 de abril de 2012.] <http://www.tucamon.es/contenido/ventajas-de-usar-frameworks-en-php>.
15. **Pwned's blog.** Pwned's blog - Desarrollo de Tecnología. *Pwned's blog - Desarrollo de Tecnología*. [En línea] Pwned's blog, 2 de Noviembre de 2007. [Citado el: 1 de abril de 2012.] <http://pwneds.blogspot.com/2007/11/comparacion-de-10-frameworks-de-php.html>.
16. **Potencier, Fabien.** *El tutorial Jobeet*. s.l. : librosweb-es, 2009. 291839016X.
17. **Fabien Potencier, François Zaninotto.** *Symfony la guía definitiva Doctrine*. s.l. : Apress, 2009. 978-1590597866.
18. **SensioLabs.** *Doctrine ORM for PHP Doctrine 1.1*. s.l. : Autoedición, 2009. 2918390038.
19. **Gómez Ballester, Eva y Martínez Barco, Patricio.** Universidad de Alicante. *Universidad de Alicante*. [En línea] [Citado el: 18 de Noviembre de 2011.] <http://www.alu.ua.es/~jmr36/Conectate/Base%20Datos/Apuntes2006.pdf>.
20. **Worsley, John C y Drake, Joshua D.** *Practical PostgreSQL*. Sebastopol : O'Reilly & Associates, 2002. 1565928466 9781565928466.
21. **Universidad de Murcia.** Universidad de Murcia. *Universidad de Murcia*. [En línea] [Citado el: 18 de Noviembre de 2011.] <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/lagp2.html>.
22. **Universidad de las Ciencias Informáticas.** Teleformación. *Teleformación*. [En línea] Universidad de las Ciencias Informáticas. <http://teleformacion.uci.cu>.
23. **Camacho, Erika, Cardeso, Fabio y Nuñez, Gabriel.** *Arquitecturas de software*. s.l. : Universidad Simón Bolívar, 2004.
24. **Bass, L., Clements, P. y Kasman, R.** *Architecture in practice*. s.l. : Addison-Wesley, 1998. 0201199300.

25. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software: un enfoque práctico*. s.l. : Higher Education, 2010. 978-0-07-337 597-7.
26. **Alegsa.** Diccionario Informático. *Diccionario Informático*. [En línea] Alegsa. [Citado el: 18 de Noviembre de 2011.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/uml.php>.
27. **Marín Abreu, Angel Dayán.** *Desarrollo de la Plataforma VideoWeb. Rol Analista*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
28. **Frómata Lescay, Roberto.** *Subsistema de Control de Ingesta del Sistema*. La Habana : s.n., 2011.
29. **Hernández Moya, Iván.** *Migración del Módulo de Catalogación de materiales audiovisuales del producto Captura y catalogación de medias*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.
30. **Buschmann, F., y otros.** *Pattern – Oriented Software Architecture. A System of Patterns*. 1996. 978-0471958697.
31. **Fernández Vilas, Ana.** Laboratorio de Televisión Digital Interactiva. *Laboratorio de Televisión Digital Interactiva*. [En línea] <http://tvdi.det.uvigo.es/~avilas/UML/node50.html>.
32. **Centro Nacional de Tecnologías de Información.** MeRinde. *MeRinde*. [En línea] Centro Nacional de Tecnologías de Información, 2010. [Citado el: 15 de Febrero de 2012.] http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=96&Itemid=297.
33. **Oré, Alexander.** CalidadySoftware.com. *CalidadySoftware.com*. [En línea] CalidadySoftware.com, 2009. [Citado el: 17 de Febrero de 2012.] http://www.calidadysoftware.com/testing/pruebas_funcionales.php.
34. **Cano Zárate, José Carlos.** *Apuntes de Tecnología Educativa para las NT Cátedras de Comunicación Educativa Universidad Marista y Apuntes de Diseño Instruccional*. México : s.n., 2007.
35. **Frómata Lescay, Roberto.** *Subsistema de Control de Ingesta del Sistema*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.
36. **Tedial.** Tedial. Workflow optimisation and media asset management for the broadcast industry. *Tedial. Workflow optimisation and media asset management for the broadcast industry*. [En línea] Tedial, 2011. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] <http://www.tedial.com/en/about-us/introduction>.

37. —. Tedral. Workflow optimisation and media asset management for the broadcast industry. *Tedral. Workflow optimisation and media asset management for the broadcast industry*. [En línea] Tedral, 2011. [Citado el: 30 de Abril de 2012.] <http://www.tedral.com/en/products/tarsys/features>.
38. **Learning Technology Standards Committee**. *IEEE Standard for Learning Object Metadata*. New York : IEEE, 2002. 0-7381-3297-7.
39. **Leopoldo, Carlos**. techastico. *techastico*. [En línea] techastico, 27 de Noviembre de 2007. [Citado el: 1 de abril de 2012.] <http://techastico.com/post/zend-framework-una-introduccion/>.
40. **Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar**. *Metodología de la investigación*. s.l. : MCGRAW-HILL, 1991. 968-422-931-3.
41. **González Arencibia, Mario**. Entorno virtual de aprendizaje. *Entorno virtual de aprendizaje*. [En línea] Enero de 2006. [Citado el: 17 de Enero de 2011.] <http://eva.uci.cu/mod/resource/view.php?id=10794>.
42. **Olivares Rojas, Juan Carlos**. Instituto Tecnológico de Morelia. *Instituto Tecnológico de Morelia*. [En línea] [Citado el: 30 de Noviembre de 2011.] antares.itmorelia.edu.mx/~jcolivar/courses/dp07a/patrones.pdf.

Anexos

Anexo 1. Requisitos funcionales

1.1. Realizar búsquedas de material audiovisual.

1.1.1. Realizar búsqueda por clasificación.

Descripción: El sistema permitirá la realización de búsqueda de videos que están almacenadas en el servidor. Se permitirá establecer filtros referentes a la clasificación del material y a los atributos específicos de la clasificación.

1.1.2. Realizar búsqueda avanzada.

Descripción: El sistema permitirá realizar búsquedas definiendo filtros avanzados relativos a la fecha o a la descripción del material, lo que posibilitará la búsqueda más específica de materiales atendiendo a las fechas almacenadas y a las descripciones asociadas a los mismos.

1.1.3. Realizar búsqueda básica.

Descripción: El sistema permitirá la realización de búsqueda de videos que están almacenados en el servidor. Se permitirá establecer filtros básicos en correspondencia con los datos que han sido asociados en la catalogación de materiales audiovisuales digitalizados.

1.1.4. Realizar búsqueda de materiales a catalogar.

Descripción: El sistema permitirá la realización de búsqueda de videos que están almacenados en el servidor que no hayan sido catalogados.

1.1.5. Limpiar filtros de búsqueda.

Descripción: El sistema deberá permitir limpiar todos los filtros de búsqueda insertados por el usuario con el objetivo de introducir nuevos para obtener otros resultados.

1.2. Proveer Streaming de Video.

Descripción: El sistema debe proveer el streaming de la copia en baja resolución de los materiales almacenados en el servidor, permitiendo que en todo momento puedan ser reproducidos por los usuarios.

1.3. Reproducir media.

Descripción: El sistema permitirá reproducir el streaming de video en baja resolución asociado a los materiales almacenados en el servidor. Se debe permitir realizar acciones de reproducción con el fin de facilitar la catalogación audiovisual y la consulta.

1.3.1. Comenzar Reproducción.

Descripción: El sistema debe permitir comenzar la reproducción de un video.

1.3.2. Pausar Reproducción.

Descripción: El sistema debe permitir pausar la reproducción de la media que se está reproduciendo.

1.3.3. Parar Reproducción.

Descripción: El sistema debe permitir parar la reproducción del material en curso. En este caso se regresa al tiempo de inicio de reproducción del video.

1.3.4. Retrasar Reproducción.

Descripción: El sistema debe permitir regresar la reproducción del video la cantidad de segundos que ha especificado el usuario.

1.3.5. Adelantar Reproducción.

Descripción: El sistema debe permitir adelantar la reproducción del video la cantidad de segundos que ha especificado el usuario.

1.3.6. Ir a un Instante de Tiempo.

Descripción: El sistema debe permitir el posicionamiento directo de la reproducción a un instante de tiempo optado por el usuario sobre la línea de reproducción del material.

1.3.7. Controlar Volumen.

Descripción: El sistema permitirá aumentar o disminuir el volumen de la reproducción.

1.3.8. Cambiar Velocidad de Reproducción.

Descripción: El sistema de permitir cambiar la velocidad de reproducción del video.

1.3.9. Crear Marcas.

Descripción: El sistema debe permitir establecer marcas de inicio y fin en algún tiempo del video en reproducción.

1.3.10. Desplazarse hacia Marca Inicio.

Descripción: El sistema debe brindar la posibilidad de desplazar el cursor de reproducción hasta la marca de inicio previamente ubicada.

1.3.11. Desplazarse hacia Marca Fin.

Descripción: El sistema debe brindar la posibilidad de desplazar el cursor de reproducción hasta la marca de fin previamente ubicada.

1.3.12. Reproducir Fragmento entre Marcas.

Descripción: El sistema debe permitir reproducir un fragmento de video definido por las marcas de inicio y fin.

1.3.13. Ir a un Instante de Tiempo Preciso.

Descripción: El sistema debe permitir el posicionamiento directo de la reproducción en un instante de tiempo definido numéricamente por el usuario.

1.3.14. Reproducir a Pantalla Completa.

Descripción: El reproductor deberá permitir visualizar la reproducción en la pantalla completa.

1.4. Mostrar Fotogramas.

Descripción: El sistema debe mostrar los fotogramas representativos que corresponden al video que se está catalogando.

1.5. Catalogar Media.

1.5.1. Insertar datos de catalogación.

Descripción: El sistema debe permitir describir los videos digitales almacenados de acuerdo a la catalogación que se realice en la entidad.

1.5.2. Crear Subclip.

Descripción: El sistema debe permitir crear una secuencia virtual a partir del material que se está catalogando. Se debe haber establecido la marca de inicio y/o fin de la secuencia virtual que se quiere crear. En caso de solo haberse establecido la marca de inicio en un tiempo del material, se asume como marca de fin el tiempo final del material original. En caso de solo haberse establecido la marca de fin en un tiempo del material, se asume como marca de inicio el tiempo inicial del material original.

1.5.3. Posicionar Reproducción en Tiempo de Fotograma Seleccionado

Descripción: Durante la catalogación se mostrará la lista de fotogramas asociados al material que se cataloga. El usuario podrá seleccionar mediante clic uno de ellos y la reproducción del material se dirigirá al tiempo del material que representa el fotograma seleccionado.

Anexo 2. Requisitos no funcionales

2.1. Restricciones de diseño

El módulo será una aplicación web implementada siguiendo el paradigma de la Programación Orientada a Objetos, se utilizarán los frameworks PHP, Symfony y Dojo.

2.2. Usabilidad

La aplicación será concebida para ser utilizada por personas que tengan conocimientos básicos de informática y experiencia en el trabajo de gestión y catalogación de audiovisuales.

a. Tiempo de adiestramiento

Para que los usuarios puedan utilizar de forma óptima el sistema, necesitarán un tiempo de adiestramiento y estudio de los conceptos principales asociados al dominio de la aplicación.

b. Teclas de acceso rápido

El módulo deberá contar con combinaciones de teclas que faciliten el acceso a las funcionalidades más utilizadas del software como las de control de la reproducción.

2.3. Software

En las estaciones de catalogación:

- Sistema Operativo: Cualquier SO
- Navegador: Cualquier navegador excepto Safari, para explotar todas las funcionalidades de reproducción de la media se recomienda Mozilla Firefox 10 superior o Google Chrome.

En los servidores:

- Sistema Operativo: Ubuntu 11.10
- Sistema Gestor de Base de Datos: PostgreSQL 8.4, pgAdmin3
- Aplicación Servidor de Streaming: Flumotion v0.6.1
- Aplicación Servidor Web: Apache Server 2.2, Framework Symfony 1.4, Framework Dojo 1.6

2.4. Hardware

En las estaciones cliente:

- Procesador recomendado: Core2Duo
- Memoria RAM: 1 GB (mínimo recomendado)
- Monitor recomendado: 19"
- Velocidad de conexión recomendada: 100 Mbps.

En los servidores:

- Procesador recomendado: Core2Duo o superior.
- Memoria RAM: 2 GB (mínimo recomendado).

2.5. Interfaz

a. Interfaces de usuario

La interfaz gráfica de la aplicación debe concebirse con un ambiente sencillo y de navegación fácil e intuitiva para el usuario que realiza la catalogación. Los colores serán convenientemente utilizados siendo sobrios en la mayor parte de la aplicación para lograr una vista agradable, se deberán resaltar con otras tonalidades los mensajes de interacción de los que dependen las funcionalidades críticas como son la inserción o modificación de fichas de descripción. Se deberán tener en cuenta los principios fundamentales de diseño como el balanceado buscando el equilibrio entre los ejes horizontal y vertical, la simetría y la regularidad de los elementos ubicados.

b. Interfaces de comunicación

El sistema requiere de comunicación a través de los protocolos TCP/IP, HTTP y NFS

2.6. Soporte

El sistema permitirá modificar o añadirle funcionalidades cuando sea necesario, asegurando su extensibilidad y mejores prestaciones.

2.7. Seguridad

Se debe garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información manipulada por el sistema. El sistema deberá impedir el acceso a la información y los recursos de usuarios que no tengan los permisos adecuados. Se deberán establecer mecanismos para realizar auditoría de las acciones de los usuarios en el sistema. Se deberá realizar la petición de confirmación ante acciones irreversibles en el sistema, dígame inserción y/o modificación de fichas de catalogación.

Anexo 3. Diagrama de casos de uso

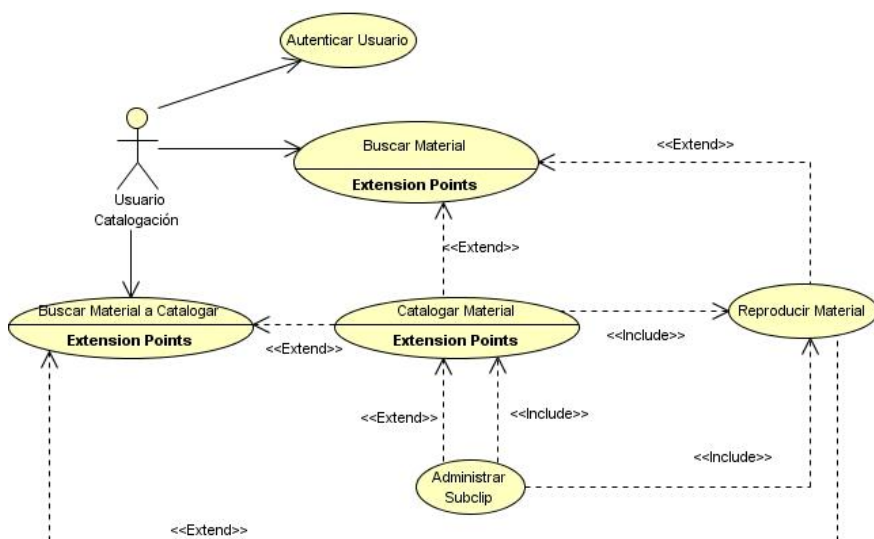


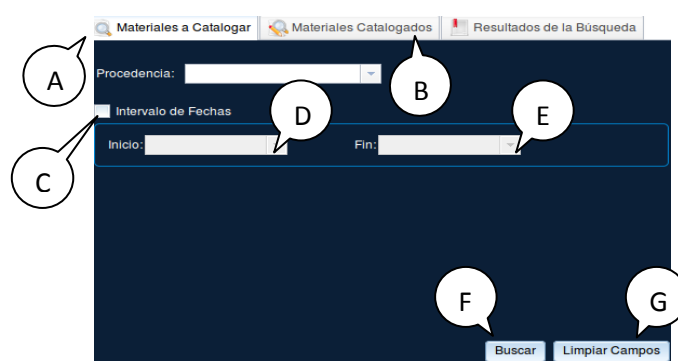
Imagen. Diagrama de casos de uso.

Anexo 4. Caso de uso Buscar Material a Catalogar

Caso de Uso:	Buscar Material a Catalogar
Actores:	Usuario de Catalogación
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona la opción de buscar los materiales a catalogar, se introducen los filtros necesarios para la búsqueda, el mismo culmina cuando el sistema muestra un listado de los materiales que no han sido catalogados y cumplen con los filtros establecidos.
Precondiciones:	El actor debe estar autenticado y poseer permiso de catalogación.
Referencias	RF1
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario activa la opción de “Búsqueda de materiales a	1.1. El sistema muestra la interfaz correspondiente a la búsqueda de

catalogar” (A).	materiales a catalogar.
2. El usuario del sistema introduce los filtros por los que desea buscar, los que pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> • Procedencia (obligatorio) (B) • Intervalo de fecha de inserción (opcional) (C) • Fecha inicial (obligatorio si selecciona intervalo de fecha de inserción) (D) • Fecha final (obligatorio si selecciona intervalo de fecha de inserción) (E) 	2.1 El sistema valida los valores introducidos.
3. El usuario puede realizar una de las siguientes acciones: <ol style="list-style-type: none"> a) Presionar el botón “Buscar” (F), continua este Caso de Uso. b) Presionar el botón “Limpiar Campos” (G), ir al Caso de Uso Buscar Material, sección “Limpiar búsqueda” 	3.1. El sistema verifica que exista conexión con la Base de Datos. 3.2. El sistema muestra la lista de los materiales (H) que no han sido catalogados y que cumplen con los filtros introducidos en la búsqueda.
4. Una vez obtenidos los resultados, el usuario puede seleccionar uno de los resultados de la búsqueda y seleccionar la opción de catalogarlo (I), ir al Caso de Uso Catalogar Material.	

Prototipo de Interfaz



No.	Clasificación	Título	Duración	Restricción
No se aplica ningún filtro				
1	Video Clip	Priest	45000	acceso limitado
2	Video Clip	Priest	5026000	acceso total
3	Video Clip	Alice	220000	acceso total
4	Video Clip	Alice	113000	acceso limitado
5	Video Clip	Alice	31000	acceso total

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1. Si no se puede establecer conexión con la Base de Datos, el sistema muestra el siguiente mensaje: “No se puede establecer conexión con los datos.” Culmina el caso de uso.
	3.2. Si no existen materiales que cumplan con los filtros introducidos por el usuario la lista de resultados no mostrará ningún elemento indicando que no existen coincidencias con los filtros introducidos y culmina el caso de uso.
Poscondiciones	Se obtienen los materiales no catalogados de acuerdo a los filtros especificados por el usuario.

Anexo 5. Caso de uso Catalogar Material

Caso de Uso:	Catalogar Material
Actores:	Usuario de Catalogación
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un usuario selecciona el material o subclip que desea catalogar. Mediante este caso de uso el usuario puede insertar los datos descriptivos asociados a los materiales o subclips almacenados, al mismo tiempo puede visualizarlos. El caso de uso culmina cuando son almacenados en la Base de Datos los datos insertados en la catalogación audiovisual.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado, tener permisos de catalogación y haber realizado alguna búsqueda de material audiovisual y seleccionado uno de sus

	resultados para catalogarlo o haber seleccionado un subclip creado a partir de un material para catalogarlo.
Referencias	RF3, RF4, RF5
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El caso de uso se inicia cuando el sistema reproduce el material o subclip que se desea catalogar, se cargan los fotogramas del mismo en el área de storyboard, y se provee la interfaz para introducir los datos de descripción del material en cuestión.
2. El usuario puede realizar las siguientes acciones durante la catalogación: <ul style="list-style-type: none"> a) Introducir los datos correspondientes al material o subclip que cataloga, ir a la sección “Introducir datos de catalogación” b) Crear nuevos sublips del material o subclip que está catalogando, ir al Caso de Uso “Administrar Subclip”. c) Posicionar la reproducción en el tiempo de un fotograma seleccionado, ir a la sección “Posicionar la reproducción en el tiempo de un fotograma seleccionado” d) Realizar acciones relativas a la reproducción del material que se cataloga, ir al Caso de Uso “Reproducir material” 	
Sección “Introducir datos de catalogación”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario introduce los datos de descripción del material o subclip en el área de inserción de datos de descripción (A). El usuario puede realizar una de las siguientes acciones:	

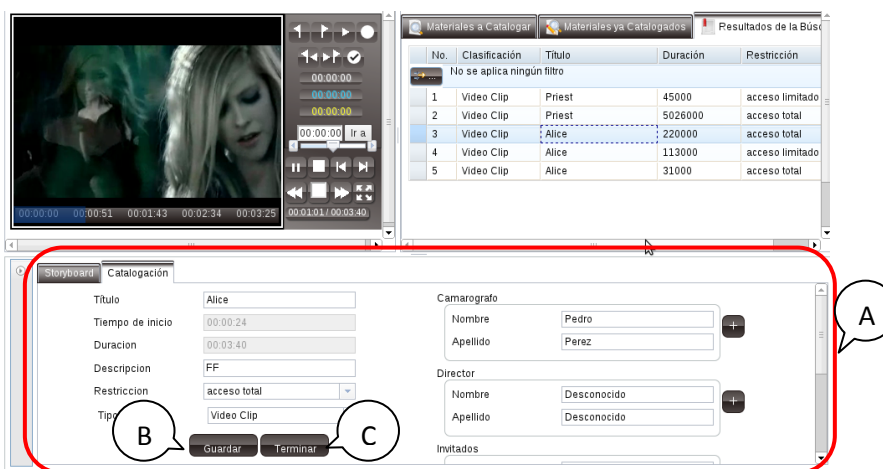
- a) Presionar el botón “Guardar” (B), ir a la sección Guardar catalogación.
- b) Presionar el botón “Terminar” (C), ir a la sección Terminar catalogación.

Flujo Alterno

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

Prototipo de Interfaz



Sección “Guardar catalogación”

Acción de actor

Respuesta del Sistema

3.1. Si el usuario presiona el botón “Guardar” el sistema guarda los datos de catalogación asociados al material o subclip, pero no se marca como catalogado el material o subclip.

Flujo Alterno

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

Sección “Terminar catalogación”

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

3.1. Si el usuario presiona el botón “Terminar” el sistema valida que no haya campos obligatorios de catalogación vacíos y guarda los datos de catalogación asociados al

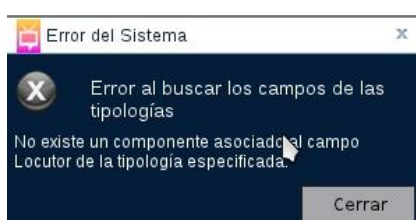
material o subclip y marca como catalogado el material o subclip.

Flujo Alterno

Acción del Actor Respuesta del Sistema

3.1. En caso de que no se hayan introducido todos los datos obligatorios en la catalogación se muestra un mensaje al usuario indicando al usuario que debe introducirlos.

Prototipo de Interfaz

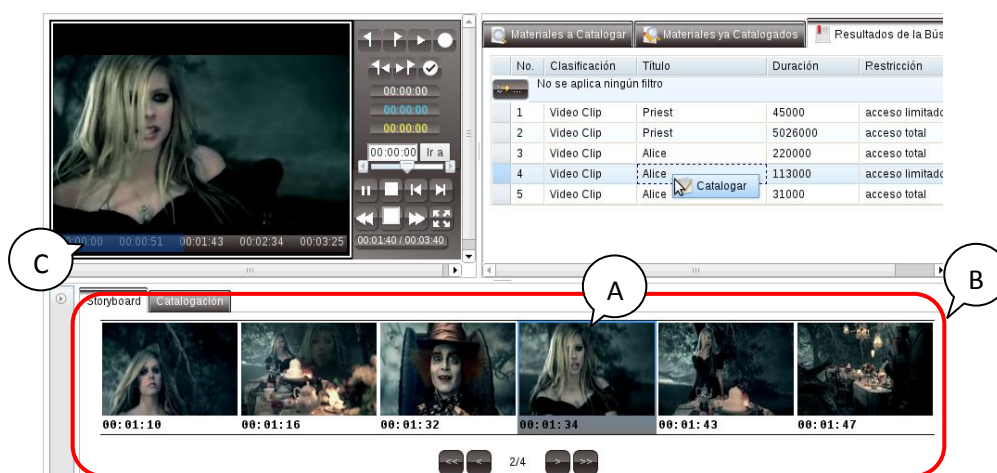


Sección “Posicionar la reproducción en el tiempo de un fotograma seleccionado”

Acción del Actor Respuesta del Sistema

3. El usuario da clic sobre uno de los fotogramas (A) mostrados de la lista de fotogramas del material o subclip que se cataloga (B).
 3.1. La reproducción del material o subclip que se cataloga se dirige hacia el tiempo en que se encuentra la imagen seleccionada dentro del material o subclip (C), culmina el caso de uso.

Prototipo de Interfaz



Poscondiciones Se almacenan los datos de catalogación del material o subclip que se

	cataloga.
--	-----------

Anexo 6. Caso de uso Administrar Subclips

Caso de Uso:	Administrar Subclip
Actores:	Usuario de Catalogación
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario de catalogación crea un subclip a partir de la visualización de un material audiovisual. El subclip puede ser catalogado o eliminado. Culmina el caso de uso cuando se le realizan algunas de estas acciones a los subclips.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado y debe estar realizando la catalogación de algún material.
Referencias	RF5
Prioridad	Crítico

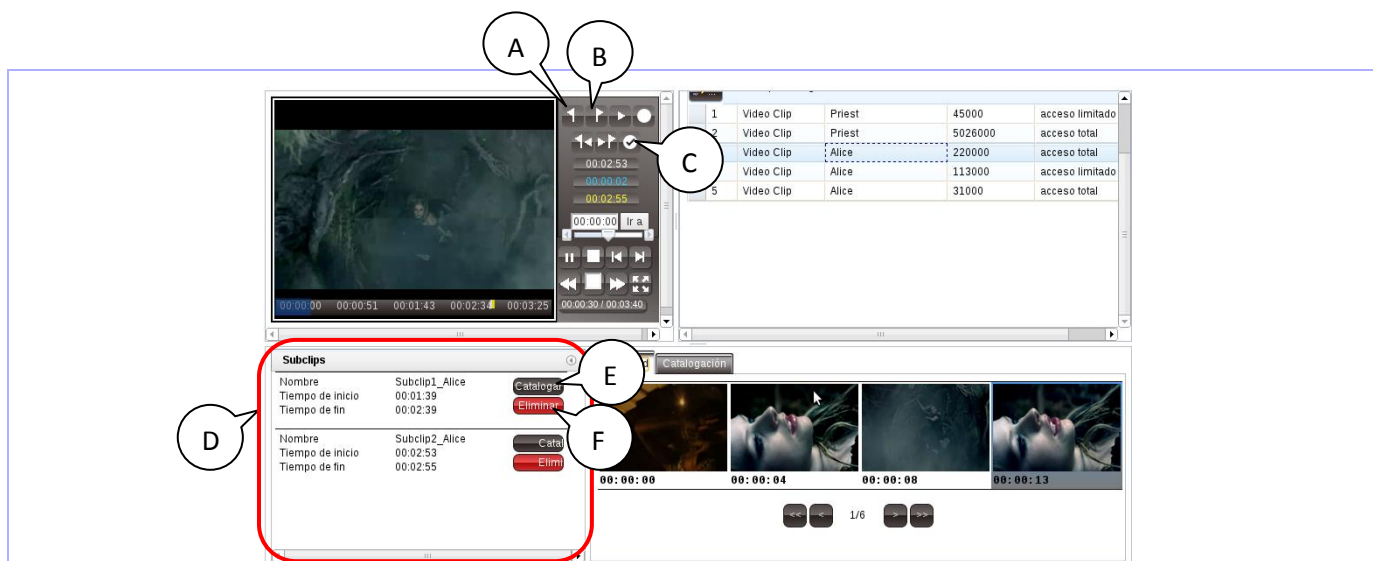
Flujo Normal de Eventos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario define una marca de inicio y/o fin en la reproducción del material mediante los botones Crear Marca Inicio (A), Crear Marca Fin (B).	1.1 El sistema representa la(s) marca(s) establecida(s) por el usuario. 1.2 El sistema habilita el botón "Crear Subclip".
2. El usuario presiona el botón "Crear Subclip" (C).	2.1. El sistema crea el sublip con el tiempo de inicio y de fin establecido por el usuario y lo incluye en la lista de subclips del material que se cataloga (D).
3. El usuario puede seleccionar un subclip de la lista y elegir: <ul style="list-style-type: none"> a) Catalogar Subclip (E), ir al Caso de Uso Catalogar Material. b) Eliminar Subclip (F), ir a la sección "Eliminar Subclip" 	

Flujo Alternativo

Acción del Actor	Respuesta del Sistema

Prototipo de Interfaz



Sección “Eliminar Subclip”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 El sistema muestra un mensaje de confirmación de la acción.
5. El usuario selecciona la opción “Aceptar”.	5.1 El sistema elimina los datos del subclip. Culmina el caso de uso.

Flujo Alternativo

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. El usuario selecciona la opción “Cancelar”	5.1 El sistema no elimina los datos del subclip. Culmina el caso de uso.

Prototipo de Interfaz

Poscondiciones	Se crean o eliminan los subclips de un material en dependencia de las acciones del actor.
-----------------------	---

Anexo 7. Caso de uso Reproducir Material.

Caso de Uso:	Reproducir Material
Actores:	Usuario de Catalogación
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se selecciona el material o subclip que se desea catalogar. Las opciones de reproducción estarán disponibles mientras esté cargado en el reproductor un material. El caso de uso culmina cuando el usuario realiza alguna opción de reproducción sobre el material o la reproducción del mismo llega a su fin.

Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado, debe poseer permisos para realizar la reproducción de materiales. Se debe haber realizado la copia en baja resolución de los materiales originales, el resumen visual de los mismos y estar publicados en el servidor de streaming.	
Referencias	RF2, RF3, RF5	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona el material que va a catalogar.	1.1 El sistema carga el material seleccionado en el reproductor. El material comienza a reproducirse por defecto.	
2. El usuario puede realizar las siguientes acciones de reproducción: <ul style="list-style-type: none"> a) Pausar/Continuar reproducción, ir a la sección "Pausar/Continuar reproducción". b) Parar reproducción, ir a la sección "Parar reproducción" c) Retrasar/Adelantar reproducción, ir a la sección "Retrasar/Adelantar reproducción" d) Ir a un instante de tiempo, ir a la sección "Ir a un instante de tiempo" e) Controlar volumen, ir a la sección "Controlar volumen" f) Aumentar/Disminuir velocidad de reproducción, ir a la sección "Aumentar/Disminuir velocidad de reproducción" g) Crear marca de inicio/fin, ir a la sección "Crear marca de inicio/fin" h) Reproducir fragmento entre marcas, ir a la sección "Reproducir fragmento entre 		

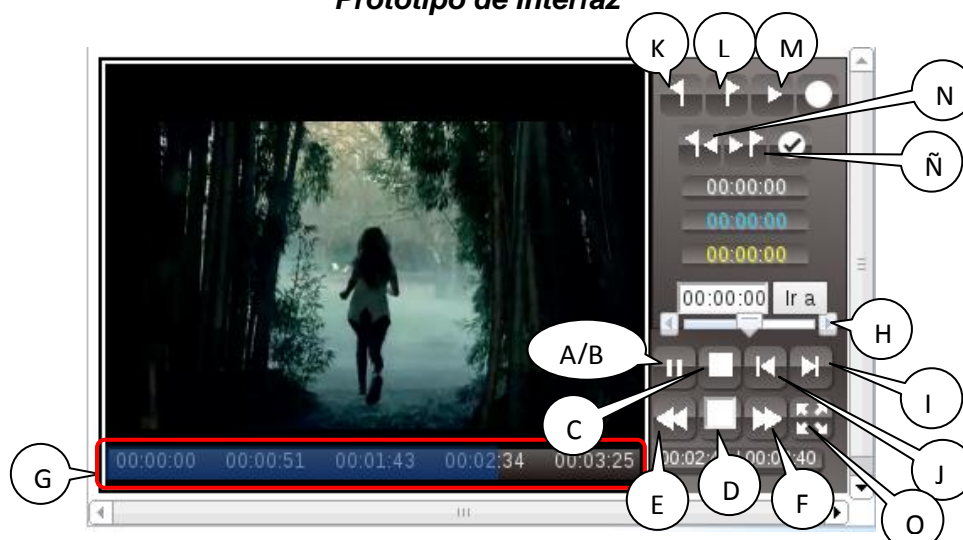
<p>marcas”</p> <p>i) Desplazarse entre marcas, ir a la sección “Desplazarse entre marcas”</p> <p>j) Reproducir a pantalla completa, ir a la sección “Reproducir a pantalla completa”</p>	
Sección “Pausar/Continuar Reproducción”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón “Pausar/Continuar” reproducción (A/B). Si el material está reproduciéndose el botón estará activo con la función de pausa, si el material está pausado el botón estará activo con la función de continuar la reproducción.	3.1 Se pausa o continúa la reproducción del material. Culmina el caso de uso.
Sección “Parar Reproducción”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón “Parar” (C).	3.1 El reproductor sitúa la reproducción en pausa en el inicio del material mostrándose en el área de reproducción el logo institucional. Culmina el caso de uso.
Sección “Retrasar/Adelantar Reproducción”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario introduce un número entero que representa la cantidad de segundos que desea retrasar la reproducción del material. (D)	2.2. El sistema habilita los botones Retrasar (E) y Adelantar (F).
4. El usuario presiona el botón “Retrasar” (E)	4.1. El reproductor regresa la reproducción del material la cantidad de segundos que ha especificado el usuario. Culmina el caso de uso.
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4. El usuario presiona el botón “Adelantar” (F)	4.2. El reproductor adelanta la reproducción del material la cantidad de segundos que ha especificado el usuario. Culmina el caso de

	uso.
Sección “Ir a un instante de tiempo”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario puede introducir en el formato: HH:MM:SS (dos dígitos para hora, minutos y segundos) el instante exacto en el que desea que se sitúe la reproducción del material o el usuario puede hacer clic sobre una posición en la línea de tiempo de reproducción (G).	3.1 El reproductor sitúa la reproducción del material en el tiempo indicado por el usuario. Culmina el caso de uso.
Sección “Controlar volumen”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario desplaza el control de volumen (H) hacia la dirección de aumento.	3.1. Se percibe aumento en el volumen del sonido del material que se reproduce. Culmina el caso de uso.
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario desplaza el control del volumen (H) hacia la dirección de disminución.	3.1. Se percibe disminución en el volumen del sonido del material que se reproduce. Culmina el caso de uso.
Sección “Aumentar/Disminuir velocidad de reproducción”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón de aumentar velocidad de reproducción (I).	3.1. Aumenta la velocidad de reproducción del material duplicando la misma cada vez que se presione el botón. Culmina el caso de uso.
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón de disminuir velocidad de reproducción (J).	3.1. Disminuye la velocidad de reproducción del material a la mitad cada vez que se presione el botón. Culmina el caso de uso.
Sección “Crear marca de inicio/fin”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario puede presionar los botones de	3.1 El reproductor representa las marcas

creación de marcas de inicio y/o fin (K, L).	<p>creadas sobre la línea de reproducción del material.</p> <p>3.2 El sistema habilita el botón “Reproducir fragmento entre marcas” (M)</p> <p>3.3 El sistema habilita el botón “Ir a marca de inicio” (N)</p> <p>3.4 El sistema habilita el botón “Ir a marca de fin” (Ñ) Culmina el caso de uso.</p>
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección “Reproducir fragmento entre marcas”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón “Reproducir fragmento entre marcas” (M)	3.1. El reproductor comienza la reproducción del material desde el tiempo de la marca de inicio establecida y para la misma en el tiempo de la marca final establecida. Culmina el caso de uso.
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1. Si el actor solo identificó la marca de inicio, el reproductor reproduce el material desde el tiempo que indica la marca hasta el final del material. Culmina el caso de uso.
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1. Si el actor solo identificó la marca de fin, el reproductor reproduce el material desde el tiempo de inicio hasta la marca de fin establecida. Culmina el caso de uso.
Sección “Desplazarse entre marcas”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón “Ir a marca de	3.1 El cursor de reproducción se sitúa en la

inicio” (N)	marca de inicio establecida. Culmina el caso de uso.
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón “Ir a marca de fin” (Ñ)	3.1. El cursor de reproducción se sitúa en la marca de fin establecida. Culmina el caso de uso.
Sección “Reproducir a pantalla completa”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El usuario presiona el botón “Pantalla completa” (O)	3.1. El reproductor amplía el área de reproducción. Culmina el caso de uso.
Flujo alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4. El usuario presiona el botón “Pantalla completa” (O)	2.1. El área de reproducción adquiere su tamaño habitual. Culmina el caso de uso.

Prototipo de Interfaz



Poscondiciones	Se realizan las acciones de reproducción seleccionadas por el usuario sobre el material que se reproduce.
-----------------------	---

Anexo 8. Aval de participación en el evento Universidad 2012.

