



Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 9



Sistema de Catalogación de Medias.

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS
INFORMÁTICAS**

Autores:

Enrique Almeida Maldonado

Ronald Baby González



Tutor:

Ing. María De Dolores Guardia Macías

Cotutor:

MsC. Yeleny Zulueta Veliz



Ciudad de La Habana, mayo de 2009
"Año 50 de la Revolución"



DEDICATORIA

De Enrique Almeida Maldonado:

Quiero dedicar este trabajo a las personas más importantes de mi vida, que son mi madre y mi padre, que siempre han estado ahí para guiarme en todo momento, me formaron y a ellos debo lo que soy y lo que llegue a ser.

También quiero dedicárselo a mi familia en general, que me ha apoyado siempre y en especial a mis tías Milagrito y Yaya, mi hermano y mis amigos más cercanos, que son también mi sangre. A mi novia, que me ha acompañado durante la carrera y ha compartido conmigo siempre los buenos y malos momentos que se han presentado. A mis compañeros de aula, por soportarme y brindarme siempre su amistad incondicional. A mi compañero de tesis Ronald Baby, que a pesar que siempre hemos vivido fajados, hemos logrado crear una hermosa amistad.

De Ronald Baby González:

Agradecimientos de corazón a mis padres por brindarme todo su cariño, incondicionalidad y apoyo, por ellos hoy soy quién soy. A mi hermana, tíos, primos y abuelos que todos han influido en mi preparación personal y profesional.

A mis compañeros de la carrera, que más que eso, fueron amigos, hermanos y muchas veces padres, lograron reservar un gran espacio en mi corazón, todos hicieron mejor mis días en la UCI. A Zori, More, Migue, Yusle, Mile y Genry, gracias por soportarme! A Kike por saber ser amigo incondicional, en los buenos y malos momentos. A mis profes, Lola y otras personas que me ayudaron.

AGRADECIMIENTOS

- A Fidel por brindarnos la posibilidad de haber estudiado en esta Universidad, de ser mejores profesionales y personas, gracias por todo Comandante!
- A todos nuestros compañeros de grupo que gracias a ellos llegamos hoy a este momento.
- A todos los profesores y compañeros del proyecto “Sistema de Captura y Catalogación de Medias”, por habernos ayudado en la realización de este trabajo.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos al Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Autor(es) Ronald Baby González Enrique Almeida Maldonado

Tutor: Ing. María De Dolores Guardia Macías

Co-tutor: MsC. Yeleny Zulueta Veliz

DATOS DE CONTACTO

Ing. María Dolores Guardia Macias: Profesora adiestrada, Asignatura Programación, Líder de proyecto de Captura y Catalogación de Medias de la Universidad de Ciencias Informáticas.

Msc. Yeleny Zulueta Veliz: Prof. Asistente de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, MSc. en Gestión de Proyectos Informáticos, asesora postgrado de la facultad 9 de la Universidad de Ciencias Informáticas.

OPINIÓN DEL TUTOR

RESUMEN

La catalogación de archivos siempre ha sido importante en aras de lograr la correcta organización y manipulación de distintos tipos de información, como pueden ser libros, documentos o materiales de cualquier tipo que se encuentran en gran volumen y su rápida localización y recuperación se hace imprescindible.

Actualmente en el Polo Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas no existe ningún producto que permita ordenar ni clasificar archivos de medias; por tanto se impone la necesidad de implementar un software con estas posibilidades dada la alta demanda de productos con estas características en el mercado internacional, teniendo en cuenta las actuales tendencias de migración hacia plataformas libres.

Este trabajo consiste en la creación de un sistema que permita catalogar y organizar automática y eficientemente los distintos materiales de media y así incluirlo en el polo como un producto de alta demanda en el mercado actual.

Esto aporta para el mismo un complemento a sus actuales producciones y mejores posibilidades de insertarse en el mundo del comercio de software de tratamiento de medias.

PALABRAS CLAVES

Catalogación, Multimedia.

ABSTRACT

Nowadays in the Digital Sound and Video Pole in the Informatics Science University there are no products that allow order or classify media files. Therefore exists the necessity of implementing a software with these possibilities given the high demand of products with these features in the international market, taking into account the actual tendencies of migration to free platforms software.

This work consists in the development of systems that allows to catalogue and organize automatically and efficiently the different kind of multimedia materials, and include it in the pole as a high demand product in the international market.

This is a complement to the current products of the pole and offers better chances for inserting in the world of software for multimedia's treatment. It can also be sold in an independent way bringing money to our country. The system could be used in the same way in Cuban enterprises who work with a big amount of media files, optimizing their work in and increasing the productivity.

KEY WORDS

Catalogation, Multimedia

Índice de Figuras

Ilustración 1: Secuencia de video comprimida con MPEG-2.	18
Ilustración 2: Fases e iteraciones de RUP.	38
Ilustración 3: Diagrama de Casos de Usos del Negocio.	45
Ilustración 4: Diagrama de Actividades del CUN "Catalogar Media"	46
Ilustración 5: Diagrama de Actividades del CUN "Generar Reportes"	47
Ilustración 6: Diagrama de Actividades del CUN "Editar Media"	48
Ilustración 7: Diagrama de Actividades del CUN "Gestionar Medias"	49
Ilustración 8: Modelo de Objetos del Negocio.....	50
Ilustración 9: Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	53
Ilustración 10: Capa de Presentación, Diagrama de Clases del Diseño.....	65
Ilustración 11: Capa de Lógica de Negocio, Diagrama de Clases del Diseño.....	66
Ilustración 12: Capa de Acceso a Datos, Diagrama de Clases del Diseño.....	67
Ilustración 13: Diagrama General de Clases del Diseño	68
Ilustración 14: Elementos de Navegación.	69
Ilustración 15: Colores utilizados en la aplicación.	70
Ilustración 16: Modelo Entidad-Relación	74
Ilustración 17: Diagrama de Clases Persistentes	73
Ilustración 18: Diagrama de despliegue	75
Ilustración 19: Servidor de Media y Streaming, elemento del Diagrama de Despliegue.	76
Ilustración 20: Servidor de Base de Datos, elemento del Diagrama de Despliegue	76
Ilustración 21: PC Cliente, elemento del Diagrama de Despliegue	76
Ilustración 22: Capa de Presentación. Diagrama de Componentes.....	78
Ilustración 23: Capa de Lógica de Negocio. Diagrama de Componentes.....	79
Ilustración 24: Capa de Acceso a Datos. Diagrama de Componentes	80
Ilustración 25: Diagrama de componentes.....	81

Índice de Tablas

Tabla 1. Descripción de los Actores del Negocio.....	43
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.	44
Tabla 3: Descripción de actores del sistema.	53
Tabla 4: Descripción detallada del Caso de Uso “Autenticar Usuario”	56
Tabla 5: Descripción detallada del Caso de Uso “Buscar Medias”	58
Tabla 6: Descripción detallada del Caso de Uso “Reproducir Medias”	59
Tabla 7: Descripción detallada del Caso de Uso “Editar Video”	61
Tabla 8: Descripción detallada del Caso de Uso “Catalogar Medias”	62
Tabla 9: Criterios de calidad de estándares de codificación.	71
Tabla 10: Factor de peso de los actores sin ajustar	83
Tabla 11: Peso de las clases de análisis	84
Tabla 12: Peso de los factores de complejidad técnica.	85
Tabla 13: Peso de los factores ambientales.	86
Tabla 14: Esfuerzo del Proyecto	88
Tabla 15: Caso de Uso del Sistema: “Visualizar Reportes”	102
Tabla 16: Caso de Uso del Sistema: “Exportar Media”	103

Contenido

Introducción	1
Capítulo 1: Catalogación de Medias. Fundamentación teórica.	1
1.1- Introducción al capítulo.....	1
1.2- Conceptos asociados al dominio del problema.....	1
1.3- Procesos básicos involucrados en la catalogación de medias.	2
1.3.1- Descripción general	3
1.3.2- Descripción actual del dominio del problema.....	4
1.3.3- Situación problemática.	5
1.4- Análisis de otras soluciones existentes.	6
1.4.1- Introducción.....	6
1.4.2- MEDIABOX.....	6
1.4.3- Videoma.	7
1.4.4- VRStore.....	7
1.4.5- Videoteca.....	8
1.4.6- Hardata hdxVideo IPlay.....	8
1.4.7- TD Indexer.....	9
1.4.8- Conclusiones Parciales.....	9
1.5- Formatos de compresión de video y sonido digital.....	10
1.5.1- Introducción.....	10
1.5.2- Comparación entre formatos de videos.....	10
1.5.3- Comparación entre formatos de audio.....	15
1.5.4- Conclusiones Parciales.....	16
1.6- Algoritmos de codificación de medias. Estándar MPEG-2 y MP3.	17
1.6.1- Introducción.....	17
1.6.2- Algoritmos del estándar MPEG-2.....	17
1.6.3- Algoritmos del estándar MP3.....	19
1.6.4- Conclusiones Parciales.	19
1.7- Interfaces de Programación de Aplicaciones.....	20

1.8-	Conclusiones	20
CAPÍTULO 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar.		22
2.1-	Bases de datos.....	22
2.1.1-	Introducción a la Base de Datos.....	22
2.1.2-	Sistemas Gestores de Bases de Datos, características principales.....	22
2.1.3-	Comparación entre SGBD.....	24
2.1.4-	Conclusiones de Bases de Datos	27
2.3-	Funcionamiento de servidores de media y streaming.....	27
2.3.1-	Introducción.....	27
2.3.2-	Servidores de media.	28
2.3.4-	Servidor Streaming.....	28
2.3.5-	Conclusiones.....	29
2.4-	Lenguajes de Programación	29
2.4.1-	Introducción.....	30
2.4.2-	Lenguaje C++.....	30
2.4.3-	Lenguaje Java.....	31
2.4.4-	Conclusiones.....	32
2.5-	Entornos de Desarrollo Integrado	33
2.5.1-	Introducción.....	33
2.5.2-	Eclipse	33
2.5.3-	Netbeans	34
2.5.4-	Conclusiones.....	35
2.6-	Lenguaje Unificado de Modelado.....	35
2.6.1-	Introducción al Lenguaje Unificado de Modelado	35
2.6.2-	Características del UML.....	36
2.7-	Metodologías de desarrollo de software	36
2.7.1-	Introducción.....	36
2.7.2-	Proceso Unificado de Software.....	37
2.7.3-	Programación Extrema (XP).....	39
2.7.4-	Conclusiones.....	40

2.8-	Modelo de Metadatos Dublin Core.....	40
2.9-	Conclusiones.....	41
Capítulo 3: Presentación de la Solución Propuesta.....		42
3.1-	Introducción.....	42
3.2-	Modelo de Negocio.....	42
3.2.1-	Descripción actual de los procesos del negocio.....	42
3.2.2-	Reglas del Negocio.....	43
3.2.3-	Actores del Negocio.....	43
3.2.4-	Trabajadores del Negocio.....	44
3.2.5-	Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	44
3.2.6-	Diagramas de Actividades de los Casos de Uso del Negocio.....	45
3.2.7-	Modelo de objetos.....	50
3.3-	Requerimientos Funcionales.....	50
3.4-	Requisitos No Funcionales.....	51
3.4.1-	Requerimientos de Usabilidad.....	51
3.4.2-	Requerimiento de Interfaz gráfica.....	52
3.4.3-	Requerimientos de Hardware.....	52
3.4.4-	Requerimientos de Software.....	52
3.5-	Descripción del sistema propuesto.....	52
3.5.1-	Descripción de los actores.....	53
3.5.2-	Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	53
3.5.3-	Diagramas detallados de los Casos de Uso del Sistema.....	54
3.6-	Conclusiones.....	63
Capítulo 4 “Construcción de la solución propuesta”		64
4.1-	Introducción.....	64
4.2-	Diagramas de Clases del Diseño.....	64
4.2.1-	Capa de Presentación.....	65
4.2.2-	Capa de Lógica de Negocio.....	66
4.2.3-	Capa de Acceso a Datos.....	67
4.2.4-	Diagrama general de Clases del Diseño.....	68

4.3-	Principios de diseño	68
4.3.1-	Estándares de Interfaz de Aplicación.....	68
4.3.2-	Estándares de Codificación.....	70
4.4-	Concepción general de la ayuda.....	72
4.5-	Diseño de la Base de Datos.....	72
4.5.1-	Diagrama de Clases Persistentes.....	72
4.5.2-	Modelo Entidad-Relación.....	73
4.6-	Generalidades de la Implementación.....	74
4.7-	Modelo de Despliegue	75
4.8-	Modelo de Implementación	77
4.8.1-	Capa de Presentación. Diagrama de Componentes.....	78
4.8.2-	Capa de Lógica de Negocio. Diagrama de Componentes.....	79
4.8.3-	Capa de Acceso a Datos. Diagrama de Componentes.....	80
4.8.4-	Diagrama de Componentes.....	81
4.9-	Conclusiones	81
CAPÍTULO 5: Estudio de Factibilidad.		82
5.1-	Introducción.....	82
5.2-	Planificación.....	82
5.2.1-	Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados.	83
5.2.2-	Ajustar los Puntos de Casos de Uso.....	84
5.2.3-	Calcular esfuerzo de FT Implementación.....	87
5.2.4-	Calcular esfuerzo de todo el proyecto.....	88
5.3-	Costos.....	88
5.4-	Beneficios tangibles e intangibles.....	89
5.4.1-	Beneficios tangibles.....	89
5.4.2-	Beneficios Intangibles	90
5.5-	Análisis de costos y beneficios	90
5.6-	Conclusiones.....	90
Conclusiones.....		92
Recomendaciones.....		93
Bibliografías Consultadas		94

Glosario de Términos y Siglas	97
Anexos	99
Anexo 1: Descripción de los CU no críticos del sistema.....	100

Introducción

Con el desarrollo de los medios de comunicación y la necesidad de almacenamiento de materiales audiovisuales, surge el problema de organizar y catalogar los mismos de forma eficiente con el objetivo de poder acceder a estos en cualquier momento, pues que cuando crece el volumen de materiales almacenados se hacen necesarios mecanismos capaces de localizarlos no solo por el nombre del mismo, sino también por características inherentes al audiovisual como pudieran ser: tema principal, personas importantes que intervienen, entre otros (1).

En el mundo del audiovisual digital a los problemas tradicionales se le suman nuevos, ya que hay que prever las necesidades de almacenamiento de los productos en servidores especializados, disponibilidad de recursos y costos, elementos organizacionales de la empresa o entidad y otros elementos que le aportan a este campo condiciones específicas que entorpecen el proceso de almacenamiento y catalogación.

Este trabajo consiste en la creación de un sistema automatizado para el proceso de catalogación de medias, teniendo como punto de partida la inexistencia de una solución similar como producto en el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas, siendo un complemento importante para futuros contratos de producción de soluciones integrales, dándole respuesta así al **problema** que genera esta investigación: “Inexistencia de un sistema que permita catalogar ficheros de medias como producto en el polo Video y Sonido Digital”.

Desde el punto de vista científico este trabajo impone un gran reto por la inexistencia de soluciones similares en plataformas libres, además serviría como base investigativa para futuros desarrollos relacionados con el campo de las medias en sistemas abiertos, igualmente esta realización tiene como trasfondo una investigación bastante amplia sobre los diferentes formatos de video y audio, algoritmos de codificación y segmentación de video, funcionamiento de servidores de streaming y medias y otros elementos necesarios para el tratamiento de éstas.

El factor técnico constituye uno de los mayores desafíos de esta aplicación por dos cuestiones fundamentales: la poca documentación científica sobre el trabajo con archivos multimedia sobre sistemas LINUX y la inexistencia de recursos de software lo suficientemente maduros sobre este tema en plataformas libres. Económicamente aportaría ganancias significativas, ya que este tipo de aplicaciones puede ser no solo distribuida como un software independiente, sino que puede ser integrada muy fácilmente a múltiples sistemas de gestión integral de TV y video; además, tributaría ahorros significativos de utilizarse dentro de la Universidad de Ciencias Informáticas, por los altos volúmenes de multimedia que se genera y gestiona en su entorno.

El **objeto de estudio** de esta investigación es: los procesos básicos involucrados en la catalogación de medias y el **campo de acción** es la automatización de los procesos involucrados en la catalogación de medias en plataformas libres en el polo Video y Sonido Digital.

El **objetivo general** es desarrollar un prototipo funcional de un sistema para catalogar medias y para su cumplimiento se plantean las siguientes tareas:

1. Caracterizar los procesos de catalogación de medias.
2. Determinar los diferentes formatos de medias a utilizar.
3. Determinar los algoritmos de codificación de medias a utilizar.
4. Describir el funcionamiento de los servidores de media y streaming.
5. Determinar el trabajo con las Interfaces de Programación de Aplicaciones (API) del sistema operativo para permitir la reproducción, edición y visualización de medias.
6. Realizar modelado del negocio.
7. Realizar el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales.
8. Realizar el análisis del sistema de Catalogación de Medias.
9. Realizar el Diseño del sistema de Catalogación de Medias.
10. Implementar un prototipo funcional del sistema de Catalogación de Medias.

Capítulo 1: Catalogación de Medias. Fundamentación teórica.

1.1- Introducción al capítulo.

En el presente capítulo se brinda una visión general de los aspectos relacionados con el proceso de clasificación y catalogación de archivos, así como los aspectos más importantes de la situación problemática.

1.2- Conceptos asociados al dominio del problema.

Durante el desarrollo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones surgen nuevos conceptos asociados a éstas y sus formas de organización de la información, uno de estos términos es multimedia, refiriéndose a cualquier objeto que usa de forma simultánea varios tipos de contenidos, como pueden ser: video, audio, texto, imágenes, animación y otros **(2) (3)**. Aunque el término oficial es Multimedia, en numerosos medios de comunicación e informaciones oficiales se le llama también: "Media". Con la evolución de los medios de almacenamiento digital y otros recursos de hardware crecieron también grandes volúmenes de información multimedia, y con ello la necesidad de organizarlas según criterios específicos para su posible localización e inclusión en grupos determinados de acuerdo a búsquedas específicas **(4)**, surge así una nueva era en las técnicas de catalogación: la catalogación digital de medias, que no es más que un conjunto de sistemas integrados que permita la intervención, el desarrollo y el control en todo momento de los procesos de catalogación, consulta, gestión, acceso y recuperación de contenidos de vídeo y audio **(5)**, surgen así los primeros software de catalogación digital, que entre sus desventajas iniciales tenían que: no daban opciones de edición del material multimedia, altos costos de implementación y soporte, además de interfaces poco intuitivas y poco flexibles; a través de normas de desarrollos y líneas investigativas muchos de éstos problemas ya se han resuelto y se han logrado productos con buenos resultados como son: MEDIABOX, THEOMA, TEDIAL, entre otros, aunque todos están sobre plataformas

completamente privativas. La catalogación de medias tiene como otras ventajas la flexibilidad a la hora del trabajo con los materiales ya que es bastante fácil utilizar el mismo fichero en diferentes estaciones de trabajo sin necesidad de gastos extras en recursos de almacenamiento, además, se pueden hacer copias del mismo sin tener pérdidas en la información, problema que ocurría anteriormente al pasar la información de una cinta de video a otra. Se logra también una eficaz y eficiente integración de todo el flujo de trabajo bajo un sistema de información centralizado que sirve para alimentar, documentar y acceder a los fondos audiovisuales archivados. Por otra parte, con la propia digitalización de los archivos audiovisuales, los responsables de su cuidado y conservación tienen las mismas ventajas que antes tenían los realizadores audiovisuales profesionales para generar y retocar imágenes y sonidos por medio de los efectos especiales; en todo momento, desde su clasificación y catalogación hasta facilitar su inmediata consulta y acceso, las imágenes y sonidos a conservar ya se pueden mejorar, tratar y manejar, gracias a su almacenamiento con procedimientos digitales (5).

En Cuba con la implementación de nuevos programas para la informatización de la sociedad y actualización de los medios de comunicación masiva, se han creado condiciones para el almacenamiento digital de la información, siendo los máximos exponentes de esto, las entidades asociadas al Instituto Cubano de Radio y Televisión, Centros de Prensa, Red Cubana de Universidades y Grandes Centros de Investigaciones, lugares en los cuales se genera y almacena gran número de materiales, aunque no existe documentación oficial registrada sobre el estado actual de la catalogación digital en éstos centros, la tendencia imperante es que éstos procesos se realizan de forma manual, por la no disponibilidad en el mercado cubano del software de aplicaciones con este fin.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas al igual que sus similares del país este proceso se realiza de forma totalmente manual, sin criterios establecidos bajo estándares ni mecanismos de búsquedas eficientes, todo esto entorpece el trabajo con las mismas, así como ralentiza el mecanismo para el almacenamiento de los ficheros.

1.3- Procesos básicos involucrados en la catalogación de medias.

1.3.1- Descripción general

La organización lógica del material disponible es en cualquier centro, indispensable para el trabajo óptimo y el conocimiento real de los recursos con los que dispone, además es la única forma de poder manejarlos eficientemente por lo cual se hace más que necesario, imprescindible el uso de algún mecanismo con este propósito. Desde hace milenios el ser humano se vio ante esta imperiosa necesidad y sentó las bases y conceptos que se han utilizado desde entonces estableciendo los principios que rigen estas actividades aun hoy.

El proceso de catalogación, según diferentes autores, cuenta entre sus significados el de apuntar **(6)** o registrar ordenadamente libros, documentos, entre otros, formando catálogo de ellos. Incluir algún documento en un catálogo. Clasificar, encasillar dentro de una clase o grupo, registrar ordenadamente libros o manuscritos en forma de catálogo **(7)**. Todas las fuentes bibliográficas apuntan al hecho de organizar según diferentes criterios algún tipo de material y hacer referencias a ellos mediante la organización de sus datos en catálogos, que no son más que la relación ordenada en la que se incluyen o describen de forma individual libros, documentos, personas, objetos, entre otros, que están relacionados entre sí.

A pesar de que la utilización de procesos de clasificación y catalogación es visible en diversos lugares, su uso se hace más evidente en aquellos donde se trabaja con un gran volumen de información y se lleva un registro de ella. Por ejemplo es característico el uso de catálogos en bibliotecas, secretarías, entre otros.

Para hacer un correcto uso de las potencialidades que brinda la organización en catálogos del material disponible se hace imprescindible:

- Describir detalladamente sus rasgos característicos.
- Determinar cuáles son los puntos a través de los que puede ser accesible la información. Esto implica definir todas las posibles formas a través de las cuales el consultante puede buscar un material **(8)**.
- Realizar un análisis del contenido intelectual de los materiales con la finalidad de precisar las materias o temas que toca.

A pesar de que en el caso de materiales digitales algunos de los parámetros o rasgos característicos son muy diferentes de los que antiguamente se tomaban en consideración, y de que las técnicas para formar catálogos es diferente en el mundo digital, donde es más común el uso de bases de datos con criterios de búsquedas muchos más amplios y detallados, los principios que rigen estas operaciones siguen siendo los mismos que hace miles de años, con la gran ventaja de minimizar los tiempos de búsqueda. Para esto es fundamental tomar en consideración las necesidades del usuario, para facilitarles el acceso a la información así como su manejo.

1.3.2- Descripción actual del dominio del problema.

Actualmente la mayoría del software proyectado o creado por el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas trabaja de algún modo con archivos multimedia, partiendo del principio de que ya están en un lugar determinado. Como consecuencia, toda la gestión de los materiales se hace totalmente manual.

Normalmente se utiliza como servidor de medias una Computadora Personal (PC según sus siglas en inglés) con gran capacidad de almacenamiento y con acceso limitado a los usuarios según el nivel de privilegios con los que deberá contar, sin más ninguna característica propia de la función que realiza.

Partiendo de los ficheros en la PC, el catalogador, que normalmente es la única persona con permisos para mover los archivos dentro de los directorios, es el encargado de organizarlos en carpetas según sus criterios personales atendiendo principalmente al género del contenido del fichero sin tomar en cuenta otros parámetros que podrían facilitar la búsqueda de un material determinado para un usuario externo y con conocimiento restringido sobre lo que busca específicamente.

Por otra parte cuando alguien necesita un material para algún trabajo, accede directamente a la computadora donde están guardados todos los ficheros y se mueve en los directorios según el criterio de organización adoptado por el catalogador hasta dar con el que busca, en caso de conocer su nombre específico puede hacer una búsqueda utilizando los servicios del visor de carpetas que esté utilizando. En ocasiones para comprobar si se ha encontrado lo que se buscaba se visualiza el

material, lo cual trae como consecuencia que cuando hay varios usuarios conectados se congestiona la red y se hace más lento el servicio.

En el caso de generarse algún nuevo material o de modificación de alguno ya existente, se sitúa en una carpeta donde están todos los ficheros sin clasificar acompañado de una ficha técnica con datos sobre la media, que ayudan a la persona encargada de catalogarlos en función de tener criterios más acertados para lograr una correcta clasificación de los mismos.

1.3.3- Situación problemática.

La automatización de los procesos de catalogación de medias es una preocupación constante de las empresas que trabajan con materiales audiovisuales; actualmente se consume mucho tiempo, personal y recursos en tratar de organizarlos para un futuro uso. Normalmente la solución se limita al almacenamiento de éstas en alguna máquina con este propósito, según el criterio de la persona encargada de esta tarea, lo cual provoca que en ocasiones la búsqueda de algún material se dificulte al no responder su clasificación y organización a ningún criterio estándar, o responde a uno definido por el trabajador que realiza esta tarea, esto se ve agravado en caso de su ausencia por tiempo prolongado, o en caso de ser necesario alguna búsqueda de emergencia. Se suma el tiempo que demora hacer este proceso de forma manual, ya que incluiría desde la creación de documentos para saber los detalles de la media, hasta idear una solución medianamente eficiente en la organización de las mismas.

Los softwares de catalogación de medias actuales como el MEDIABOX, Videoma, VRStore, Videoteca, hdxVideo IPlay y el TD Indexer, que son los más populares, tienen como base inicial su implementación sobre Sistemas Operativos (OS por sus siglas en inglés) privativos, además ellos en si mismo pertenecen a empresas propietarias.

Hasta el momento para el problema de la catalogación de archivos de multimedia no existen soluciones libres bajo ningún SO, lo cual obliga a los usuarios a utilizar aplicaciones propietarias que encarecen enormemente este proceso y no aportan casi nada en cuestión del trabajo específico para el cual se necesita.

Por otra parte en el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas se proyectan actualmente soluciones que involucran el

tratamiento frecuente de grandes volúmenes de medias y no se cuenta con una aplicación para su correcta clasificación y catalogación, lo cual no solo influiría en la usabilidad de los mismos sino que también contribuirían a aumentar su precio en el mercado.

1.4- Análisis de otras soluciones existentes.

1.4.1- Introducción

En la actualidad no existe casi ninguna aplicación que ofrezca solución al problema que se pretende solucionar, las pocas que hay solo están implementadas para sistemas privativos y sus precios son bastante elevados dada la gran complejidad de este tipo de producto y la gran cantidad de funcionalidades que tiene que tener disponible para la labor para la cual están diseñados. Además, por regla general solo permiten un trabajo muy limitado en el hecho mismo de la catalogación en sí.

Para plataforma Linux los programas existentes con este fin son prácticamente inexistentes y los pocos que hacen algún esfuerzo por la organización de los ficheros multimedia no están diseñados en lo absoluto para un trabajo profesional.

Para analizar las posibles alternativas existentes se han tomado los productos con más aceptación disponibles en el mercado y se han analizado sus principales características en función de definir e identificar las ventajas y desventajas que ofrecen y que pudieran hacerlos candidatos de ser utilizados en el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1.4.2- MEDIABOX

Es un producto privativo sobre plataforma Windows que facilita la catalogación y archivo de multimedia con distintos formatos. MEDIABOX trabaja en red y almacena los datos en un Servidor Central. Está diseñado para ser utilizado en edificios con múltiples puntos de captura y que pueden requerir interconexión con otros centros.

Entre sus principales desventajas está que no permite edición de material audiovisual **(9) (10)**, lo cual hace que tenga una gran debilidad con respecto a los intereses de la mayoría de los usuarios. Además tiene un alto costo y es imposible de migrar hacia plataformas libres o de adicionarle funcionalidades dado que su código no está abierto. Por esto no es una recomendable opción como candidato a ser utilizado por los productos del Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1.4.3- Videoma.

Producto privativo sobre la plataforma Windows, diseñado para trabajar en red a través de múltiples puestos, desde los que se pueden realizar consultas del material almacenado en un servidor central.

Trabaja sobre arquitectura Web y no permite edición de material audiovisual, sino que tiene herramientas de comunicación con editores externos también privativos como el Adobe Premiere o Avid Liquid. Entre sus restricciones está que tampoco permite la catalogación a los usuarios, de eso se encarga personal especializado trabajando directamente en el servidor de medias. **(11)**

Todo esto lo hace un software poco flexible y no conveniente como complemento de las aplicaciones que se pudieran hacer en el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1.4.4- VRStore.

Es un software pensado para funcionar en entorno Web, y cataloga solamente los siguientes datos: nombre, fecha, hora, tiempo de duración y plano, información que la mayoría de las veces resulta insuficiente para la rápida localización de materiales. Estos datos se pueden extraer de forma manual o automáticamente por el sistema.

Es privativo y trabaja con sistemas gestores de Bases de Datos privativos también. Incorpora un sistema de comunicados interno que permite enviar mensajes con datos adjuntos (listas) entre usuarios para su posterior uso dentro del sistema **(12)**.

En resumen, no es para nada conveniente el uso de VRStore, ya que además de ser un sistema privativo, tiene poca posibilidad de ajustarse a las necesidades de productos de diversa índole donde pueden interesar además de los campos que este sistema puede aislar, otros de más utilidad para el usuario y el personal que trabaje en la catalogación de los ficheros del servidor.

1.4.5- Videoteca

Es un sistema de grabación, archivo, catalogación y publicación de vídeo y audio por Internet, lo cual imposibilita el uso del fichero en tareas como la edición de los mismos. Aunque es compatible con la mayoría de los reproductores multimedia del mercado, tiene un alto precio y trabaja exclusivamente sobre la plataforma Windows.

Tiene un sistema de búsquedas por medio de la inclusión de marcas temporales en las grabaciones y está compuesto por módulos que permiten realizar de manera independiente y automatizada la administración de las grabaciones **(13)**, esto a pesar de ser una gran ventaja no garantiza que las necesidades de productos como los que se pueden crear en el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas saque gran partido con su utilización ya que existen otras soluciones, que aunque sean independiente una de otras, son gratuitas y permiten hacer todo lo que ofrece esta aplicación.

1.4.6- Hardata hdxVideo IPlay.

Es un sistema para la administración de material audiovisual basado en la tecnología de Hardata hdxServer, su empresa propietaria.

A pesar de su fácil uso está destinado solamente a usuarios experimentados en la catalogación de materiales audiovisuales, lo cual hace que no sea la más

conveniente dado el hecho de que deberá ser utilizada por personal sin demasiada experiencia en ordenación de materiales de audio y video, para los cuales estos procesos deberían ser casi transparente dado que su trabajo principal será la utilización de los mismos y no su organización lógica.

Es también una aplicación privativa de alto costo y que no permite edición de los materiales limitándose así mucho sus posibilidades prácticas de utilización **(14)** como complemento para los productos del Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1.4.7- TD Indexer.

Es un módulo de indexación y catalogación automática. Entre sus posibilidades está la búsqueda avanzada, reconocimiento de patrones, la compatibilidad con diversidad de formatos, así como su catalogación y acceso inmediato a cualquier fragmento del archivo.

A pesar de que a primera vista parece ser una opción razonable está limitado por el hecho de que además de ser una aplicación privativa con un alto costo e implementada solamente para trabajar sobre sistema operativo Windows, muchas de sus funcionalidades complementarias para gestión de la información residen en herramientas de otros módulos con un precio independiente.

Además no proporciona la posibilidad de visualización mediante el uso de streaming, obligando al usuario a realizar todas las operaciones sobre los servidores centrales congestionando la red y ralentizando todo el sistema **(15)**, trayendo como consecuencia que no sea aconsejable su uso para la gestión de materiales con los que se trabajará en los productos del Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1.4.8-Conclusiones Parciales

Después de un detallado análisis de las otras soluciones existentes en el mercado se puede concluir que ninguna satisface realmente las necesidades del Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Esto se debe entre otras razones a que sobre plataforma Linux no existe en la actualidad ningún software que ofrezca todas las funcionalidades que se precisan para el trabajo con multimedia necesario en el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas y en el caso de las que existen, son soluciones muy pobres enfocadas a trabajos no profesionales, como es el caso del popular Amarak que aunque incluye funcionalidades de catalogación no logra ningún proceso profesional.

En el caso de las aplicaciones que implementan sistemas complejos de catalogación de ficheros de audio y video, ninguna ofrece todas las funcionalidades que son necesarias para la manipulación de medias. Además están implementadas sobre sistema operativo Windows y tienen un gran precio, dificultándose así el proceso de adquisición y mantenimiento.

1.5- Formatos de compresión de video y sonido digital.

1.5.1- Introducción.

Un formato de compresión de video y sonido digital no es más que una forma de representación de la información del video y el sonido digital en menor espacio que en su estado original sin comprimir.

La característica principal de estos formatos es que comprimen con pérdida de calidad e información, aunque generalmente no es perceptible al ojo humano. Esto significa que luego de comprimido un fichero, nunca se llegará a la información inicial que contenía.

1.5.2- Comparación entre formatos de videos.

MPEG-1

Formato estandarizado por el Grupo Experto en Imágenes en Movimiento (MPEG) en noviembre del año 1992 bajo la norma ISO/IEC-11172. El MPEG-1 es hoy en día el formato de compresión de video con pérdida más compatible entre los dispositivos en todo el mundo **(16)**. Está diseñado para la creación de CDs de Video, transmisión de información digital por cable/satélite y para radiodifusión digital. Es soportado por un sinfín de hardware y casi todos los códec de video implementados. Tiene un flujo de bits (bitrate) de 1.5 Mbps, esta tasa es especial porque es la tasa de datos que utilizan los dispositivos de reproducción de Videos en Discos Compactos (VCD). La calidad visual que se genera en este formato es comparable con la calidad del Sistema de Video en Casa (VHS). La tasa de compresión que logra sobre el formato sin comprimir es del 20% - 30% **(17)**.

Principales Ventajas:

- Por la combinación del bitrate estándar y la tasa de compresión se logran ficheros con muy poco tamaño, aproximadamente 8-10 Mb/min **(18)**.
- Es muy fácil de implementar y asociar a productos multimedia.
- El soporte para almacenamiento es económico.
- Es óptimo para entornos donde la calidad de video no es imprescindible.

Principales Desventajas:

- Aunque la calidad de video no es nada despreciable, no es apta para videos de Alta Definición o en entornos donde la calidad del video sea un factor importante.
- Logra muy poca calidad en videos donde haya muchas zonas oscuras.
- Solo soporta hasta 2 canales de audio (mono y estéreo).
- Es común la aparición de efectos de pixelado.
- La relación bitrate-calidad es mala.

- No es óptimo en lugares donde el ancho de banda es limitado.

MPEG-2

Formato estandarizado en 1994 por el grupo MPEG bajo la norma ISO/IEC 13818, es un estándar especializado en la codificación genérica de imágenes en movimiento y audio asociado **(3)**. MPEG-2 se utiliza ampliamente como formato para la televisión digital terrestre (TDT), de cable y difusión directa por satélite y sistemas de televisión. También especifica el formato de las películas y otros programas que se distribuyen en discos DVD y similares. Como tal, las estaciones de televisión, receptores de TV, reproductores de DVD, y equipos de otros tipos son a menudo diseñados para esta norma **(19) (20)**. Se logran bitrate superior a 4 Mbps y hasta 40 Mbps para HD. La calidad que genera es comparable con la norma NTSC/PAL para televisión. La tasa de compresión que logra sobre el formato sin comprimir es aproximadamente de 30% - 40%.

Principales Ventajas

- Logra muy buena calidad de video, es óptimo para transmisiones de Alta Definición.
- Es muy fácil de implantar por su compatibilidad con hardwares del mercado del video digital, aunque su soporte es mucho más costoso por el tamaño de los ficheros que genera.
- Puede tener hasta 6 canales de audio.
- Aunque no es un formato editable, en el proceso de transcodificación mantiene la calidad del video.
- Muchos productores de Hardware para TV lo utilizan como norma.

Principales Desventajas.

- No es factible para anchos de banda limitado.
- Aunque la relación calidad-bitrate es buena, los ficheros que se obtienen tienen un gran tamaño, aproximadamente 30-70 Mb/min (estándar DVD) **(18)**.

WMV

Windows Media Video es un formato no estandarizado creado por la Empresa de Software Microsoft bajo la implementación del formato MPEG-4 Parte 2, su primera versión liberada fue en el año 1997 **(3)**. WMV es desarrollado fundamentalmente para el uso de video bajo demanda en internet, está optimizado para la transmisión del mismo en ambientes con poco ancho de banda, aunque la idea inicial fue lograr con 1Mbps la misma calidad lograda por el códec MPEG-2, esto nunca se ha logrado, sin embargo hay que destacar que la versión WMV 9.0 logra buenos resultados en calidad de Video, muy superior a calidad VHS. Tiene un flujo de bitrate por encima de 1Mbps, aunque soporta protocolos de bitrate variable, bitrate promedio y bitrate fijo. Tiene una tasa de compresión por encima del 30% **(18)**.

Principales Ventajas

- La relación bitrate-calidad es buena.
- Logra ficheros con muy poco tamaño, óptimos para transmitir por internet. Con bitrate de 1Mbps y resolución de 640x480 logra 4-6 Mb/min.

Principales Desventajas

- Es un códec muy difícil de implementar.
- Tiene una versión para Alta Definición, aunque es muy difícil de implementar.
- Para decodificar consume muchos recursos de procesador.
- Pierde mucha calidad en el proceso de transcodificación para editar, y consume muchos recursos en este proceso.

- Usa el sistema de “Administración de Derechos Digitales” (DRM), lo cual puede provocar la imposibilidad de reproducción, transcodificación o copia de algún material.
- El soporte de hardware es muy malo, son pocos fabricantes los que reproducen este formato, y casi ningún equipo de transmisión lo usa.
- La mayoría de los códec para este formato son propietarios, y los libres tienden a desechar el sistema DRM, lo que hace los ficheros ilegibles.

XVID

XVID es un formato de compresión con pérdida bajo la norma MPEG-4 Parte 2. Surge como contrapartida libre al formato DivX y su primera versión oficial fue lanzada en el año 2002 bajo la licencia GNU/GPL v2 **(2)**. Aunque no es un formato tan utilizado como su par privativo DivX, su utilización principal es el intercambio de archivos de media por internet, se ha popularizado por su uso en sistemas de punto a punto, y es compatible entre las versiones más actuales de DVD y otros sistemas de reproducción **(3)**. Está diseñado para ser utilizado con un bitrate de menos de 1 Mbps logrando calidad superior a VHS. Obtiene una tasa de compresión de más de 30% **(18)**

Principales Ventajas:

- Buena relación bitrate-calidad.
- Es óptimo para transmitir por internet y en medios con bajo ancho de banda.
- Está bajo la licencia GNU/GPL V2

Principales Desventaja:

- Consume muchos recursos de procesador.
- Es una técnica muy nueva y con poca experiencia en el campo del almacenamiento de medias, por lo que en este campo está muy poco documentado.

1.5.3- Comparación entre formatos de audio.

WAV

Su nombre original es formato de audio con forma de onda (**WAV**eform audio format en inglés) y es un formato de audio digital sin comprimir, admite archivos mono-canal y estéreos a diferentes velocidades de muestreo. La extensión contenedora que lo caracteriza es wav **(3)**.

Es un formato óptimo para ser utilizado por profesionales de esta rama, ya que no tiene ningún tipo de compresión, además es ideal también para el almacenamiento. Otra de sus ventajas es que por sus características es soportado por casi todos los códec de sonido y por todos los sistemas de MPEG, es reconocido fácilmente por utilizarse principalmente con formatos sin compresión.

Para que el formato tenga calidad suficiente de CD es necesario que la frecuencia de muestreo sea 44100 Hz como mínimo y a 16 bits, por lo que cada minuto de grabación ocuparía aproximadamente 10 Mb de disco duro lo cual es bastante grande, esa es la desventaja fundamental de este formato, y la otra desventaja es que solo puede grabar hasta 6,6 horas y se debe a que en la cabecera del fichero se indica la longitud del mismo con un número entero de 32 bit, lo que limita el tamaño del fichero a 4 GB.

Vorbis

El formato Vorbis es un formato de compresión de audio digital con pérdida publicado en su primera versión estable en el año 2002 y su última versión oficial en el año 2007. Una de sus ventajas fundamentales es que no solo puede encapsularse en su contenedor principal .OGG.

Aunque al Vorbis se le puede definir un flujo de bits fijo, usa tecnología de bitrate variable, lo que significa que a la hora de comprimir puede variar por un bitrate inferior. La calidad de Vorbis según muchos estudios es muy buena, solo siendo superada por el

formato de Codificación Avanzada de Audio (AAC *por sus siglas en inglés*)¹, pero esta implementación no ha tenido mucho éxito comercial, por ser una técnica muy novedosa y realmente su superioridad al MP3 es solamente notada por expertos **(2)**.

MP3

El nombre oficial del MP3 es MPEG-1 Audio Layer 3, es un formato de compresión de audio digital con pérdida y es desarrollado por el Grupo de Expertos de Imágenes en Movimiento (MPEG por sus siglas en inglés), la misma compañía que desarrolló los formatos de video MPEG-1 y MPEG-2 y fue registrado bajo la norma ISO 11172-5. El formato estándar comprende 44 KHz de frecuencia de muestreo y un bitrate de 128 Kbps. Aunque la primera de sus versiones fue registrada en 1986 no fue hasta 1995 que se utilizó por primera vez el formato .mp3 **(2)**.

Este formato se aprovecha de una debilidad del oído humano llamado “enmascaramiento auditivo”, que en esencia lo que hace es remover, las frecuencias inaudibles para el oído humano. Es hoy el sistema de compresión de audio digital con pérdida más utilizado en todo el mundo, superando a sus similares en el mercado; además ofrece un gran número de dispositivos que son capaces de decodificarlos y reproducirlos.

1.5.4- Conclusiones Parciales.

La comparación de acuerdo a los principales criterios de calidad estándares para los formatos de video y sonido, muestran que para sistemas de almacenamiento de multimedia, el formato de video MPEG-2 y el formato de audio MP3 son óptimos, sobre todo por la relación compresión-calidad. Ambos son estándares muy utilizados en todo el mundo además de que son muy fáciles de implantar en un entorno informático.

¹ **AAC:** Formato de audio digital comprimido con pérdida, aunque tiene muy buena calidad los códec implementados son privativos y tienen muy poco soporte.

1.6- Algoritmos de codificación de medias. Estándar MPEG-2 y MP3.

1.6.1- Introducción

Los algoritmos de codificación de video están diseñados principalmente para la reducción del tamaño respetando al máximo la calidad del material. En función de esto y de la finalidad para la cual será codificado es que se define el formato definitivo del fichero e implícitamente, los algoritmos a utilizar en su compresión.

1.6.2- Algoritmos del estándar MPEG-2

La codificación del estándar MPEG-2 está basado en la reducción de la información innecesaria dentro del fichero, atendiendo principalmente a dos criterios: La redundancia espacial y la redundancia temporal **(2)**.

En la reducción de la redundancia espacial, se aprovecha conocimiento de cómo el cerebro y los ojos trabajan en combinación para formar el complejo sistema visual humano.

Para lograr esto se utilizarán los mismos algoritmos de compresión de las imágenes JPG, como el de la Transformada de Coseno Discreta (DCT del inglés Discrete Cosine Transform), que permite una muy buena capacidad de compactación de la energía al dominio transformado; es decir, consigue concentrar la mayor parte de la información en pocos coeficientes transformados.

Este algoritmo es utilizado también porque no varía en lo absoluto ante diferentes juegos de datos de entrada. Además de que los componentes transformados tienen una interpretación frecuencial lo cual permite aprovechar al máximo su capacidad de compresión. Como consecuencia se produce una reducción significativa del tamaño del fichero para secuencias de vídeo sin prácticamente ningún efecto para la calidad visual, lo cual hace muy conveniente el uso del formato mpeg-2 en función de preservar la mayor calidad posible de las grabaciones, reduciendo el espacio necesario para almacenarlas.

Para la reducción de la redundancia temporal el formato mpeg-2 utiliza el algoritmo de Predicción Compensada de Movimiento, que divide el video espacialmente en bloques de píxeles y estima mediante vectores sus desplazamientos en el tiempo de modo tal que los bloques que se repitan en fotogramas contiguos pueden ser eliminados dejando el más antiguo sin afectar la calidad de la representación ni lo que es capaz de percibir el ojo humano. Por otro lado solo se codificarán las imágenes diferentes al cuadro anterior. **(20)**

La aplicación de este algoritmo conlleva a que las partes de una imagen que no cambian durante una secuencia de video se dejan como están. Ver Ilustración 1. El uso de este algoritmo garantiza la optimización del código resultante de comprimir una secuencia de video, lo cual combinado con las técnicas para eliminar la mayor parte de la redundancia espacial, hace del formato MPEG-2 el más óptimo para el almacenamiento de materiales audiovisuales con calidad y tasa de compresión óptimas **(21)**.

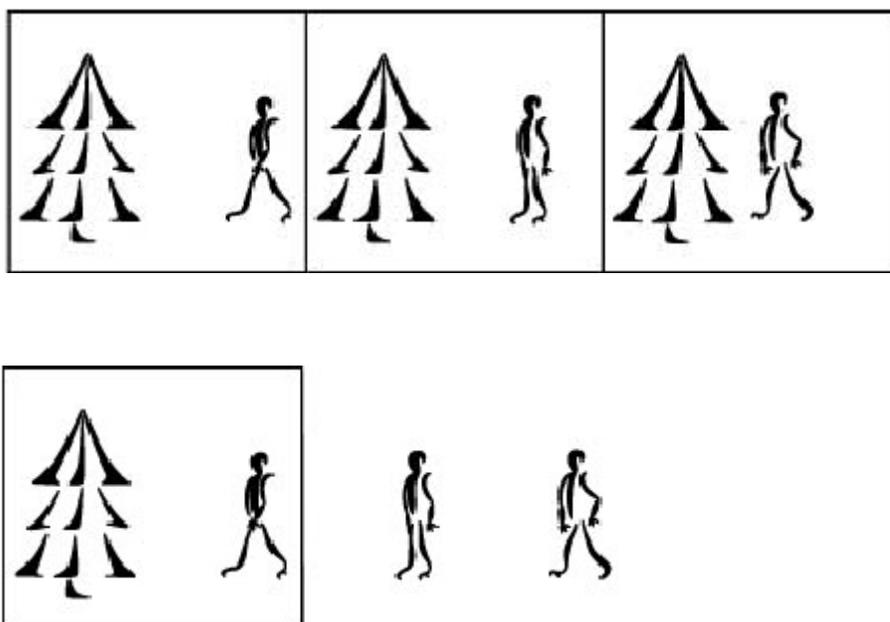


Ilustración 1: Secuencia de video sin comprimir y luego comprimida con MPEG-2.

1.6.3- Algoritmos del estándar MP3

Los algoritmos de codificación de audio están diseñados para la reducción del tamaño del fichero respetando al máximo la calidad del material. En función de esto y de la finalidad para la cual será codificado es que se define el formato definitivo del fichero e implícitamente, los algoritmos a utilizar en su compresión.

El formato MP3 utiliza el denominado sistema de codificación perceptual lo cual da como resultado que el sonido comprimido sea realmente de peor calidad que el original, aunque esta diferencia no es apreciable por el oído humano, que percibe un rango de frecuencias entre los 20Hz y los 20 000Hz, siendo más sensible entre los 2KHz y 4KHz.

Aprovechando esta característica del sistema auditivo humano el formato MP3 para su codificación descompone la señal original en sub-bandas de frecuencias mediante un banco de filtros, las cuales son comparadas con el audio original mediante un modelo psicoacústico **(3)** que determina qué bandas son las más importantes, cuales no y cuáles pueden ser eliminadas.

Posteriormente, una vez cuantificadas y codificadas las sub-bandas restantes, el resultado será comprimido usando algoritmos estándares como el Huffman o el LZW² **(22)**. También en el proceso de creación del fichero se utilizará transformada de Fourier discreta en algunos de sus pasos principalmente en el análisis de las bandas para la reducción de ruido.

1.6.4- Conclusiones Parciales.

En este acápite se han expuesto los elementos que hacen de los formatos MPEG-2 y MP3 los más óptimos para el almacenamiento de ficheros de audio y video en sistemas para catalogación de audio y video, pues los métodos y algoritmos que utilizan garantizan archivos de pequeño tamaño y buena calidad con respecto al

² **LZW** (Lempel-Ziv-Welch) es un algoritmo de compresión sin pérdida desarrollado por Terry Welch en 1984 como una versión mejorada del algoritmo LZ78.

original desde el punto de vista de la percepción humana, además de que las necesidades de cómputo necesarias para su codificación y decodificación son aceptables dadas las características actuales del hardware que se puede encontrar en la mayoría de las computadoras.

1.7- Interfaces de Programación de Aplicaciones

En los sistemas operativos el acceso por parte de los programas a sus funcionalidades no se hace directamente, pues esto sería muy engorroso para los programadores. Para hacer estas tareas más fáciles, ofrecen interfaces para programación de aplicaciones **(7)** (API, del inglés Application Programming Interface), estas proporcionan un conjunto de funciones y procedimientos en bibliotecas para ser utilizados por los softwares que interactuarán con el SO como una capa de abstracción que representa una interfaz entre niveles distintos de software **(23)**. Las API proporcionan un conjunto de funciones básicas de uso general para utilizar las funcionalidades de los Sistemas Operativos, por ejemplo, para dibujar ventanas o iconos en la pantalla.

Aparte del acceso que dan los mismos lenguajes de programación, el desarrollador también puede hacer llamadas a las API incluyendo el código necesario en sus aplicaciones. La sintaxis específica está descrita en la documentación de la API utilizada. Y así puede utilizar otra de las ventajas de la utilización de las API, que permite a diferentes plataformas interactuar e incluso que hagan programas escritos en distintos lenguajes.

En el caso particular de Linux la interface de programación de aplicaciones utilizada para el trabajo y manipulación con video es la denominada V4L2 **(24)**, surgida originalmente como V4L después de la versión 2.1.x de las distribuciones de Linux, es integrada en el kernel estándar en su versión 2.5.x.

1.8- Conclusiones

En este capítulo se profundizó en el estudio de los principales procesos presentes en la catalogación manual de medias, explicando todo el proceso, sus

principales problemas y ventajas que tendría para la empresa automatizar el mismo. Se abordó además un estudio de las principales soluciones de catalogación que existen el mercado de software actual. Se pudo definir el mejor formato de video y de audio para el uso en sistemas de catalogación, además se profundizó en el estudio de sus respectivos algoritmos de codificación.

CAPÍTULO 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar.

2.1- Bases de datos

2.1.1- Introducción a la Base de Datos

La organización de la información y sus formas de almacenamiento han constituido hasta nuestros días, no solo uno de los usos más importantes de la informática sino uno de sus retos más grandes; teorías, normativas y softwares tratan de controlar la creciente necesidad de los usuarios, los cuales cada vez son más exigentes y necesitan más fiabilidad en los sistemas.

Dada la gran complejidad que iban alcanzando los programas informáticos y el volumen de datos que generaban y/o manejaban, se requería de un almacenamiento que garantizara cierto número de condiciones y que permitiera operaciones complejas. Surge de esta forma el concepto de Base de Datos (BD), el cual aparece por primera vez a mediados de los años 60 en una conferencia organizada por la Corporación de Desarrollo de Sistemas (System Development Corporation) en Santa Mónica (California) para referirse a *“un almacén de todos los datos de interés y valor para los usuarios del sistema de información” (25)*. Según el colectivo de profesores de la Universidad de Ciencias Informáticas, una BD *“es un conjunto de datos lógicamente coherentes, con un cierto significado inherente” (26)*. De esta forma se define también el concepto de Dato que no son más que *“hechos conocidos, que pueden registrarse y que tienen significado implícito” (26)*.

2.1.2- Sistemas Gestores de Bases de Datos, características principales.

Después de definidos algunos estándares y formas de organización de la información en las Bases de Datos, se hacía necesario el uso de software

especializados que permitieran el manejo de los datos, así como que garantizaran el cumplimiento de ciertas reglas, surgen de esta forma los Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) que no son más que sistemas que permiten la utilización y/o actualización de los datos almacenados en una o varias Bases de Datos, desde diferentes puntos de vista a la vez **(27)**.

Entre las principales ventajas y desventajas de los SGBD se encuentran:

Principales Ventajas:

- Eliminan las inconsistencias en los datos.
- Permiten compartir los mismos datos entre diferentes aplicaciones con distintas necesidades.
- Ahorran espacio de almacenamiento al no existir redundancia o ser ésta escasa.
- Mejoran la seguridad de los datos, pues normalmente incorporan mecanismos de seguridad en el propio SGBD.
- Permiten la creación de entornos de alta disponibilidad, pues con algunos SGBD es posible llegar a disponer de aplicaciones funcionando ininterrumpidamente
- Mejora en los servicios de copias de seguridad y de recuperación ante fallos.

Principales Desventajas:

- Requieren una gran cantidad de espacio en disco y de memoria para trabajar de forma eficiente.
- Vulnerable a los fallos. El hecho de que todo esté centralizado en el SGBD hace que el sistema sea más vulnerable ante los fallos que puedan producirse. (28)

2.1.3- Comparación entre SGBD.

Para un sistema que depende de forma directa del almacenamiento de datos, la buena selección de un SGBD puede constituir el éxito o el fracaso, esto cada vez se hace más difícil con la aparición de nuevas técnicas y teorías organizacionales, por lo que se impone una comparación entre los sistemas más utilizados según estadísticas en softwares de todo el mundo y especialmente en los cubanos.

Microsoft SQL Server 2000

SQL Server es el Sistema manejador de Base de Datos Relacional ideal para un amplio espectro de clientes corporativos y productores independientes de software inmersos en la creación de aplicaciones empresariales. Las necesidades y requisitos del cliente han dado lugar a innovaciones significativas en el producto SQL Server versión 2000, entre las que se incluyen la facilidad de uso, escalabilidad, fiabilidad, y almacenamiento de datos. SQL Server 2000 es la oferta completa de BD y análisis. Tanto por la capacidad para consultar la BD mediante un explorador como por la compatibilidad con el Lenguaje de marcado extensible (XML, Extensible Markup Language), SQL Server 2000 es la BD totalmente habilitada para Web. (29)

Principales Ventajas:

- Soporta funciones definidas por el usuario. Esto soluciona los problemas de reutilización del código y da mayor flexibilidad al programar las consultas de SQL.
- Arquitectura de almacenamiento en disco permite la escalabilidad desde BD de equipos portátiles hasta bases de datos empresariales de tamaño de terabyte.
- Permite el acceso y la realización de consultas desde URL a través de HTTP, donde el optimizador de estas con múltiples fases busca el plan óptimo de consultas para mejorar el rendimiento.

- Soporta consultas en múltiples servidores.
- Simplifica la configuración y gestión de un clúster de caídas. Permite que las BD permanezcan online durante la mayoría de las operaciones.
- Estadísticas automáticas. Extrae estadísticas mediante el análisis rápido de una muestra, habilitando el optimizador de consultas para utilizar la información más reciente e incrementar la eficacia de las consultas.
- Los servicios de transformación de datos sirven para importar, exportar y transformar datos heterogéneos.
- Fiabilidad continua. Permite actuar en modo Activo/Pasivo con un servidor de salvas, o en modo Activo/Activo, que soporta varios servidores. El envío de registros totalmente integrado aporta una puesta en espera "amable" en varios servidores de salvas moviendo automática y continuamente registros de una BD a otra. **(15)**

Principales Desventajas:

- Las funciones definidas por el usuario tienen algunas restricciones.
- No todas las sentencias SQL son válidas dentro de una función.
- Es un SGBD propietario y tiene altos precios de implantación y soporte.

PostgreSQL

Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. Fue el pionero en

muchos de los conceptos existentes en el sistema objeto-relacional actual, incluido, más tarde en otros sistemas de gestión comerciales. PostgreSQL es un sistema objeto-relacional, ya que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. A pesar de esto, PostgreSQL no es un sistema de gestión de bases de datos puramente orientado a objetos. (30)

Principales Ventajas:

- **DBMS Objeto-Relacional.** Aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, transacciones, optimización de consultas, herencia, y arreglos.
- **Cliente/Servidor.** Usa una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. Hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a PostgreSQL.
- **Altamente Extensible.** Soporta los tipos de datos base, así como: tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP...), cadenas de bits, entre otros. Además operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- **Integridad Referencial.** Es utilizada para garantizar la validez de los datos de la BD.
- **Lenguajes Procedurales.** Tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural de Oracle, PL/SQL. Además tiene habilidad para usar Perl, Python, o TCL como lenguaje procedural embebido.

Principal Desventaja:

- Velocidad de respuesta un poco deficiente al gestionar BD relativamente pequeñas, aunque esta misma velocidad la mantiene al gestionar BD realmente grandes.(18)

2.1.4- Conclusiones de Bases de Datos

Por sus remarcadas ventajas se propone utilizar el PostgreSQL para sistemas de catalogación de medias ya que es Código Abierto (Open Source) bajo licencia BSD, es decir, sus potencialidades están en constante perfeccionamiento, permitiendo su uso y distribución sin costo; además continuamente se eliminan y mejoran cualquier hueco de seguridad que pueda aparecer, debido a que sus usuarios pueden acceder a su código y modificarlo a sus necesidades. En el caso que se está trabajando con sistemas serios, la integridad referencial de los datos es muy buena, se pueden crear funciones complejas para validar datos. Es también utilizado porque es un SGBD potente y multiplataforma. Además es necesario remarcar la potencialidad en su trabajo con tipos de datos no convencionales.

2.3- Funcionamiento de servidores de media y streaming.

2.3.1- Introducción.

Dentro de la catalogación digital se hace necesario el uso de servidores que faciliten y posibiliten todo el proceso de visualización y almacenamiento de los archivos de media. Estos servidores son una complementación de recursos de hardware y software que hacen posible todo este sistema.

Para definir un servidor primero hay que partir del hecho de que solo es práctico su uso en una red de ordenadores puesto que no es más que un equipo que pone recursos a disposición de otros ordenadores (denominados máquinas clientes). Estos recursos pueden ser datos, aplicaciones, impresoras, entre otros (31). Los servidores tienden además a utilizar software especializado e incluso pueden usar Sistemas Operativos diferentes de las máquinas clientes que usan sus servicios.

2.3.2- Servidores de media.

Un servidor de media, no es más que una computadora con características especiales, destinada a almacenar y compartir centralmente archivos de multimedia. De acuerdo a las características de los ficheros que almacenará y los servicios que puede brindar sobre estos, los requerimientos de hardware pueden variar, dándosele mayor prioridad a la RAM (Memoria de Acceso Aleatorio por sus siglas en inglés), capacidad de almacenamiento (HD) o el microprocesador, los cuales en conjunto brindan la posibilidad de soportar diversos servicios.

Aunque por regla general es común la utilización en este tipo de servidores de grandes capacidades de almacenamiento y memoria RAM para gestionar la cantidad de conexiones, en dependencia de la cantidad de ficheros a almacenar, cantidad de usuarios que interactuarán con el servidor y los servicios que brindará, se definen las características específicas que hacen falta para el mismo. Por ejemplo si se necesita mucha velocidad de copiado o acceder a muchas medias al mismo tiempo y no hay mucho volumen de información, se le da prioridad a la RAM y al procesamiento. Si por el contrario solo es necesario el almacenamiento de gran cantidad de ficheros se aumenta la capacidad de almacenamiento del disco duro, creando sistemas de ficheros en un conjunto redundante de discos independientes (RAID por sus siglas en inglés) para simular una sola partición en el caso de archivos de video principalmente, y que las medias puedan copiarse.

2.3.4- Servidor Streaming

Un servidor de streaming consiste en una serie de protocolos y técnicas con el objetivo de difundir contenidos multimedia tales como audio y video, su característica principal es que es capaz de dividir el contenido a transmitir en paquetes, lo cual da la posibilidad al usuario que recibe el servicio de visualizar el contenido sin necesidad de descargar el fichero completo.

Con la recepción de algunos paquetes el cliente de streaming será capaz de mostrar el producto al usuario, el contenido se irá mostrando a medida que se reciban los paquetes enviados por el servidor. Normalmente el material a distribuir es codificado reduciendo así el ancho de banda necesario para la transmisión del mismo.

Dentro de los métodos de transmisión de paquetes que puede utilizar el servidor de streaming se encuentran:

- **Métodos Multicast:** Puede enviar un streaming de video a varios destinos a la vez, modificando para esto el datagrama IP, por lo que puedes enviar un streaming a varios receptores separados al mismo tiempo.
- **Métodos Unicast:** Envía el streaming de video solo a una dirección IP determinada, es el soporte de otros servicios como Video bajo Demanda y Pay-per-view (Paga por ver, *servicio en el cual se ofrece al usuario la posibilidad de visualizar medias pagándolas previamente*).

Con este servidor se puede transmitir contenido en tiempo real con cualquiera de los protocolos anteriormente señalados **(5)**. Todo esto contribuye a optimizar el uso del ancho de banda para la transmisión de medias sobre la red. Aunque sobre los servidores de streaming se pueden montar un grupo innumerable de recursos, en el caso de la catalogación digital, su uso se centra en la reproducción de video bajo demanda para la visualización de medias sin necesidad de descargarla.

2.3.5- Conclusiones

En fin, se puede concluir que para sistemas de catalogación especializados en ficheros de medias los servicios que brindan los servidores tanto de streaming como de media tributan a la calidad del proceso y son casi imprescindibles para la visualización y almacenamiento de los ficheros con los que se trabaja.

2.4- Lenguajes de Programación

2.4.1- Introducción

En la comunicación hombre-máquina existe una dificultad real: las máquinas operan en bits (ceros y unos) y los hombres se entienden por medio de idiomas, aunque al principio del nacimiento de la informática el hombre trató de dominar el lenguaje de las mismas nunca obtuvo resultados reales, por tanto, hizo falta un vehículo entre ambos, algo que el hombre llegara a dominar y que las máquinas llegaran a entender, de ahí surgen los lenguajes de programación que no son más que *“una técnica estándar de comunicación que permite expresar las instrucciones que han de ser ejecutadas en una computadora. Consiste en un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que definen un programa informático.”* **(32)**

Para la implementación de un sistema informático se hace imprescindible la elección del lenguaje de programación más conveniente, dado que el caso particular de la catalogación de medias, donde tendrá que trabajar extensamente con video, bases de datos y que además será capaz de trabajar sobre distintas plataformas de Sistemas Operativos.

2.4.2- Lenguaje C++

El C++ es un lenguaje derivado del C **(33)**, fue creado en 1983, se le añadieron funcionalidades de las que este último carecía, como la programación orientada a objetos (aunque no es un lenguaje enteramente orientado a objetos), manejo de excepciones y la sobrecarga de operadores. El resultado fue un lenguaje muy ligado al hardware tal como su antecesor, manteniendo una considerable potencia para programación a bajo nivel, con elementos que le permiten también un estilo de programación con alto nivel de abstracción **(33)**.

Principales Ventajas:

Entre las principales ventajas del lenguaje C++ está que es un lenguaje multipropósito que se adapta a múltiples situaciones y puede ser usado lo mismo para

programación a bajo como a alto nivel. Por otra parte permite crear nuevos tipos de variables que se comporten como los fundamentales. Además está estandarizado por la ISO C++, a la que se adhieren la mayoría de los compiladores.

El código creado por el lenguaje C++ está caracterizado por su alta velocidad de ejecución. **(33)**.

Principales Desventajas:

Las principales desventajas del lenguaje C++ radican precisamente en que son una extensión del C, lo cual hace que en pos de mantener una compatibilidad con el lenguaje que le dio origen se sacrifiquen gran cantidad de ventajas que traería si fuera completamente orientado a objetos. Otra desventaja es que no todas las librerías disponibles para el lenguaje son estándares de él y esto trae ciertos problemas de compatibilidad, además de que no es multiplataforma y es bastante complejo de aprender. También es necesario resaltar que por su uso de punteros puede ser algo más inseguro que lenguajes como Java o C#.

2.4.3- Lenguaje Java

Es un lenguaje de programación desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90, completamente orientado a objetos. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, como la manipulación directa de punteros o memoria. Las aplicaciones Java están típicamente compiladas en un código de bytes, que normalmente es interpretado en tiempo de ejecución y llevado a código de la máquina nativa, aunque la compilación en código máquina nativo también es posible. **(34)**

Principales Ventajas

Entre las principales ventajas del lenguaje Java está el que está completamente orientado a objetos, por lo que soporta las tres características propias de este paradigma: encapsulación, herencia y polimorfismo **(35)**. Su notación es muy similar al C++ precisamente para facilitar su uso y aprendizaje. Maneja la memoria para eliminar las preocupaciones por parte del programador de la liberación o corrupción de memoria, que era una cuestión importante en el desarrollo de aplicaciones con C++. Una de sus principales ventajas radica en que es completamente multiplataforma ya que genera ficheros con código de bytes de alto nivel independiente de la máquina. Este código (byte-codes) está diseñado para ejecutarse en una máquina hipotética que es implementada por un sistema que corre en tiempo real, que sí es dependiente de la PC que lo está corriendo. Además como el acceso a memoria no se hace directamente usando punteros desde la aplicación, es mucho más seguro.

Principales Desventajas

Java es un lenguaje interpretado, esto trae como consecuencia que a pesar de ser muy portable dado que la ejecución de su código no depende en lo absoluto del sistema en que fue desarrollado, sea mucho más lento en su ejecución. Por otra parte depende para su funcionamiento de una máquina virtual, la cual ocupa memoria RAM en la interpretación del código, que al ser bastante complejo, dada las tareas que deberá asumir, puede disparar el consumo de recursos ralentizando además del sistema completo las tareas para las cuales fue destinado. Otra de sus desventajas es que no permite la sobrecarga de operadores, que limita mucho el uso que se les puede dar a los operadores dentro del programa teniendo que escribir mucho más en ocasiones donde una simple sobrecarga hubiera resuelto el problema. Su código puede ser a veces redundante en comparación con otros lenguajes, debido a las frecuentes declaraciones de tipos y conversiones de tipo manual (casting) **(34)**.

2.4.4-Conclusiones

Se puede afirmar que el lenguaje más conveniente para el desarrollo del sistema de catalogación de medias es el Java, dado que a pesar de consumir recursos de

hardware en su ejecución, es completamente multiplataforma por lo que todo lo que se realiza en el sistema sería completamente portable; además, implementa gran cantidad de librerías nativas para el trabajo con video y audio. Permite también que el ejecutable que genera funcione en todos los sistemas operativos teniendo como base la máquina virtual de java.

2.5- Entornos de Desarrollo Integrado

2.5.1- Introducción

Un entorno de desarrollo integrado o IDE (del inglés Integrated Development Environment) es un programa compuesto por un conjunto de herramientas que proveen un marco de trabajo amigable para los lenguajes de programación **(36)**. Un IDE puede funcionar como un sistema en tiempo de ejecución en algunos lenguajes.

Un IDE debe tener los siguientes componentes:

- Un editor de texto.
- Un compilador.
- Un intérprete.
- Herramientas de automatización.
- Un depurador.
- Factibilidad para ayudar en la construcción de interfaces gráficas de usuarios.

Los IDES principales para el trabajo con JAVA en Linux son Netbeans y Eclipse.

2.5.2- Eclipse

Eclipse es una plataforma universal y muy popular en el desarrollo principalmente de aplicaciones Java, además es muy útil para integrar herramientas de desarrollo, con una arquitectura abierta y basada en plug-ins lo cual permite integrar diversos lenguajes sobre un mismo IDE e introducir otras aplicaciones accesorias. Además, Eclipse da soporte a todo tipo de proyectos. **(37)**

Principales Ventajas

Mediante pluggins se le pueden añadir multitud de funcionalidades, además es libre y tiene una amplia comunidad que ofrece considerable documentación sobre el trabajo con él.

Principales Desventajas

Entre sus principales desventajas está que consume gran cantidad de recursos de la pc lo cual no es despreciable cuando se trata de aplicaciones que de por sí utilizarán funcionalidades del sistema operativo que ralentizan la máquina.

2.5.3- Netbeans

NetBeans es una herramienta de desarrollo para aplicaciones, escrita puramente sobre la base de la tecnología Java, de modo que puede ejecutarse en cualquier ambiente que ejecute Java. Es un producto de código abierto, con todos los beneficios del software disponible en forma gratuita, el cual ha sido examinado por una comunidad de desarrolladores. Aparte de la filosofía de distribución y desarrollo que respalda a NetBeans, el IDE ofrece a los desarrolladores numerosas ventajas, en la creación de nuevas aplicaciones multiplataforma.

En una era en la cual la arquitectura orientada al servicio (SOA) requiere servicios con cierta relación que manejen procesos específicos del negocio, este satisface los requisitos con conjuntos de herramientas independientes de la plataforma, modulares y orientadas al objeto (38).

Principales ventajas

Es un IDE de desarrollo maduro y con soporte a gran cantidad de librerías, lo cual lo convierte en un entorno de desarrollo ideal, por lo que permite a los

programadores el uso de las mismas de una forma muy fácil e intuitiva. Es muy sencillo de utilizar y exige muy poco conocimiento por parte del usuario para su uso. Es completamente software libre y tiene versiones para los principales sistemas operativos como: Windows, MacOS y LINUX.

Principales Desventajas

Consume gran cantidad de recursos de hardware, elemento que se ve asociado a que su implementación es completamente sobre java. Las interfaces gráficas que genera no son amigables, aunque las versiones más recientes tratan de resolver este problema.

2.5.4- Conclusiones

Después de analizadas las diferentes opciones de interfaces de desarrollo para aplicaciones de escritorio para GNU/Linux con lenguaje Java se puede llegar a la conclusión que Netbeans es el más recomendable por la facilidad en su uso y las herramientas que trae predeterminadas para la integración con la Base de Datos. Aunque una de sus desventajas es las interfaces gráficas que genera, éstas se pueden modificar instalando librerías para mejorarlas.

2.6- Lenguaje Unificado de Modelado

2.6.1- Introducción al Lenguaje Unificado de Modelado

“El Lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus *siglas en inglés*) es un conjunto de herramientas, que permite modelar, analizar y diseñar sistemas orientados a objetos” (39). UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucran una gran cantidad de software (40) .

Está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que el mismo es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos y conformar el modelado de un sistema, además de

permitir la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables. Hoy en día el lenguaje de modelado visual está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código.

2.6.2- Características del UML

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con los lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, entre otras.).
- Cubre las cuestiones relacionadas con el tamaño propio de los sistemas complejos y críticos.
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. **(39)**

2.7- Metodologías de desarrollo de software

2.7.1- Introducción

Las técnicas usadas para la construcción de software se han venido desarrollando desde la década de los 70'. Con el paso de los años no solo se ha visto un avance inimaginable de los productos de hardware sino también los productos de software, siendo estos cada vez más complejos. “Una metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información” (3). Las metodologías brindan una forma coordinada de trabajar para los desarrolladores, proporcionando menos riesgo de fracaso en un software, porque existe disciplina y pasos a seguir enfocados a la ingeniería.

2.7.2- Proceso Unificado de Software

El Proceso Unificado de Software (RUP *por sus siglas en inglés*) es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas según Organización Internacional de Estándar (ISO *por sus siglas en inglés*) en la actualidad utilizada para el desarrollo de proyectos, divide en 4 fases el desarrollo:

- **Inicio:** El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- **Elaboración:** En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- **Construcción:** En esta etapa el objetivo es llegar a obtener la capacidad operacional inicial.
- **Transición:** El objetivo es llegar a obtener el reléase del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, el cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes. Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de desarrollo

- **Ingeniería de Negocios:** Entendiendo las necesidades del negocio.
- **Requerimientos:** Trasladando las necesidades del negocio a un sistema automatizado.

- **Análisis y Diseño:** Trasladando los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- **Implementación:** Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga compartimiento deseado.
- **Pruebas:** Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de soporte

- **Configuración y administración del cambio:** Guardando todas las versiones del proyecto.
- **Administrando el proyecto:** Administrando horarios y recursos.
- **Ambiente:** Administrando el ambiente de desarrollo.
- **Distribución:** Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto.

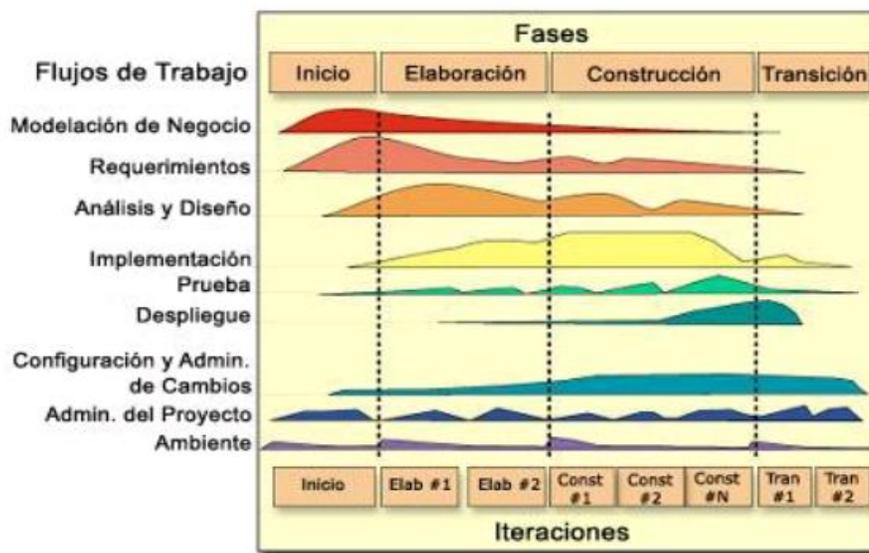


Ilustración 2: Fases e iteraciones de RUP.

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración.

Los elementos de RUP son:

1. Actividades: Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
2. Trabajadores: Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.
3. Artefactos: Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software **(41)**.

2.7.3- Programación Extrema (XP)

XP es una de las metodologías más usadas en la actualidad para proyectos a corto plazo y equipos pequeños. Como su nombre lo indica, consiste en una programación rápida o extrema donde el usuario final forma parte del equipo de desarrollo, requisito fundamental para alcanzar el éxito del proyecto. **(42)**

Características de la metodología de desarrollo XP: (42)

Pruebas Unitarias: Pruebas realizadas a los principales procesos, de forma tal que se pruebe la aplicación teniendo en cuenta posibles errores.

Re-fabricación: Reutilización de código, a través de la creación de patrones o modelos estándares, siendo así más flexible al cambio.

Programación en pares: Se trata de dos programadores escribiendo código en una sola estación de trabajo donde cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

Otras prácticas que propone XP:

La planeación siempre está presente para la siguiente fase.

Se llevan a cabo pequeñas liberaciones del producto ya que se desarrolla en pequeñas partes, que se van actualizando frecuentemente, las cuales se liberan en nuevas versiones en períodos bien cortos de tiempo.

Un sistema metafórico, una leyenda de cómo trabaja el sistema donde aparecen términos, nombres, descripciones comunes para todos los desarrolladores que permita una mejor comunicación entre ellos.

La simplicidad en el diseño es importante tenerla siempre en cuenta a la hora de diseñar.

Existencia de una propiedad colectiva la cual asegura que a una sola persona no le pertenece o es responsable por segmentos de código individual, así como no permite el cambio de una sola línea de código en cualquier momento por cualquier persona.

La constante integración de código cada cierta hora y el trabajo constante con las últimas actualizaciones son aspectos necesarios.

Los desarrolladores de XP no pueden trabajar más de cuarenta horas por semana.

Usar código estándar de acuerdo a las reglas y regulaciones definidas para dar consistencia y mejorar la comunicación entre el equipo de desarrollo.

2.7.4- Conclusiones

Como se vio anteriormente RUP es una metodología que se adapta a proyectos grandes y complejos, que requieren de un desarrollo iterativo e incremental. Permite un buen control de cambios y ver desde diferentes perspectivas (vistas) como está estructurado el sistema y el negocio. Aunque obliga a llevar una documentación exhaustiva esta es necesaria debido a todo lo que se genera durante el desarrollo con esta metodología. Por todo esto se decide utilizar la misma en el desarrollo del software propuesto.

2.8- Modelo de Metadatos Dublin Core.

Dublin Core es un modelo de metadatos que consiste en un sistema de 15 definiciones semánticas descriptivas que pretenden transmitir un significado semántico a las mismas.

Este sistema de definiciones fue diseñado específicamente para proporcionar un vocabulario de características "base", capaces de proporcionar la información descriptiva básica sobre cualquier recurso, sin que importe el formato de origen, el área de especialización o el origen cultural. (3)

En general, se pueden clasificar estos elementos en tres grupos que indican la clase o el ámbito de la información que se guarda en ellos:

- * Elementos relacionados principalmente con el contenido del recurso.
- * Elementos relacionados principalmente con el recurso cuando es visto como una propiedad intelectual.
- * Elementos relacionados principalmente con la instanciación del recurso.

Entre sus ventajas fundamentales se encuentran:

- * La simplicidad
- * La flexibilidad
- * La independencia sintáctica
- * La interoperabilidad semántica
- * Alto nivel de normalización formal
- * Consenso internacional

Todo esto lo hace óptimo para su uso en sistemas de trabajo con multimedias, por la flexibilidad que presenta, además describe muy bien el contenido intelectual que éstas pueden contener.

2.9- Conclusiones

En este capítulo se compararon las principales tecnologías implicadas en la construcción de un sistema como el que se propone en este trabajo. Por los resultados obtenidos se pudo mostrar que entre los lenguajes de programación comparados el que mejor cumple con las necesidades es Java, teniendo como IDE de programación Netbeans por su superioridad técnica sobre los otros mostrados. La metodología de desarrollo de software que se utilizará será RUP teniendo como lenguaje de modelado UML. Como estándar de metadato se recomienda Dublin Core por las características que este presenta a la hora de la descripción del contenido intelectual.

Capítulo 3: Presentación de la Solución Propuesta

3.1- Introducción

En este capítulo se refleja los aspectos principales del proceso de modelado del negocio, se abordan todos los elementos del negocio como las reglas y el modelo de negocio con los diagramas de actividades correspondientes; además se tratará todo el proceso de levantamiento de requisitos, y el diagrama de sistema con la especificación de los Casos de Usos considerados críticos.

3.2- Modelo de Negocio

3.2.1- Descripción actual de los procesos del negocio.

En las empresas donde se trabaja con abundante material multimedia, se destina un local, recursos y personas para el proceso de catalogación del mismo, aunque muchas veces no son recursos especializados se cumple de forma manual con la tarea. Para comenzar el proceso los ficheros se sitúan en dispositivos de almacenamiento digital desde donde podrán ser accedidos por el personal autorizado.

Ya con los ficheros en la PC (Computadora Personal) el catalogador, que normalmente es la única persona con permisos para mover los archivos dentro de los directorios, es el encargado de organizarlos en carpetas según sus criterios personales atendiendo principalmente al género del contenido del fichero sin tomar en cuenta otros parámetros que podrían facilitar la búsqueda de un material determinado para un usuario externo y con conocimiento restringido sobre lo que busca específicamente.

Por otra parte cuando alguien necesita un material para algún trabajo, accede directamente a la computadora donde están guardados todos los ficheros y se mueve en los directorios según el criterio de organización adoptado por el catalogador hasta dar con el que busca, en caso de conocer su nombre específico puede hacer una búsqueda utilizando los servicios del visor de carpetas que esté utilizando. En ocasiones para comprobar que si se ha encontrado lo que se buscaba se visualiza el

material, lo que trae como consecuencia que cuando son varios usuarios conectados se congestione la red y se ralentiza el servicio. Luego de utilizarlo si ha sido modificado es su deber copiarlo en la carpeta donde están los ficheros sin catalogar acompañándolo de una ficha técnica donde especifica las características del nuevo archivo para que el encargado de su clasificación y organización pueda nuevamente hacer su trabajo.

3.2.2- Reglas del Negocio

- Los usuarios del sistema deben tener diferentes permisos.
- La reproducción de la media, debe poder hacerse separado de la catalogación.
- La edición de medias no afectará el fichero original.

3.2.3- Actores del Negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. **(40)**

Actor	Descripción
Cliente	Es el que inicializa y se beneficia de los Casos de Uso del negocio, puede solicitar fragmentos de medias, reportes de catalogación, y se beneficia de forma directa con la catalogación de los materiales.
Catalogar Medias	Inicializa el Caso de Uso "Editar Media". En el proceso de catalogación se puede solicitar el aislamiento de una sección limitada de material audiovisual y es entonces que se iniciaría la edición de la media.

Tabla 1. Descripción de los Actores del Negocio

3.2.4- Trabajadores del Negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona o grupo de personas, o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades. **(40)**

Trabajador	Descripción
Usuario	Es el encargado de realizar todos los procesos básicos de la catalogación. Tiene acceso a los recursos de medias, las cataloga de acuerdo a criterios definidos, además crea los reportes y entrega las medias necesarias.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.

3.2.5- Diagrama de Casos de Uso del Negocio

El Diagrama de Casos de Usos del Negocio describe el negocio en términos de casos de usos del negocio, que corresponde a lo que generalmente se le llama procesos. **(40)**

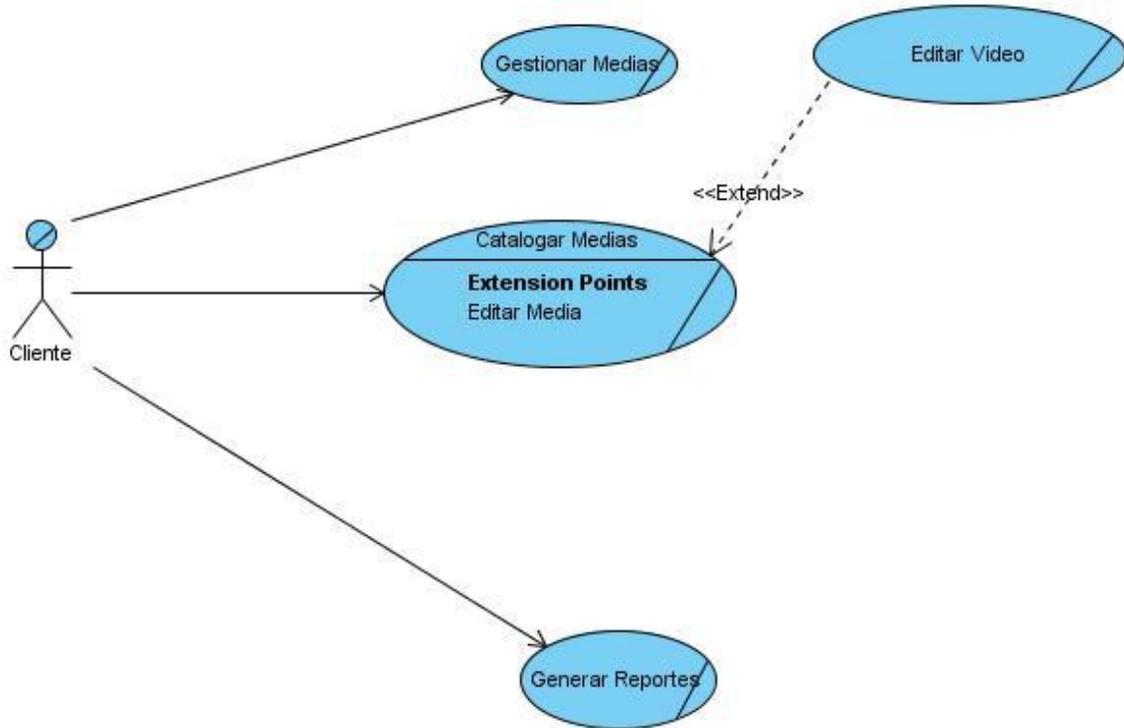


Ilustración 3: Diagrama de Casos de Usos del Negocio.

3.2.6- Diagramas de Actividades de los Casos de Uso del Negocio

3.2.6.1- Caso de Negocio "Catalogar Media".

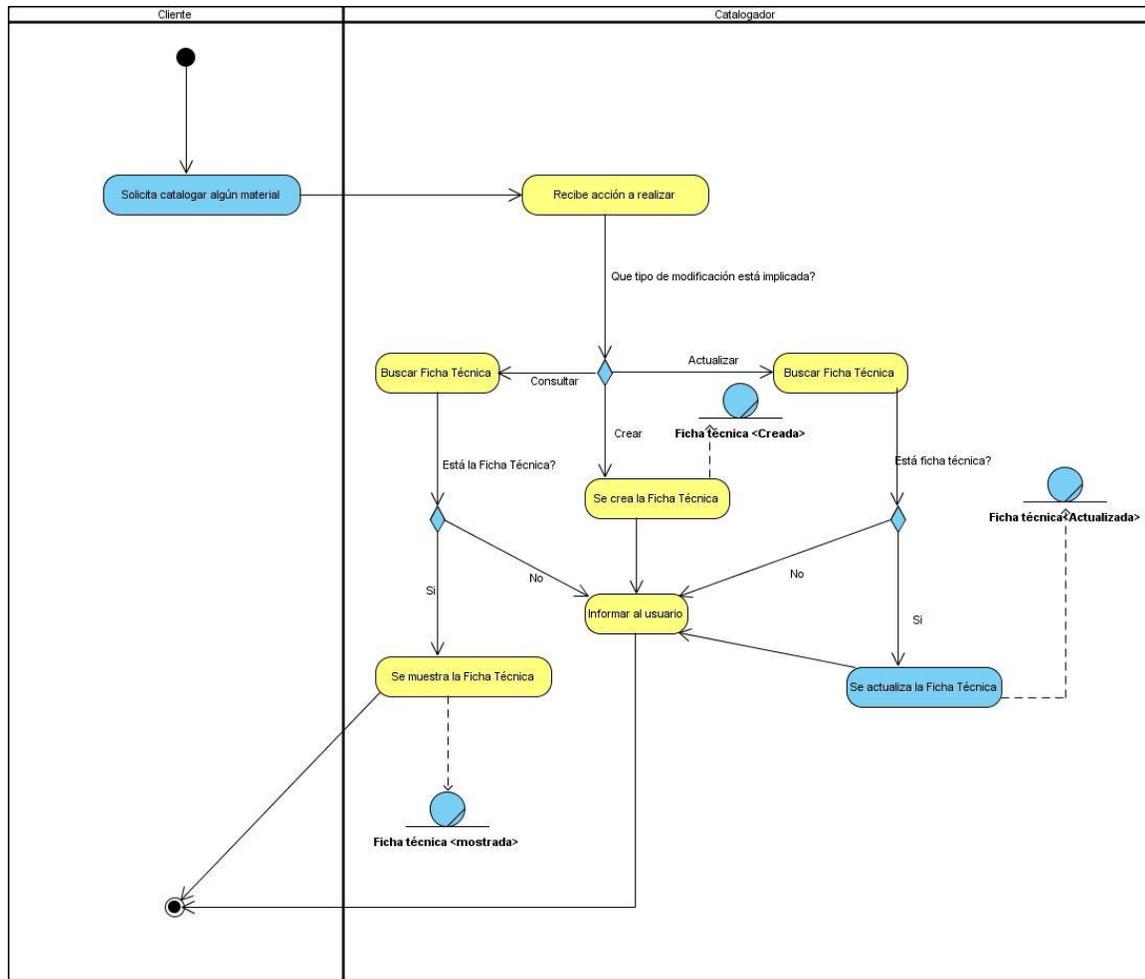


Ilustración 4: Diagrama de Actividades del CUN "Catalogar Media"

3.2.6.3- Caso de Uso del Negocio "Editar Medias"

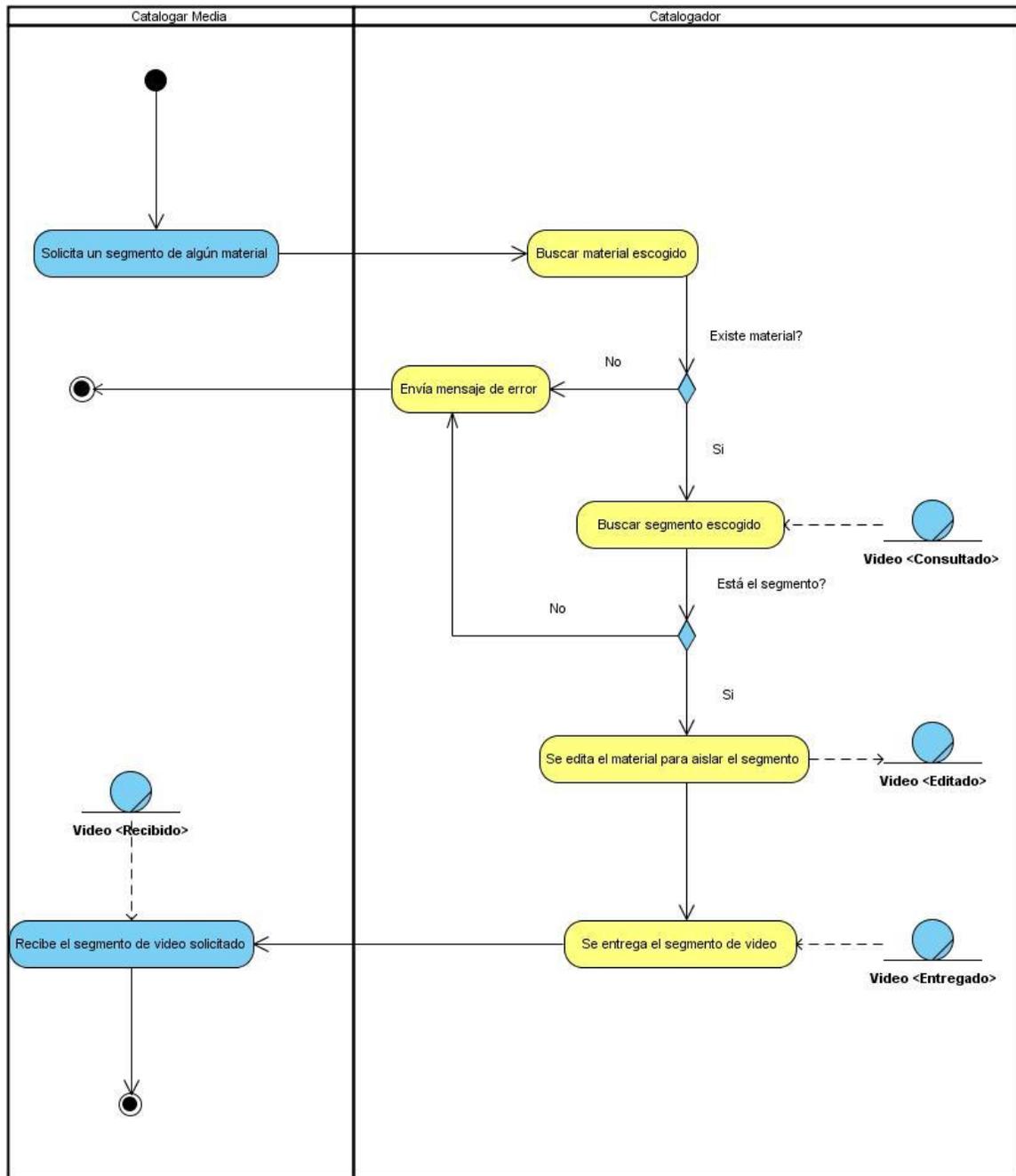


Ilustración 6: Diagrama de Actividades del CUN "Editar Media"

3.2.6.4- Caso de Uso del Negocio "Gestionar Media"

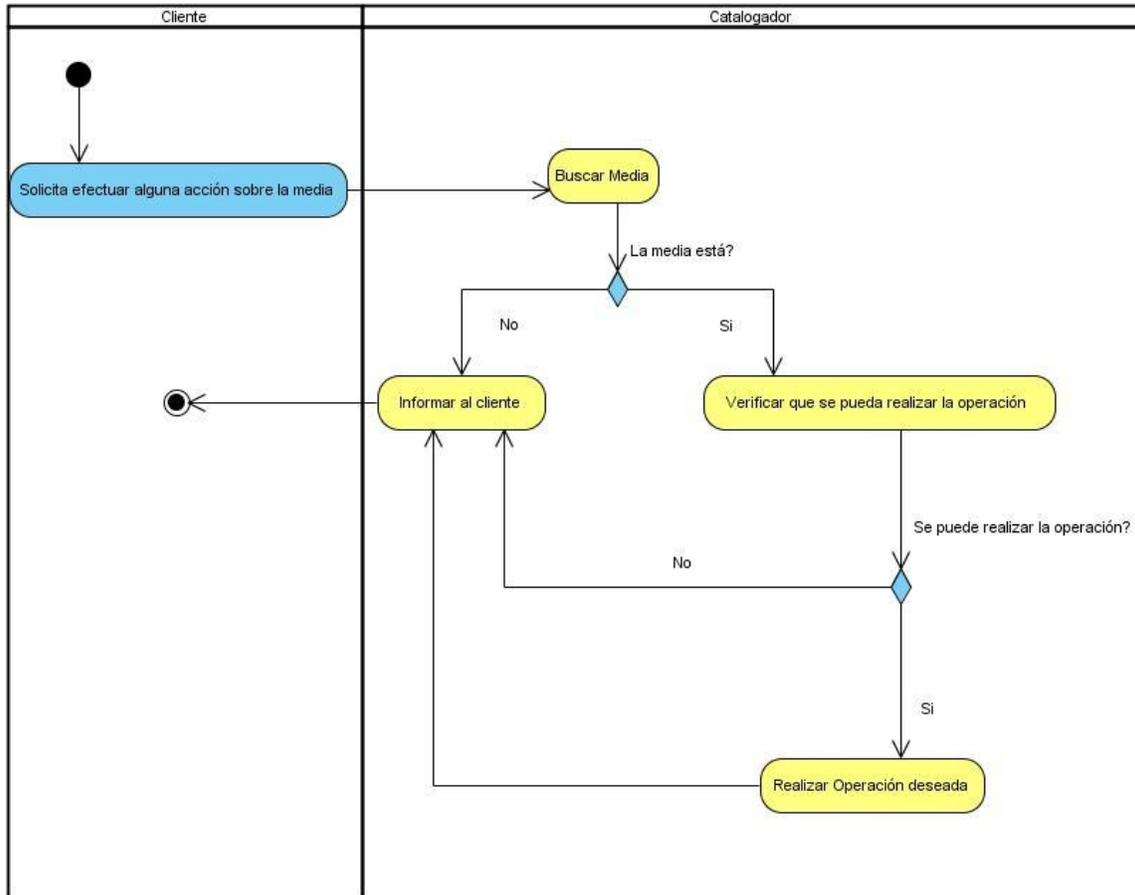


Ilustración 7: Diagrama de Actividades del CUN "Gestionar Medias"

3.2.7- Modelo de objetos

El diagrama de clases, como artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos. **(40)**

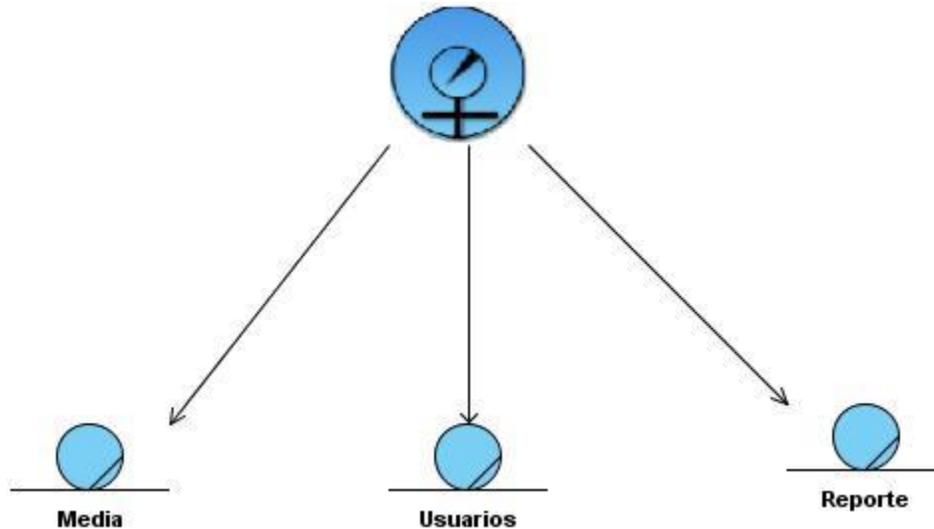


Ilustración 8: Modelo de Objetos del Negocio

3.3- Requerimientos Funcionales

R1. Autenticación de Usuarios.

El sistema debe ser capaz de permitir que solo los usuarios con los permisos necesarios usen sus distintas funcionalidades.

R2. Visualizar Reportes a petición de los usuarios.

El sistema debe ser capaz de hacer reportes de las catalogaciones realizadas de acuerdo a los criterios del usuario y salvarlos en un formato estándar para su portabilidad.

R3. Buscar Media.

El sistema debe ser capaz de hacer búsquedas de medias de acuerdo a criterios específicos.

R4. Reproducir Medias.

El sistema debe ser capaz de reproducir medias para lo cual tiene que poder gestionar el material desde un servidor de streaming y visualizarlo sin necesidad de descargar el fichero en la PC donde se esté trabajando.

R5. Editar archivos de media.

El sistema deberá brindar una interfaz para una edición en caliente³ de la media, es decir, en este proceso, físicamente la media no será afectada, solo se crearán nuevas referencias para su posible futura exportación.

R6. Catalogar Media.

El sistema debe ser capaz de extraer de la base de dato todos los campos necesarios para catalogar un archivo determinado y visualizándolo desde el servidor de streaming actualizar los metadatos referentes al mismo en la base de datos.

R7. Exportar Media.

El sistema de acuerdo a un pedido del usuario deberá exportar la media desde el servidor de medias hasta una dirección especificada por el usuario pasando por un proceso de transcodificación.

3.4- Requisitos No Funcionales

3.4.1- Requerimientos de Usabilidad

³ **Edición en caliente:** Se refiere a la edición en tiempo real, este tipo de edición no afecta el material físico, solo crea nuevas instancias de la misma en la Base de Datos, simulando para el usuario final un nuevo fichero.

El sistema debe ser sencillo de operar. Todo el proceso debe de ser transparente para el usuario, por lo que este no necesariamente debe poseer grandes conocimientos de la informática para trabajar con el software.

3.4.2- Requerimiento de Interfaz gráfica

El software debe tener una interfaz atractiva y amigable, afín a los sistemas de catalogación más comunes. Debe de tenerse en cuenta la experiencia de usuarios.

3.4.3- Requerimientos de Hardware

- Compatible con: Windows 98 o superior, LINUX y MacOS Leopard o superior.
- R.A.M: 512 Mb DDR2(mínimo) – 1Gb DDR2 (recomendado)
- Espacio libre en H.D: 750 Mb (mínimo) – 1 Gb (recomendado).

3.4.4- Requerimientos de Software

- Tener instalada la máquina virtual de java.
- Tener instalada la libVLC.

3.5- Descripción del sistema propuesto.

El sistema está destinado a las empresas que trabajan con gran volumen de medias para lo cual es necesario el proceso de catalogación de medias. Dentro del sistema existirán usuarios con diferentes permisos con el fin de lograr mayor nivel de seguridad.

3.5.1- Descripción de los actores.

Los actores del sistema son terceros que no forman parte del sistema sino interactúan con él. **(40)**

Actor	Descripción
Usuario	Es el encargado de inicializar todos los CU, de acuerdo a sus permisos tendrá acceso o no a las funcionalidades del sistema.

Tabla 3: Descripción de actores del sistema.

3.5.2- Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores. **(40)**

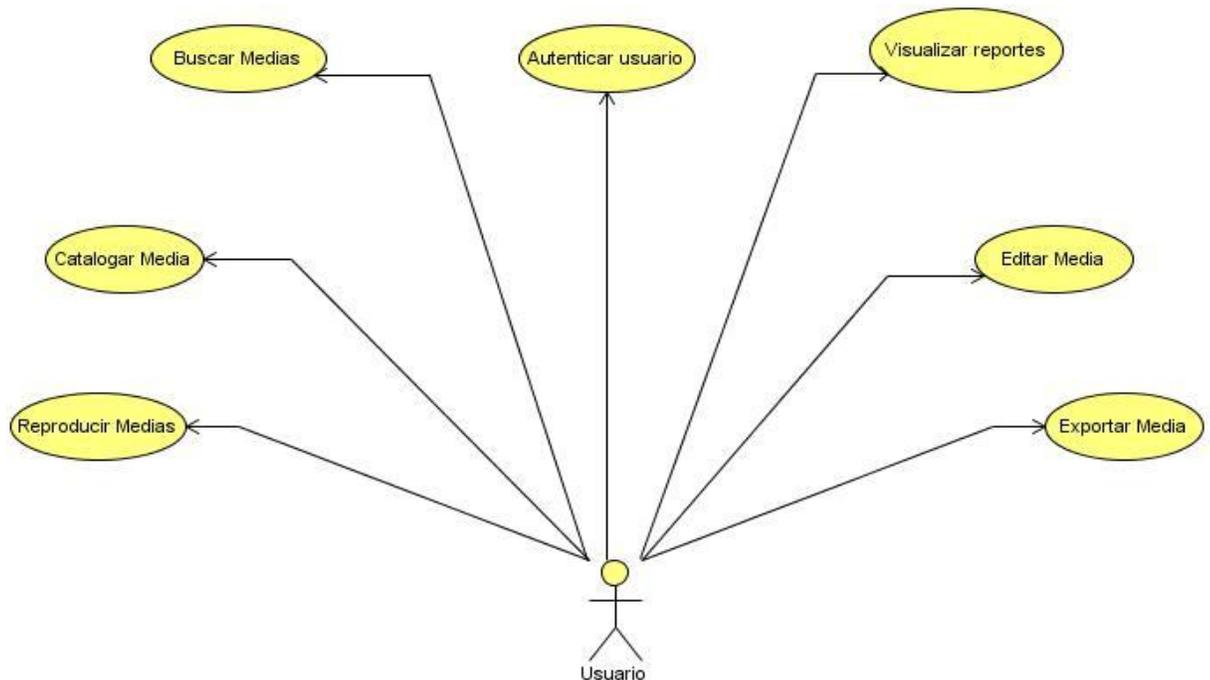


Ilustración 9: Diagrama de Casos de Uso del Sistema

3.5.3- Diagramas detallados de los Casos de Uso del Sistema.

A continuación se muestran las descripciones detalladas de cinco de los Casos de Uso del Sistema (CUS). Estos Casos de Uso se consideran críticos y resultan arquitectónicamente significativos, teniendo en cuenta que el resto de los Casos de Uso del Sistema presentan una estructura y comportamiento muy similar. El resto de las descripciones de los Casos de Uso del Sistema pueden ser consultadas en el Anexo 1: Descripción de los Casos de Uso no críticos del Sistema.

3.5.3.1 Descripción detallada del Caso de Uso “Autenticar Usuario”

Caso de Uso:	Autenticar Usuario	
Actores:	Usuario.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el actor introduce su usuario y contraseña para acceder al sistema, los mismos se verifican contra la base de datos. Finaliza cuando se habilita la entrada al usuario con los permisos asignados a este o se deniega su acceso.	
Precondiciones:		
Referencias	R1	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Autenticar Usuario”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1.0 - El actor inserta su nombre de usuario (A) y contraseña (B) en los campos correspondientes para acceder al sistema.	1.1 – El sistema busca en la base de datos el nombre del usuario.	
	1.2 –Compara la contraseña correspondiente a ese usuario.	
	1.3- Se buscan los permisos a los que	

	<p>tiene acceso el actor.</p> <p>1.4 – Se le permite el acceso al sistema con los permisos que tiene asignado el rol al que pertenezca.</p> <p>1.5- Se construye la interfaz principal de acuerdo a los permisos obtenidos.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1.1 – Si el nombre del usuario introducido no existe en la base de datos o la contraseña proporcionada no coincide se muestra un mensaje de “Usuario o contraseña incorrecto”.</p> <p>1.2 – Se ofrece la oportunidad de volver a introducir sus datos.</p>
Flujos Alternos	
	<p>1.3 – Si el usuario no tiene permisos para utilizar la aplicación se muestra un mensaje de “No tiene suficientes privilegios, contacte al administrador.”</p> <p>1.4 – Se ofrece la oportunidad de volver a introducir sus datos.</p>
Prototipo de Interfaz	



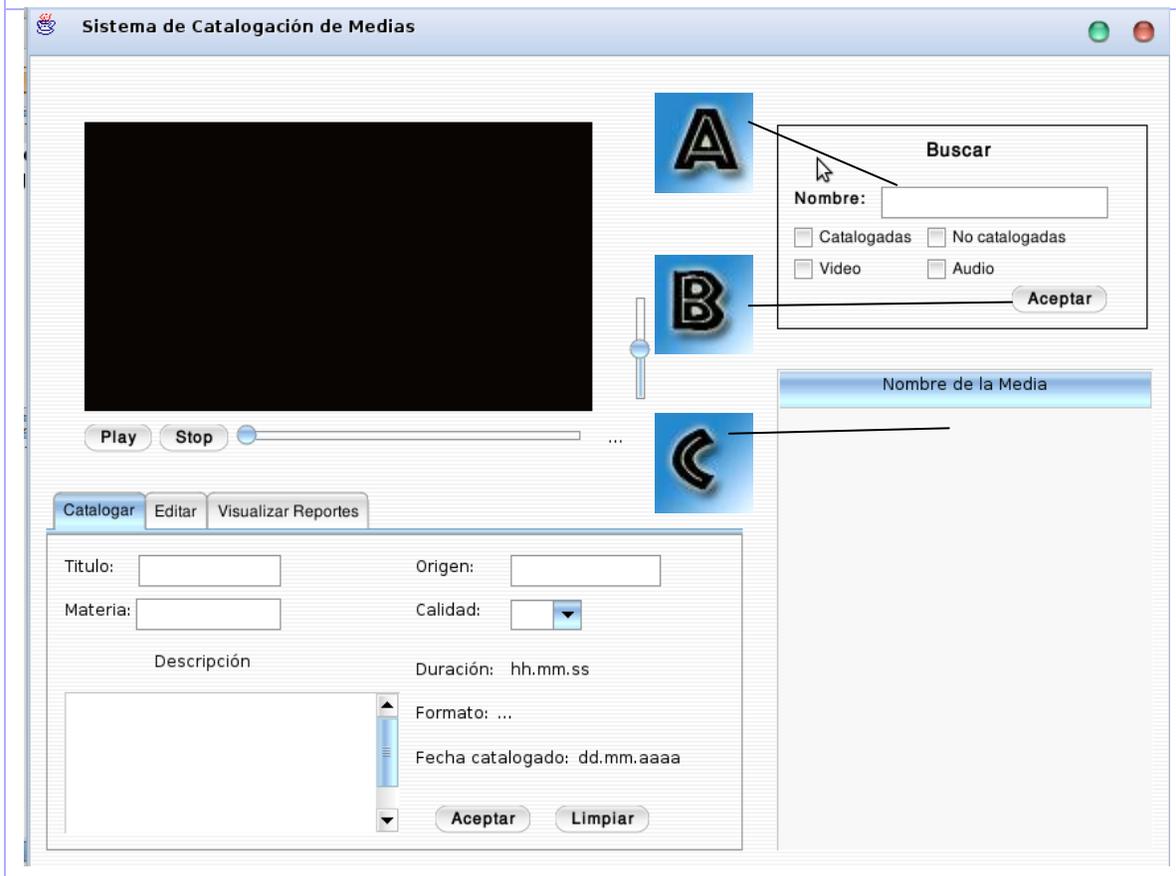
Tabla 4: Descripción detallada del Caso de Uso “Autenticar Usuario”

3.5.3.2 Descripción detallada del Caso de Uso “Buscar Medias”

Caso de Uso:	Buscar Medias	
Actores:	Usuario	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el actor introduce los parámetros necesarios para localizar la media que necesita en el servidor. Finaliza con el listado de los materiales que cumplan con los criterios solicitados, puede ser ninguno, uno o varios.	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado y tener permisos para utilizar la funcionalidad.	
Referencias	R3	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1 – Introduce en el sistema los criterios de búsqueda por los que desea localizar las medias (A) y acepta la búsqueda (B).	1.1 - El sistema valida que tenga los criterios necesarios para realizar la búsqueda. 1.2 – El sistema busca en la Base de Datos las referencias que cumplan con los criterios señalados por el

	<p>usuario.</p> <p>1.3 – El sistema muestra en una tabla el resultado de la búsqueda. (C)</p>
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1.1 – En caso de haber error en la validación se informa al usuario mediante un mensaje de error.</p>
Flujos Alternos	
	<p>1.2- En caso de haber problemas de conexión con la Base de Datos se informa al usuario mediante un mensaje de error.</p>

Prototipo de Interfaz



Poscondiciones	El usuario obtiene un listado de las medias en el servidor que cumplen con los criterios seleccionados por él.
-----------------------	--

Tabla 5: Descripción detallada del Caso de Uso “Buscar Medias”

3.5.3.3 Descripción detallada del Caso de Uso “Reproducir Medias”

Caso de Uso:	Reproducir Medias	
Actores:	Usuario	
Resumen:	Mediante este caso de uso el actor podrá reproducir todos los ficheros de medias del servidor.	
Precondiciones:	Es necesario haber hecho una búsqueda previa en la base de datos para obtener el listado de las medias disponibles. Que esté autenticado y tenga permisos para utilizar la funcionalidad.	
Referencias	R4	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Reproducir Medias”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1 - El actor selecciona la referencia a reproducir partiendo de una búsqueda en la BD. Ver CU “Buscar Media”	1.1- El sistema busca en la Base de Datos la dirección streaming del segmento, el punto de inicio y fin. 1.2- El sistema solicita al servidor de streaming la media a reproducir. 1.3 - El sistema reproduce el fichero seleccionado (A).	
Prototipo de Interfaz		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1.1 - Si no se puede conectar al servidor de BD se muestra un	

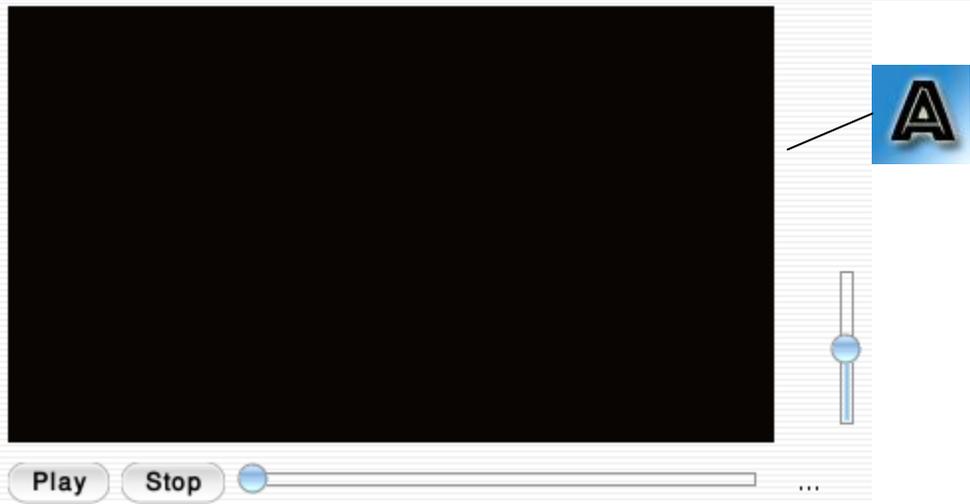
	mensaje de error.
Flujos Alternos	
.	1.2 - Si no se puede conectar al servidor de Streaming se muestra un mensaje de error.
Prototipo de Interfaz	
	

Tabla 6: Descripción detallada del Caso de Uso “Reproducir Medias”

3.5.3.4 Descripción detallada del Caso de Uso “Editar Video”

Caso de Uso:	Editar Video
Actores:	Usuario
Resumen:	Permite al usuario crear una nueva referencia de un fichero determinado.
Precondiciones:	Es necesario haber hecho una búsqueda previa en la base de datos para obtener el listado de las medias disponibles. Que esté autenticado y tenga permisos para utilizar la funcionalidad.
Referencias	R5
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

<p>1 - El actor selecciona el fichero a editar partiendo de una búsqueda en la BD. Ver CU "Buscar Media".</p>	<p>1.1 - Muestra una interface que permite elegir el segmento que desea aislar.</p>
<p>2 – Busca el segmento que necesita, busca los tiempos de inicio (A) y fin (B), escoge el tiempo actual de la barra de reproducción y permite fijarlo en los campos A y B (C) y salvan los cambios (D).</p>	<p>2.1 – Valida que los tiempos de inicio y de fin del fichero sean válidos. 2.2 – Guarda en la base de datos una referencia al fichero original con los tiempos que delimitan el segmento que es interés del usuario.</p>

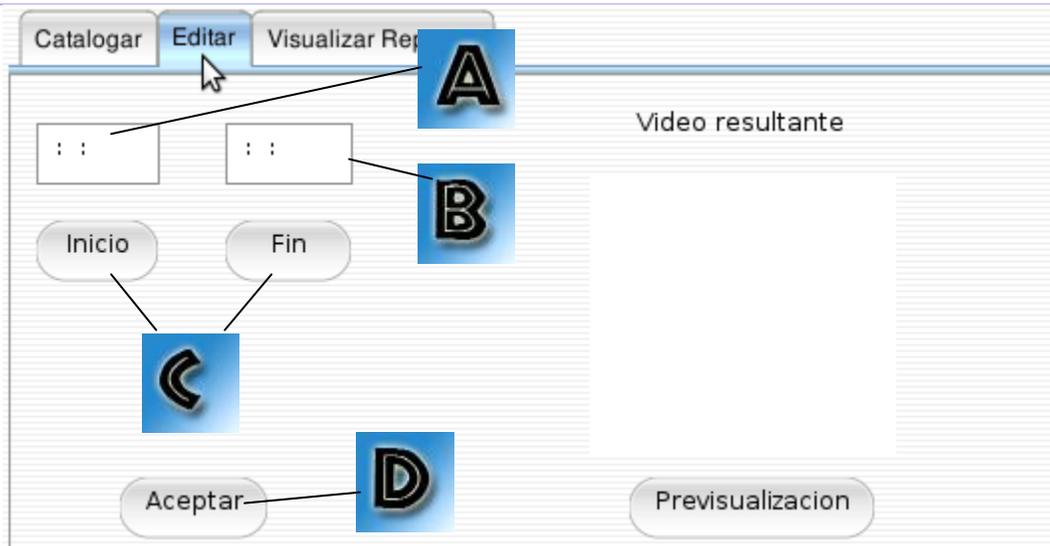
Flujos Alternos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>2.1 - Si no se puede conectar al servidor para crear el nuevo fichero se muestra un mensaje de error.</p>

Flujos Alternos

	<p>2.2 – En caso de que exista algún error en la elección de los puntos de inicio y fin se muestra un mensaje al usuario.</p>
--	---

Prototipo de Interfaz



Poscondiciones

Se obtiene una referencia en la base de datos al segmento necesitado desde el cual se puede acceder específicamente al mismo. Automáticamente queda seleccionada para nuevas

operaciones de Reproducción, Edición o Catalogación.

Tabla 7: Descripción detallada del Caso de Uso “Editar Video”

3.5.3.5 Descripción detallada del Caso de Uso “Catalogar Medias”

Caso de Uso:	Catalogar Medias
Actores:	Usuario
Resumen:	En este caso de uso se actualizan las referencias correspondientes a los ficheros en la Base de Datos, ampliando o modificando la información sobre los mismos.
Precondiciones:	Es necesario haber hecho una búsqueda previa en la base de datos para obtener el listado de las medias disponibles. Que esté autenticado y tenga permisos para utilizar la funcionalidad.
Referencias	R6
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 - El actor selecciona el fichero a catalogar partiendo de una búsqueda en la Base de Datos. Ver CU “Buscar Media”.	1.1 - Muestra una interface con los campos del fichero a insertar o modificar.
2 - Introduce la información actualizada en los campos de la interface (A) y acepta (B).	2.1 – Valida que los datos introducidos sean correctos. 2.2 – Actualiza la referencia al fichero seleccionado y se guardan los cambios. 2.3 – Muestra un mensaje al usuario confirmando que sus datos han sido salvados en la base de datos satisfactoriamente.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	

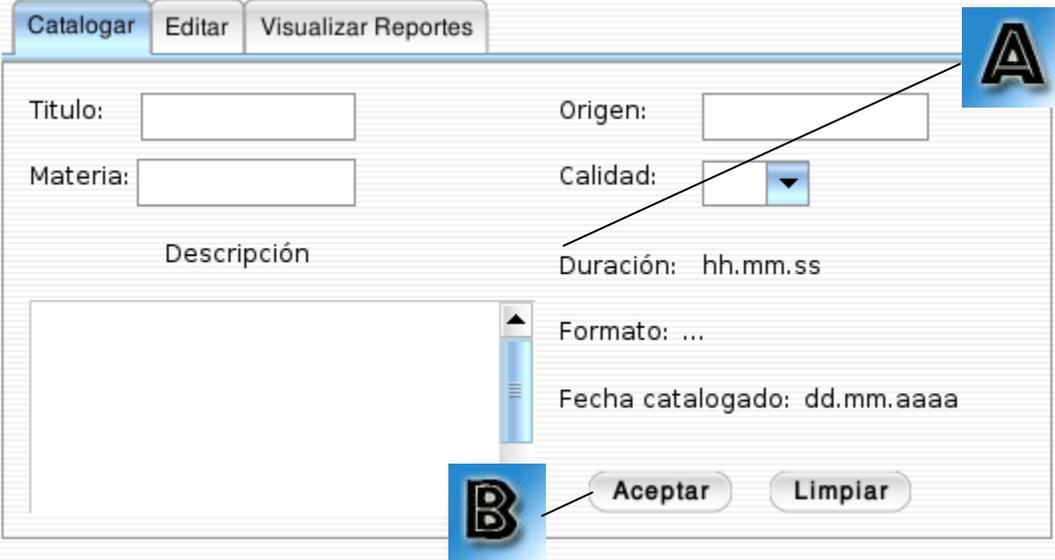
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>2.1 – Si los datos entrados no son válidos se muestra un mensaje de error al usuario.</p> <p>2.2 – Muestra los campos originales sin errores.</p> <p>2.2 – Se muestra nuevamente una interface con los campos del fichero a rellenar.</p>
Flujos Alternos	
	<p>2.2 – Si por algún problema de conectividad con la base de datos no se puede actualizar el fichero de la ficha se muestra un mensaje de error.</p>
Prototipo de Interfaz	
	
Poscondiciones	Se obtiene la referencia al fichero actualizado en la base de datos.

Tabla 8: Descripción detallada del Caso de Uso “Catalogar Medias”

3.6- Conclusiones

En este capítulo se reflejaron los aspectos principales del proceso de modelado del negocio, se abordaron todos los elementos del negocio como las reglas y el modelo de negocio con los diagramas de actividades correspondientes; además se pudo levantar todos los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Se mostro el funcionamiento del sistema. Todo el proceso se centró en los Casos de Usos considerados críticos.

Capítulo 4 “Construcción de la solución propuesta”

4.1- Introducción

Este capítulo abordará temas medulares para la construcción del sistema propuesto, como los diagramas de clases, el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos. Se plantean además las principales pautas de diseño que se siguieron en la interfaz gráfica de la aplicación. También son explicados varios aspectos referidos a la implementación del sistema, explicando las características de la aplicación y sus funcionalidades. Se muestran además el Diagrama de Despliegue y el Modelo de Implementación.

4.2- Diagramas de Clases del Diseño

El Diagrama de Clases del Diseño muestra el sistema en términos de clases y métodos. Muestra como quedaría implementada toda la aplicación en términos lógicos. Para un mejor entendimiento del mismo, mostraremos las clases por capas y sus relaciones y luego el diseño general para ver las interrelaciones entre las clases de las diferentes capas.

4.2.1- Capa de Presentación

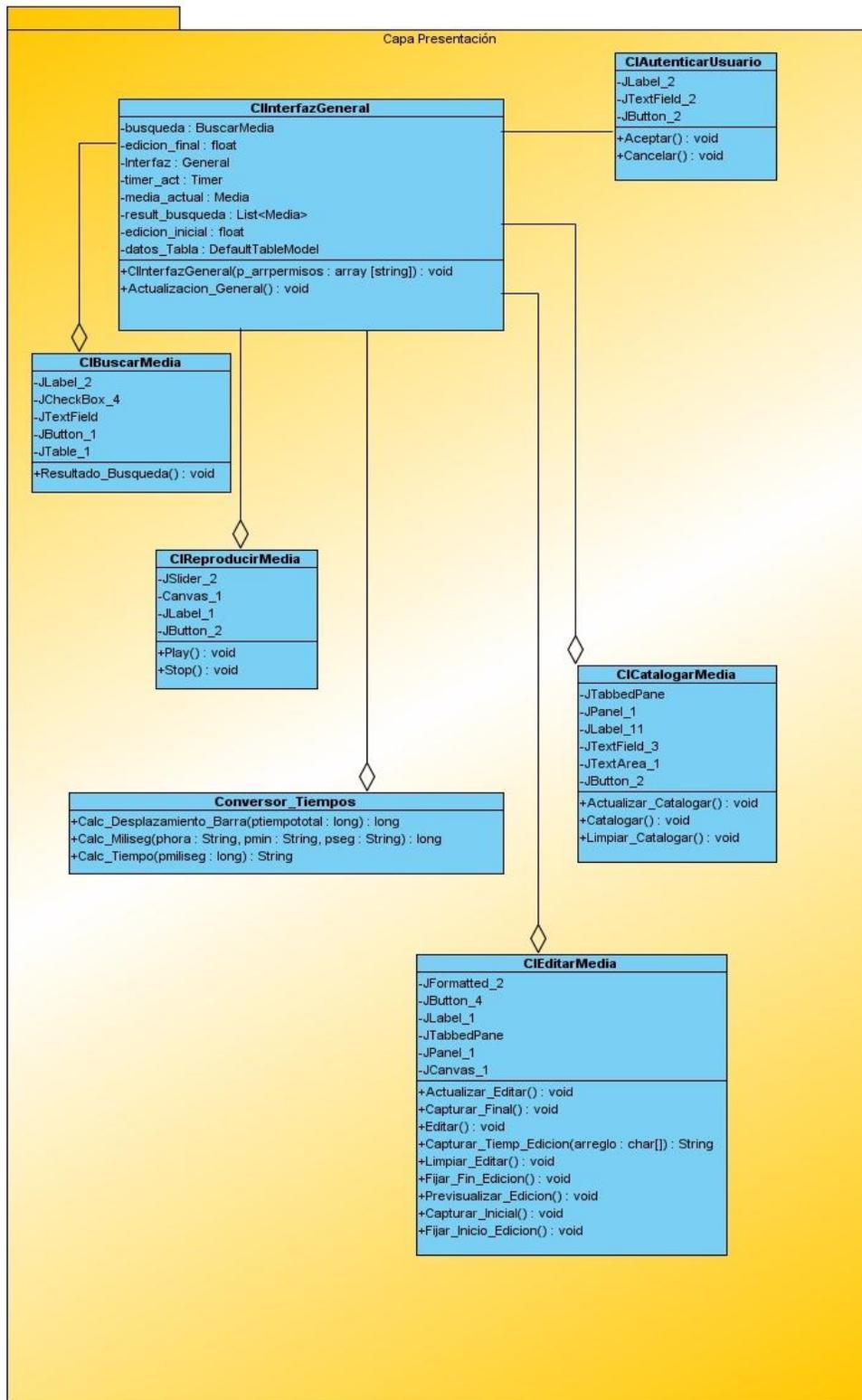


Ilustración 10: Capa de Presentación, Diagrama de Clases del Diseño

4.2.2-

Capa de Lógica de Negocio

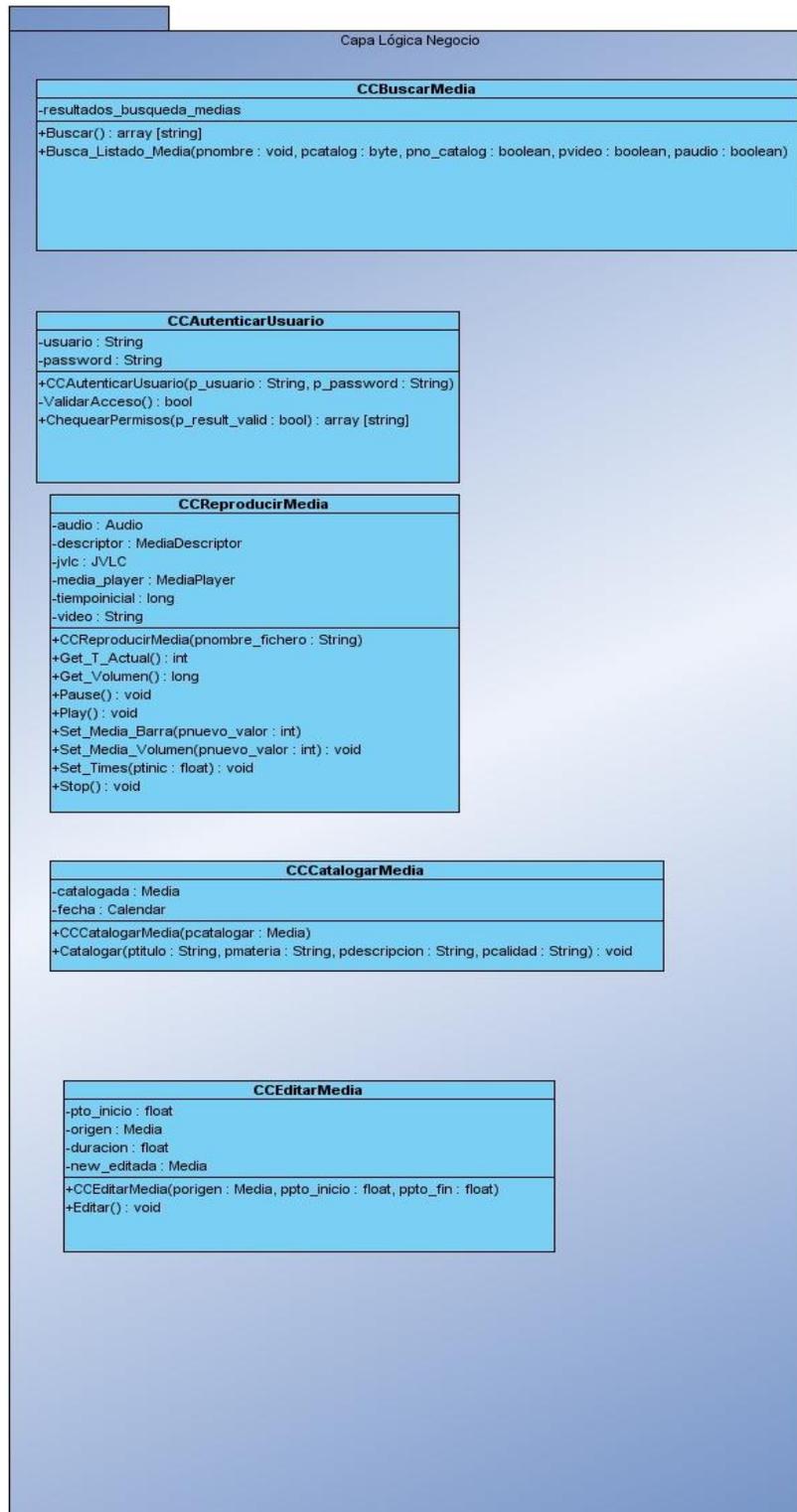


Ilustración 11: Capa de Lógica de Negocio, Diagrama de Clases del Diseño

4.2.3- Capa de Acceso a Datos

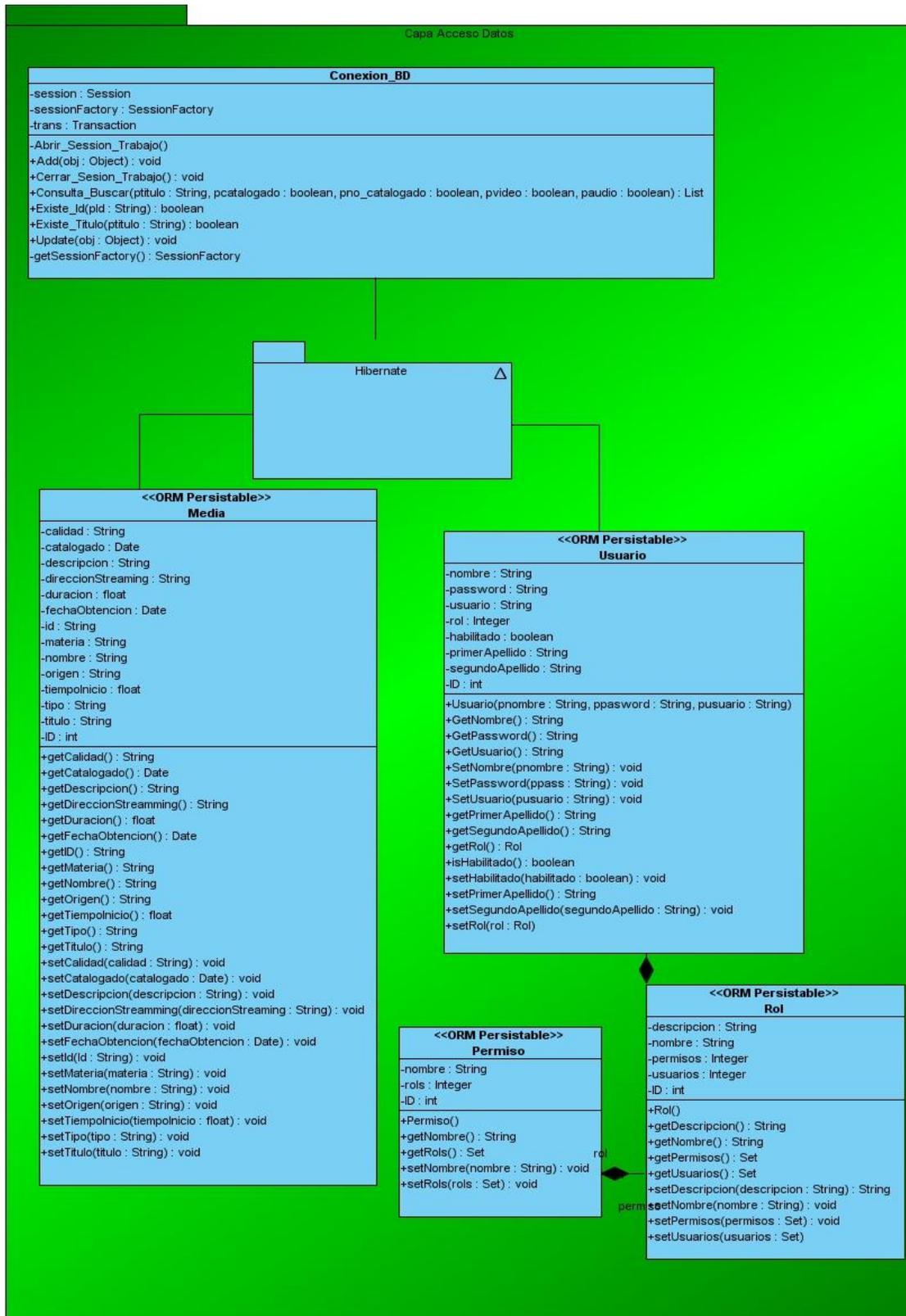


Ilustración 12: Capa de Acceso a Datos, Diagrama de Clases del Diseño

sistema sin necesidad de mucha capacitación, esto ayudará en todos los casos a reducir costos a la empresa. (43)

Teniendo en cuenta estos elementos la interfaz gráfica de la aplicación fue concebida con un ambiente sencillo, amigable y de navegación fácil e intuitiva para el usuario. Dada la funcionalidad y el objetivo del sistema, este no presenta demasiadas imágenes o elementos llamativos que puedan distraer la atención, por estas razones se emplean colores sobrios y fuentes legibles y comunes. No se presentan imágenes con el objetivo de cuando se esté reproduciendo un archivo multimedia, estas no cambien la atención del usuario. El sistema en sí presenta 3 partes fundamentales: “Visor Central”, “Módulo de Búsqueda” y “Zona de Operaciones”. A continuación se muestran estos elementos:

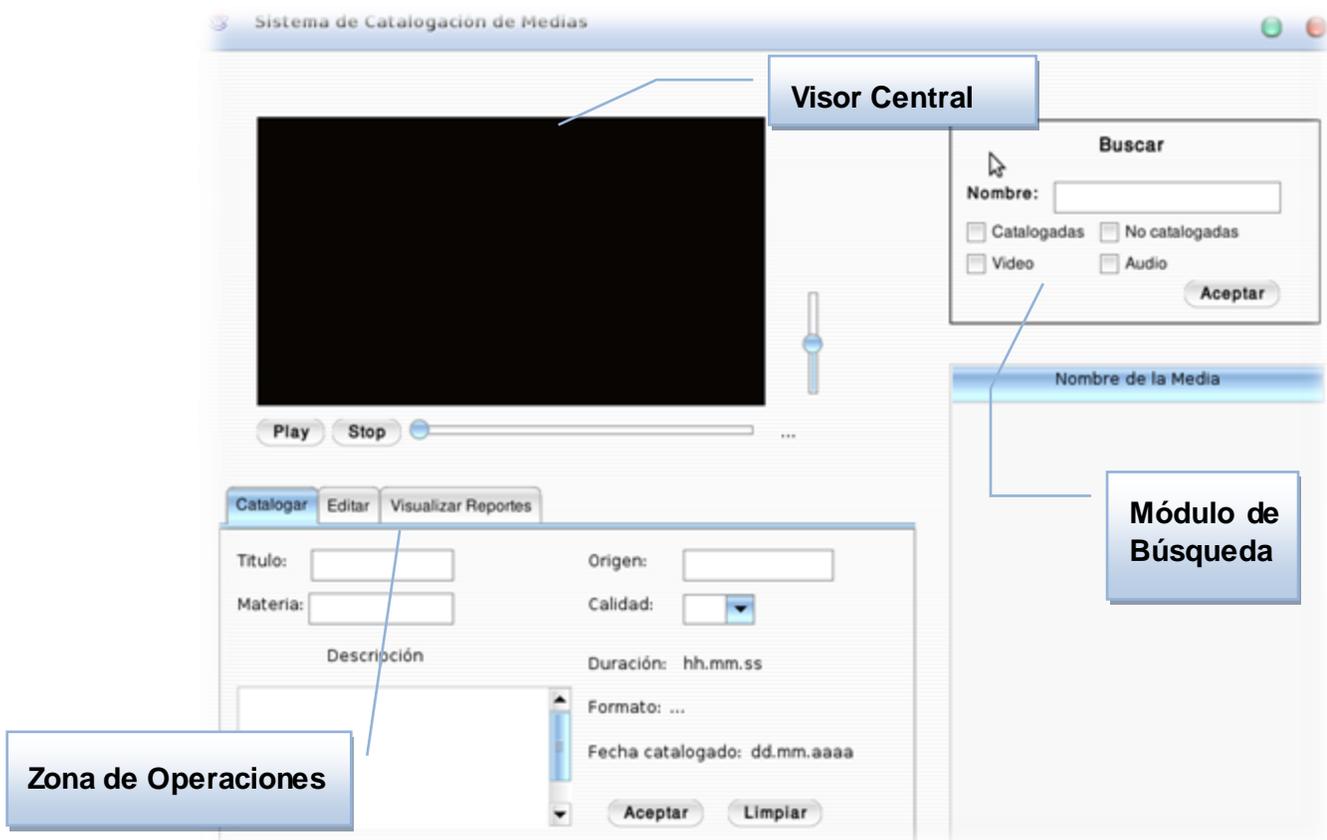
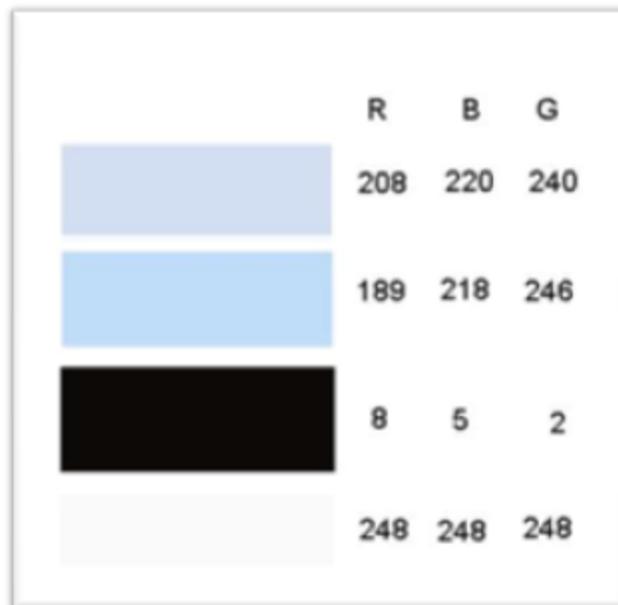


Ilustración 14: Elementos de Navegación.

La fuente utilizada en el sistema es **Nada**, es una fuente libre y nativa de Linux, es seleccionada por sus características de espacio y definición entre las letras, además combina bien con los colores utilizados en la aplicación. En el caso de los textos es regular tamaño 10 y en el de los botones es negrita tamaño 12, siempre de color negro, con el objetivo de que contraste con los colores de fondo.

Los colores utilizados en la aplicación son los nativos del Sistema Operativo MacOS⁴ por su combinación de colores fríos y tenues, teniendo tonalidades de grises de fondo, azules de elementos seleccionados y ventanas y negro para el visor principal.

La siguiente imagen muestra los principales colores utilizados en la aplicación, los mismos están separados en componentes con el objetivo de poderlos reproducir en cualquier momento:



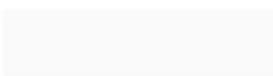
	R	B	G
	208	220	240
	189	218	246
	8	5	2
	248	248	248

Ilustración 15: Colores utilizados en la aplicación.

4.3.2- Estándares de Codificación

⁴ Línea de sistemas operativos computacionales desarrollada, comercializada y vendida por Apple Inc.. Se basa en Unix y usa una interfaz gráfica desarrollada por Apple llamada Aqua.

Los estándares de codificación son reglas y descripciones que se establecen en un proyecto con el objetivo de elevar la mantenibilidad de nuestro código, además sirve como punto de referencia para los programadores, lográndose mayor eficiencia en la reimplementación del código fuente y provee un estilo de programación.

Es importante que durante la codificación se consideren permanentemente los siguientes criterios de calidad:

CRITERIO	OBJETIVO
Facilidad de Comunicación	Proporcionar al usuario entradas y salidas fácilmente asimilables.
Autodescripción	Proporcionar en el código, explicaciones sobre la implantación realizada.
Simplicidad	La implantación realizada debe hacerse de la forma más comprensible posible.

Tabla 9: Criterios de calidad de estándares de codificación.

Para lograr este objetivo se establecen los siguientes estándares:

- Los nombres de cada uno de los elementos del programa deben ser significativos; su nombre debe explicar en lo posible el uso del elemento.
- No manejar en los programas más de una instrucción por línea.
- Declarar las variables en líneas separadas.
- Añadir comentarios descriptivos junto a cada declaración de variables, si es necesario.
- La mayoría de los elementos se deben nombrar usando sustantivos.
- Los atributos deben comenzar con letra minúsculas y los métodos deben comenzar con letra mayúsculas.
- Los parámetros deben comenzar con la letra p y con nombre los más similar posible al atributo que se refiere.

4.4- Concepción general de la ayuda

Otro elemento importante en cuestión de usabilidad es un buen diseño de la ayuda del sistema, teniendo en cuenta que la aplicación está desarrollada utilizando términos estándares para el negocio del tratamiento de medias, la ayuda más que centrarse en explicar que significa cada uno de ellos debe centrarse en como explotar al máximo las potencialidades del programa.

Algo importante a resaltar en la ayuda es el trabajo con el módulo de búsqueda, ya que de este depende en gran medida la explotación de la aplicación.

La Ayuda está concebida en una página HTML⁵ por las bondades de multiplataforma que brinda el mismo, además es portable e independiente de la aplicación. Estará estructurada de manera sencilla, contando con un índice temático, dividido por las distintas áreas de la aplicación, y los elementos más significativos y complejos del funcionamiento del sistema. Además contará con abundante información sobre las condiciones y restricciones de datos sobre las que fue concebida la aplicación.

4.5- Diseño de la Base de Datos

Uno de los pasos cruciales en la construcción de una aplicación que maneje una base de datos, es sin duda, el diseño de la misma. En este acápite se muestra el Modelo Entidad-Relación y el Diagrama de Clases Persistentes.

4.5.1- Diagrama de Clases Persistentes

⁵ HTML, siglas de HyperText Markup Language (*Lenguaje de Marcas de Hipertexto*), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web.

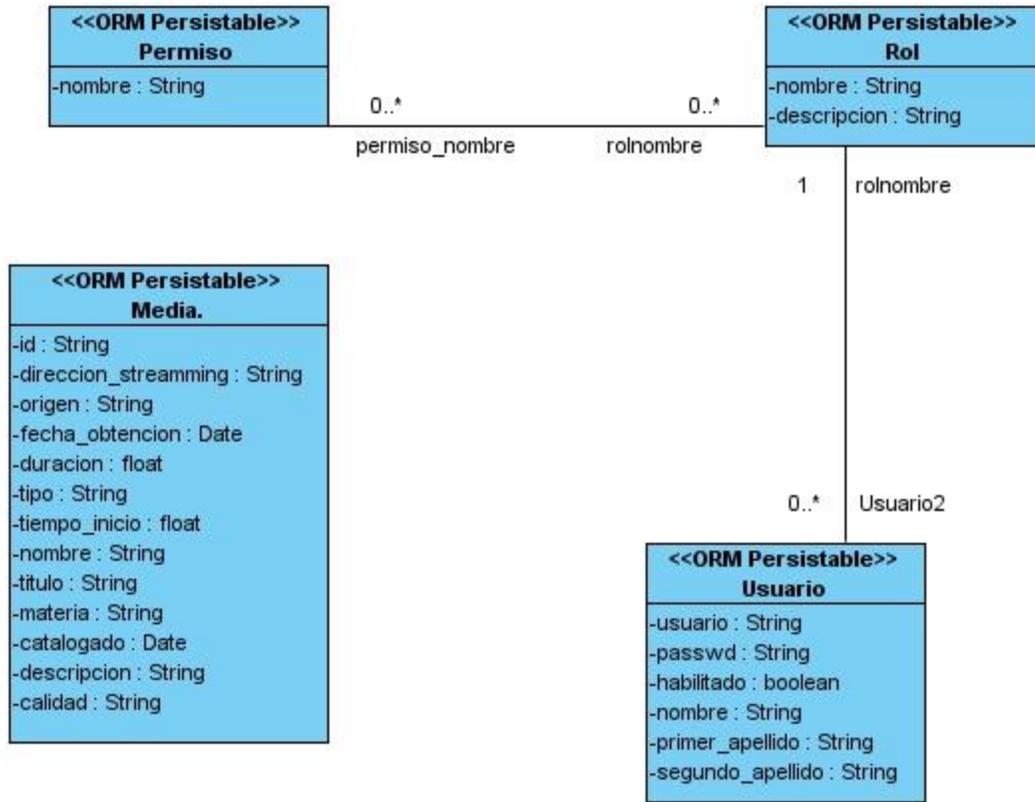


Ilustración 16: Diagrama de Clases Persistentes

4.5.2- Modelo Entidad-Relación

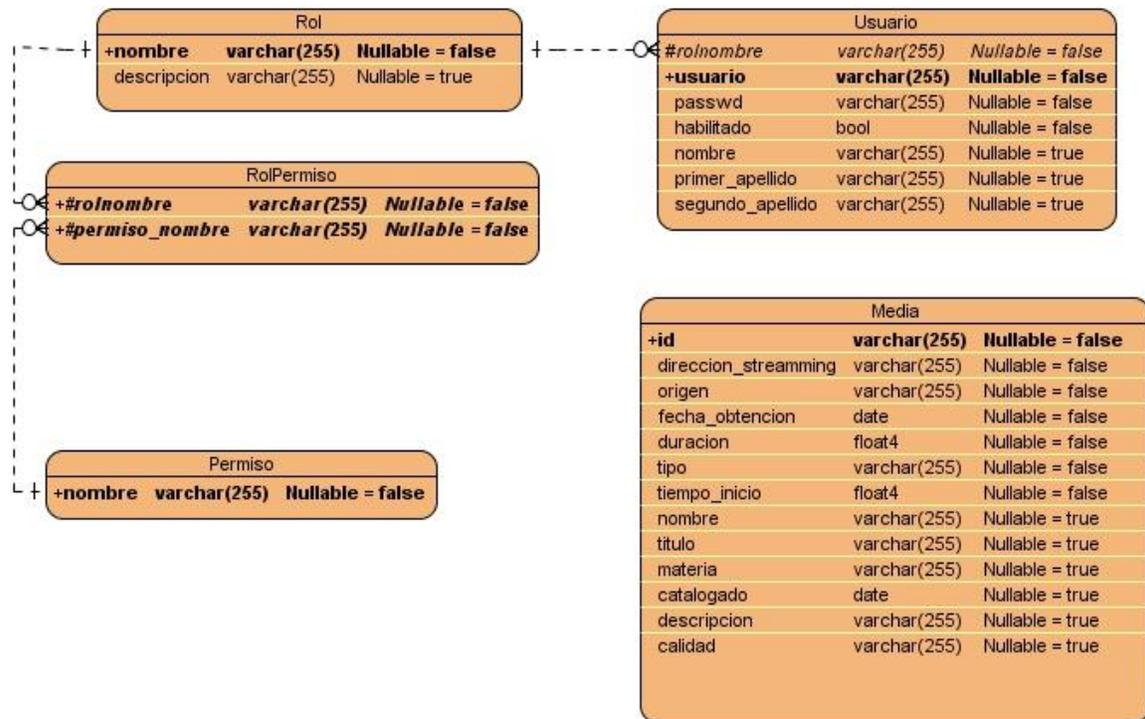


Ilustración 17: Modelo Entidad-Relación

4.6- Generalidades de la Implementación

La aplicación forma parte de un sistema distribuido, contará con un Servidor de Base de Datos PostgreSQL, además estará conectada a un Servidor de Medias y que entre sus aplicaciones contendrá un servidor de Streaming, desde el cual se podrán visualizar todas las medias que se almacenen en el servidor.

La solución para hacer la reproducción del Streaming utiliza la librería JVLIC (Java VideoLan Client en español Cliente de Video para Red en Java) que no es más que una interfaz en Java para el uso de libVLC (librería parte del sistema VLC acrónimo de VideoLan Client, que es un sistema para la transmisión, recepción y reproducción de videos que incluye entre sus funcionalidades realizar y leer streaming) de C++. Esto provee al sistema de gran cantidad de funcionalidades para el uso del Streaming, dejando modificar las características del video y el audio, para hacer así más flexible el trabajo con los mismos.

Otro elemento significativo en la implementación es la interfaz gráfica, debido a que las interfaces de usuarios que genera el Netbeans son bastantes toscas, hubo la necesidad de modificar esto para hacer el sistema más amigable, por lo que se utilizó la funcionalidad “LookandFeel” (Mirada y Sensación) que implementa java para este tipo de operaciones, para esto se utilizó la librería JTattoo que implementa varias clases de tipo LookandFeel lo cual generó la interfaz mostrada.

En la implementación del sistema se utilizó para el acceso a datos el Framework Hibernate que facilita el mapeo de las tablas de la Base de Datos, pudiendo tratar las mismas como objetos y sincronizarlas en tiempo real.

4.7- Modelo 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 **(44)**

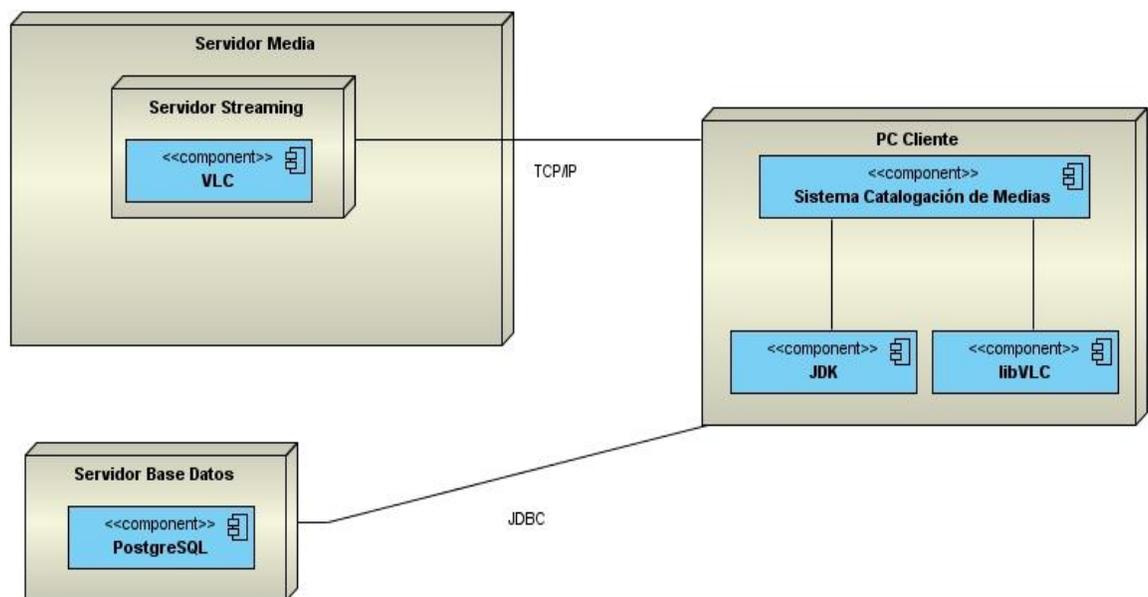


Ilustración 18: Diagrama de despliegue

A continuación se describen cada uno de los elementos que componen este diagrama:

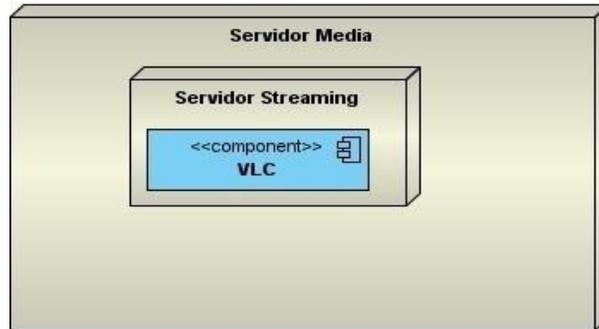


Ilustración 19: Servidor de Media y Streaming, elemento del Diagrama de Despliegue.

Servidor Media y Streaming: Este nodo contiene los servidores de Media y Streaming que brindarán servicios al sistema, sus componentes garantizan las prestaciones de servicios necesarias.



Ilustración 20: Servidor de Base de Datos, elemento del Diagrama de Despliegue

Servidor de Base de Datos: En este servidor estará corriendo el servidor de Base de Datos PostgreSQL.

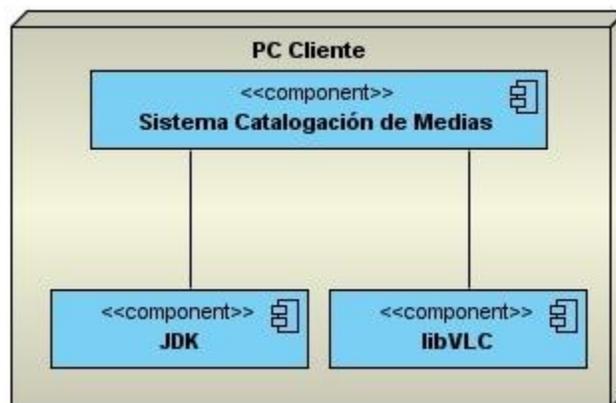


Ilustración 21: PC Cliente, elemento del Diagrama de Despliegue

PC Cliente: En este nodo estará corriendo el Sistema de catalogación de Medias.

Protocolos de comunicación utilizadas

JDBC: *Java Database Connectivity* (Conectividad a la Base de Datos en Java), es una API que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede, utilizando el dialecto SQL del modelo de base de datos que se utilice.

TCP/IP: es un conjunto de protocolos de red en la que se basa Internet y que permiten la transmisión de datos entre redes de computadoras. Como protocolos específicos de streaming para sistema se pueden utilizar RTP, MMS o alguna de sus modificaciones ya que el sistema es capaz de interactuar con cualquiera de estos.

4.8- Modelo de Implementación

El Modelo de Implementación es comprendido por un conjunto de componentes y subsistemas que constituyen la composición física de la implementación del sistema. Para una mejor comprensión primeramente se mostrarán las diferentes capas del Diagrama de componentes y luego la vista general.

4.8.1- Capa de Presentación. Diagrama de Componentes

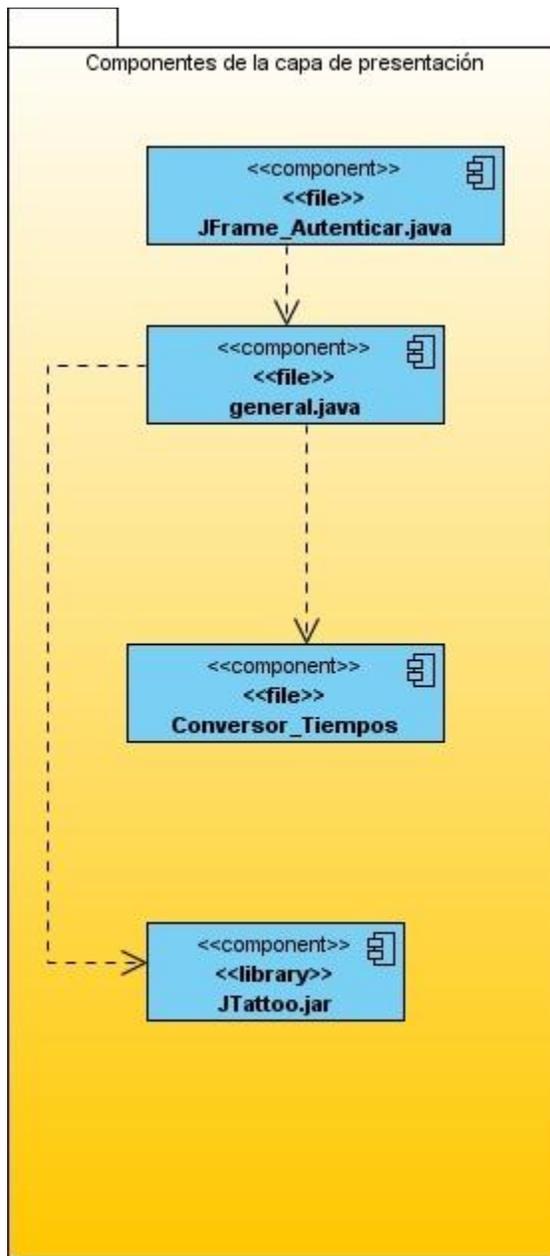


Ilustración 22: Capa de Presentación. Diagrama de Componentes

4.8.2- Capa de Lógica de Negocio. Diagrama de Componentes

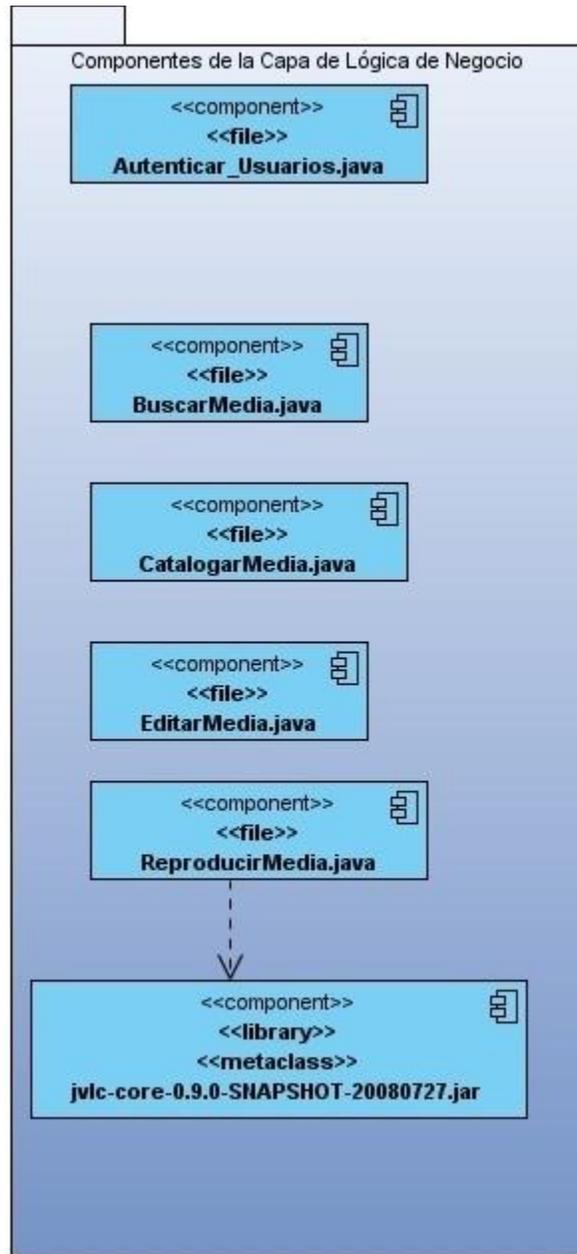


Ilustración 23: Capa de Lógica de Negocio. Diagrama de Componentes

4.8.3- Capa de Acceso a Datos. Diagrama de Componentes

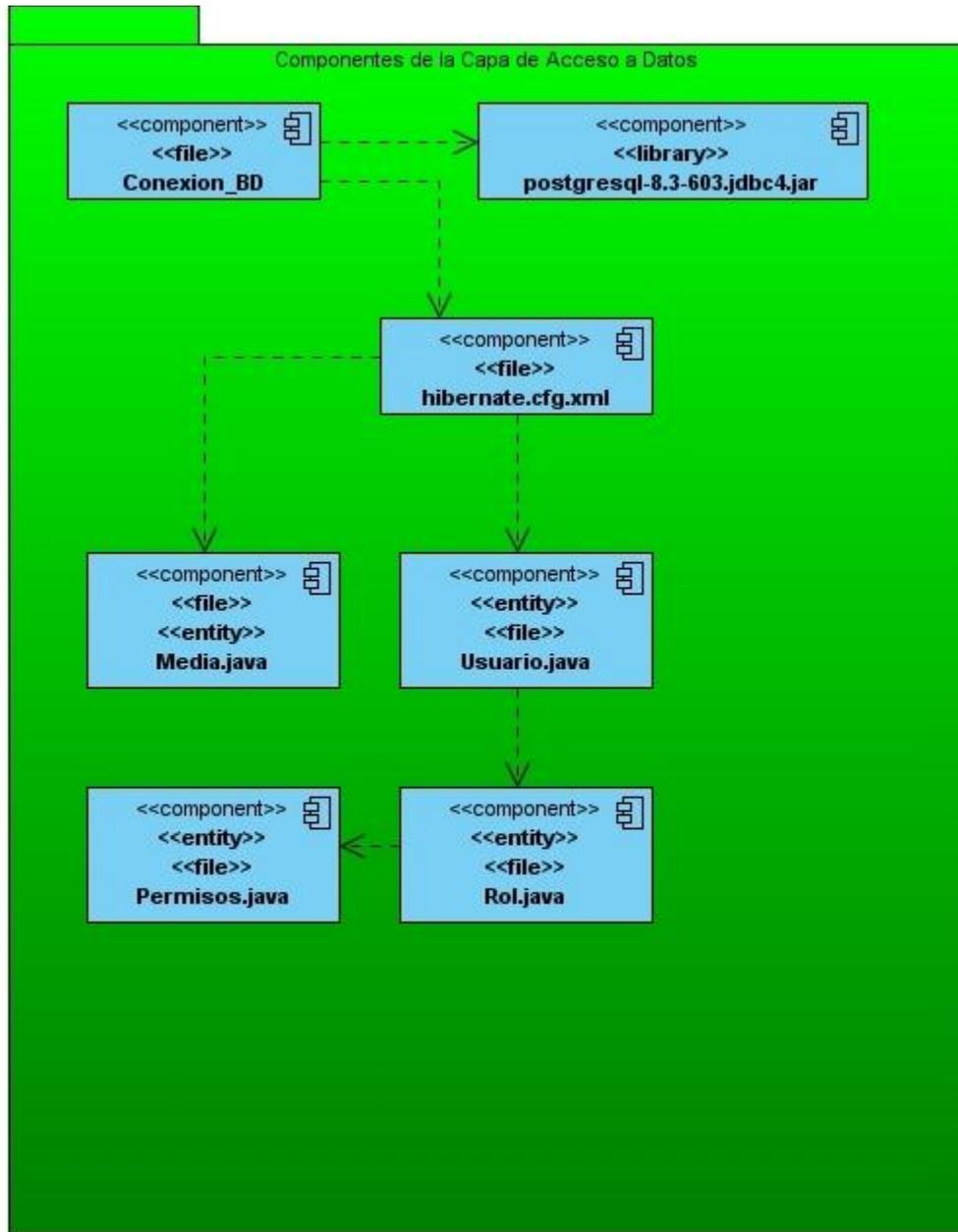


Ilustración 24: Capa de Acceso a Datos. Diagrama de Componentes

4.8.4- Diagrama de Componentes

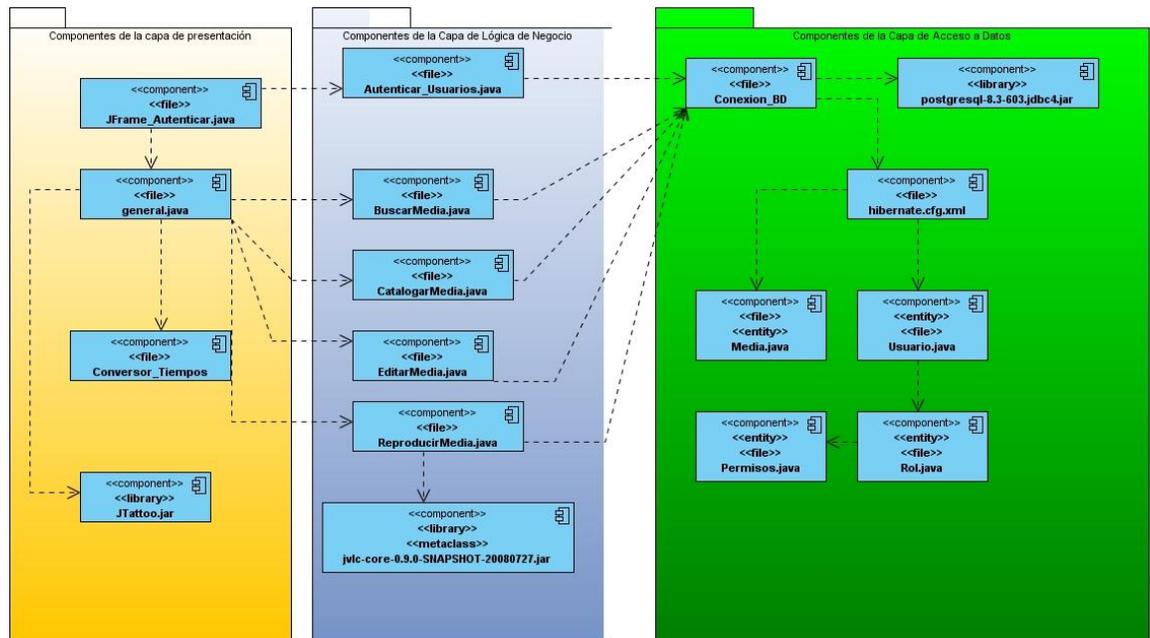


Ilustración 25: Diagrama de componentes.

4.9- Conclusiones

En este capítulo se han abordado aspectos fundamentales para la construcción del sistema propuesto, como los diagramas de clases, el diagrama de clases persistentes, el modelo de datos, el modelo de despliegue y el modelo de implementación. Además se describen aspectos del diseño de interfaz, así como algunas generalidades de la implementación de la solución propuesta.

CAPÍTULO 5: Estudio de Factibilidad.

5.1- Introducción

Este capítulo está dedicado al estudio de factibilidad. Se abordan varios aspectos que permiten determinar la viabilidad o factibilidad del desarrollo del sistema propuesto. Se realiza la estimación de costo del proyecto, se plantean los beneficios tangibles e intangibles que reportaría la aplicación y se realiza el análisis de costo y beneficio.

5.2- Planificación

La planificación no es más que un conjunto de actividades que establecen los objetivos y especificaciones necesarias para desarrollar una acción, uno de sus objetivos es lograr estimaciones razonables (7). Actualmente existen varias técnicas para la estimación de costos, recursos y tiempo relacionados al desarrollo del software. La técnica de estimación utilizada en este caso es la denominada **Análisis de Puntos de Casos de Uso**. El método utiliza los actores y casos de uso identificados para calcular el esfuerzo que costará desarrollarlos. A los casos de uso se les asigna una complejidad basada en transacciones, que son pares de pasos acción-usuario->respuesta-sistema de los escenarios de los casos de uso. A los actores se les asigna una complejidad basada en el tipo de actor, es decir, si son interfaces con usuarios o si son interfaces con otros sistemas (api o protocolo). También se utilizan factores de entorno y de complejidad técnica para afinar el resultado. Debe aclararse que esta técnica no concibe los gastos logísticos y por conceptos de compras de licencias, etc., que deben ser sumados para que se logre obtener una estimación más exacta, aunque para el sistema propuesto las compras de las licencias no es problema, ya que todo lo utilizado es software libre y sin costos.

5.2.1- Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW)

Consiste en la evaluación de la complejidad de los actores con los que tendrá que interactuar el sistema. Este puntaje se calcula determinando si cada actor es una persona u otro sistema, además evalúa la forma en la que este interactúa con el caso de uso, y la cantidad de actores de cada tipo.

Para calcular **UAW**:

Tipo de actor	Descripción	Factor	Cant.*peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1	0*1
Medio	Otro sistema interactuando a través de un protocolo o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto.	2	0*1
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).	3	1*3
		Total	3

Tabla 10: Factor de peso de los actores sin ajustar

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Este punto funciona muy similar al anterior, pero para determinar el nivel de complejidad se puede realizar mediante dos métodos: basado en transacciones o basado en clases de análisis. Se utilizará el método mediante análisis.

Tipo de caso de uso	Descripción	Factor	Cant.*peso
Simple	Menos de 5 clases	5	0*5
Medio	5 a 10 clases	10	7*10
Complejo	Más de 10 clases	15	0*15
Total			70

Tabla 11: Peso de las clases de análisis

Finalmente:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 70+3$$

$$UUCP = 73$$

5.2.2- Ajustar los Puntos de Casos de Uso.

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Factor de complejidad técnica (TCF)

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$$

Este se compone de 13 puntos que evalúan la complejidad de los módulos del sistema que se desarrolla, cada uno de estos factores tienen un peso definido con los cuales se obtendrá puntos ponderados por cada uno de ellos, según la valoración que se le asigne.

Significado de los valores:

- 0: No presente o sin influencia,
- 1: Influencia incidental o presencia incidental
- 2: Influencia moderada o presencia moderada
- 3: Influencia media o presencia media
- 4: Influencia significativa o presencia significativa
- 5: Fuerte influencia o fuerte presencia

Factor	Descripción	Peso	Valor	$\Sigma(\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$
T1	Sistema distribuido.	2	5	10
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	5	5
T3	Eficiencia del usuario final.	1	5	5
T4	Procesamiento interno complejo.	1	5	5
T5	El código debe ser reutilizable.	1	4	4
T6	Facilidad de instalación.	0.5	4	2
T7	Facilidad de uso.	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad.	2	5	10
T9	Facilidad de cambio.	1	5	5
T10	Concurrencia.	1	1	1
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	5	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	5	5
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario.	1	3	3
			Total	62.5

Tabla 12: Peso de los factores de complejidad técnica.

Luego:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 *(62.5)$$

$$TCF = 1.225$$

Factor de ambiente (EF)

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$$

Los factores sobre los cuales se realiza la evaluación son 8 puntos, que están relacionados con las habilidades y experiencia del grupo de personas involucradas con el desarrollo del proyecto. Estos factores se muestran a continuación:

Factor	Descripción	Peso	Valor	$\Sigma(\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	3	4.5
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	2	1
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	5	5
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	5	2.5
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	5	10
E7	Personal part-time	-1	3	-3
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3
			Total	22

Tabla 13: Peso de los factores ambientales.

Luego:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 22$$

$$EF = 0.74$$

Finalmente:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 73 * 1.225 * 0.74$$

$$UCP = 66.17$$

5.2.3- Calcular esfuerzo de FT Implementación

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: Factor de Conversión

Factor de Conversión (CF)

CF = 20 horas-hombre (si Total EF \leq 2)

CF = 28 horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si Total EF \geq 5)

Total EF = **Cant EF** < 3 (entre E1 –E6) + **Cant EF** > 3 (entre E7, E8)

Total EF = 0 + 0 Total EF = 0

CF = 20 horas-hombre (porque Total EF \leq 2)

Finalmente

$$E = UCP * CF$$

$$E = 66.17 * 20$$

$$E = 1323.4 \text{ horas-hombre.}$$

5.2.4- Calcular esfuerzo de todo el proyecto

Al realizar la multiplicación del UCP por las horas- persona, se consigue un esfuerzo estimado, que representa una parte del total del esfuerzo de todo el proyecto, generalmente un 40%. Este 40% se refiere al esfuerzo total para el desarrollo de las funcionalidades especificadas en los Casos de Uso.

Actividad	Porcentaje	Valor esfuerzo
Análisis	10%	330.85 horas – hombre
Diseño	20%	661.7 horas – hombre
Programación	40%	1323.4 horas – hombre
Pruebas	15%	496.28 horas – hombre
Sobrecarga	15%	496.28 horas – hombre
Total	100%	3308.5 horas – hombre

Tabla 14: Esfuerzo del Proyecto

Si $E_T = 3308.5$ Horas/ hombre y se estima que cada mes tiene 192 horas laborables, quedaría: $E_T = 17.23$ mes/hombre.

5.3- Costos

$$CHM = CH * SxH$$

Donde:

Salario mensual por Hombre (**SxH**) = \$349.00

Cantidad de hombres (**CH**) = 2

CHM: Costo por hombres al mes.

Luego:

CHM = 698 \$/mes

$$\text{Costo} = \text{CHM} * E_T / \text{CH}$$

$$\text{Costo} = 698 * 17.23 / 2$$

$$\text{Costo} = \$ 6013.27$$

Tiempo total del Proyecto:

$$\text{Tiempo} = E_T / \text{CH}$$

$$\text{Tiempo} = 17.23 \text{ meses} / 2 \text{ hombres}$$

$$\text{Tiempo} = 8.61 \text{ meses}$$

De lo obtenido se interpreta que con 2 trabajadores la propuesta tiene un tiempo de duración de aproximadamente 9 meses y su costo total se estima en **\$ 6013.27**.

5.4- Beneficios tangibles e intangibles

El principal beneficio obtenido de la aplicación del sistema propuesto es que permite la automatización de los procesos de catalogación de multimedias y por ende constituye un producto para el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas, además de su valor agregado por su posibilidad de vinculación con otros sistemas del mismo polo para lograr mejores niveles de funcionalidad de los mismos.

5.4.1- Beneficios tangibles

De manera general puede definirse a los beneficios tangibles como aquellos que reportan ventajas económicas cuantificables. En este caso el sistema propuesto brinda los siguientes beneficios tangibles:

- Incremento en la velocidad del proceso de catalogación de medias.
- Permite la catalogación desde cualquier PC con los consiguientes ahorros de tiempo y recursos de hardware.
- Permite la integración con otros sistemas y por consiguiente los productos costarían más lo cual daría importantes ingresos.

5.4.2- Beneficios Intangibles

De manera general puede definirse a los beneficios intangibles como aquellos que reportan beneficios organizativos, de funcionamiento o eficiencia. En este caso el sistema propuesto brinda los siguientes beneficios intangibles:

- Incremento de la eficiencia en el proceso de catalogación de medias.
- Mejora el funcionamiento y la organización dentro la empresa que implante el sistema.
- Incremento de la satisfacción de los empleados por tener una herramienta precisa, fiable y amigable.
- Aumenta el prestigio del Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de las Ciencias Informáticas ya que tendría otro producto más a integrar.

5.5- Análisis de costos y beneficios

Un análisis de costos y beneficios, significa una valoración de la inversión económica comparado con los beneficios que se obtendrán en la comercialización y utilidad de cualquier producto o sistema.

El sistema propuesto será desarrollado utilizando tecnologías y herramientas de Software Libre y todas de distribución gratis, lo que disminuye notablemente los gastos de licencias, haciendo menos costosa la realización del sistema. Además teniendo en cuenta todos los beneficios tanto tangibles como intangibles, mencionados anteriormente y partiendo de la estimación de costo realizada en epígrafes anteriores, se considera que el sistema propuesto es factible.

5.6- Conclusiones

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad del sistema propuesto, reflejándose aspectos como la estimación de costos, los beneficios tangibles e intangibles ofrecidos por el sistema propuesto así como el análisis de costos y

beneficios. Finalmente se concluye que la realización del sistema es factible desde el punto de vista económico y funcional.

Conclusiones

Con la realización de este trabajo se cumplieron todos los objetivos propuestos al inicio:

1. Se caracterizaron los procesos de catalogación de medias.
2. Se determinaron los diferentes formatos de medias a utilizar.
3. Se determinaron los algoritmos de codificación de medias a utilizar.
4. Se describió el funcionamiento de los servidores de media y streaming.
5. Se determinó el trabajo con las Interfaces de Programación de Aplicaciones (API) del sistema operativo para permitir la reproducción, edición y visualización de medias.
6. Se realizó todo el modelado del sistema teniendo en cuenta la metodología RUP.
7. Se implementó un prototipo funcional del sistema de Catalogación de Medias.

El sistema en términos económicos es factible ya que su implementación no es costosa y puede dar grandes utilidades, ya que al integrarse con otros sistemas aumentaría el precio de los mismos, además el costo de sistemas similares en el mercado es alto, por lo que en caso de necesidad de un producto similar en el país este ahorraría mucho.

Los resultados de este trabajo así como las investigaciones colaterales serán de mucha utilidad en el Polo de Video y Sonido Digital de la Universidad de Ciencias Informáticas, pues constituirán un valor agregado en nuevos productos además de poderse comercializar de forma independiente, también mostró nuevos detalles en el trabajo de las medias en software libre.

Recomendaciones

Al concluir este trabajo se recomienda:

- Concluir la implementación de los componentes no críticos del sistema, además de construir los valores agregados al mismo como la ayuda y otros documentos.
- Realizar documentos de prueba del sistema con el objetivo de lograr un funcionamiento con calidad.
- Seguir investigando la librería JVLC para futuros desarrollos.

Bibliografías consultadas:

1. Lycos. [En línea] Lycos, Inc. <http://www.tripod.lycos.es/>. 100.
2. Elsevier Science. *Dictionary of Video and Television Technology*. USA : s.n., 2002. ISBN 1-878707-99-X.
3. Wikipedia. [En línea] 2008. [Citado el: 2 de Diciembre de 2008.] <http://es.wikipedia.org/>. 1.
4. DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición. *DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición*. [En línea] 12 de 12 de 2008. <http://www.rae.es/>. 1.
5. Ministerios de Educación y Ciencia de España. Educación. [En línea] <http://ares.cnice.mec.es/informes/13/contenido/22.htm#2.1..>
6. Española, Real Academia. RAE. *Sitio de la Real Academia Española*. [En línea] [http://buscon.rae.es/drae/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&TIPO_BUS=3&LEMA=cat alogar](http://buscon.rae.es/drae/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&TIPO_BUS=3&LEMA=cat+alogar). 2.
7. Definición.org. [En línea] <http://www.definicion.org/>. 2.
8. Diccionarios en la Red. [En línea] Comunidad Astalaweb y Diccionarios, 2007. <http://diccionarios.astalaweb.com>.
9. XTREAM, SISTEMAS DE INFORMACIÓN GLOBAL. *Mediabox, Sistema de de Gestión de Mediateca*. 2.
10. Xtream, Sistema de Información Global. [En línea] XTREAM, 2007 . <http://www.xtreamsig.com/>.
11. García, Antonio Albacete. *ISID, GESTIÓN COMPLETA DE VÍDEO*. 3.
12. VRStore, Solución de catalogación de vídeo y archivo multimedia. [En línea] VRStore. <http://www.vision-robotics.com>. 4.
13. Profesor Jiménez Díaz. [En línea] Eureka Sistemas, S.L. <http://www.eureka-sistemas.com/>. 1.
14. World Head Office. Hardata, Global Media Solutions. [En línea] ©2006 Hardata S.A, 2006. <http://www.hardata.com>.
15. TEDIAL Tecnologías Digitales Audiovisuales, S.L. *TD Indexer ®, Módulo de indexación y catalogación automática*. Málaga : s.n., 2006.
16. autores, Colectivo de. Faqs.org. *Faqs.org*. [En línea] <http://www.faqs.org/faqs/mpeg-faq/part0/>.
17. Sikora, Thomas. *MPEG Digital Video Coding Standards*. s.l. : McGRAW-Hill Book Company. 2.
18. autores., Colectivo de. Video File Comparison. *Video.help*. [En línea] <http://www.videohelp.com/oldguides/comparison.htm#video>.
19. Sikora, Thomas. *MPEG Digital Video Coding Standards*. s.l. : McGRAW-HILL BOOK COMPANY.

20. Paladino, Victor. *Introducción a la codificación de video bajo el estándar MPEG-2*. 2002.
21. Molliat, Carlos. *Normas ISO de codificación de contenidos audiovisuales*.
22. Bulma. [En línea] 2009. <http://www.bulma.net/>. 11.
23. Computerworld Inc. ComputerWorld. [En línea] Computerworld Inc., 2009. <http://www.computerworld.com>. 47.
24. Television with Linux. *Sitio Web de Televisión con Linux*. [En línea] <http://linuxtv.org>.
25. Autores, Colectivo de. *Diseño de Bases de Datos para la Intranet 2*. 2008.
26. Colectivo de autores UCI. *Introducción a las Bases de Datos*. Conferencia 1. Ciudad Habana : s.n., 2009.
27. C.J. date. *DataBase*. 2003 : s.n.
28. Universidadde Ciencias Informáticas. *Sistema de Manejos de ensayos clínicos*. 2008.
29. Características de SQL Server. *Características de SQL Server*. [En línea] <http://www.sqlmax.com/caracter.asp>.
30. Group, P.G.D. PostgreSQL. *PostgreSQL*. [En línea] 2007. <http://www.postgresql.org/>.
31. CTISA con la colaboración de WEBFINE. *Servicios Informáticos TICSA*. [En línea] TICSA, S.L, 2006. <http://www.ctisa.com>.
32. *Introducción a las técnicas de compilación*. Universidad de Ciencias Informáticas. Ciudad Habana : s.n., 2008.
33. *Center Space Software*. [En línea] Zator Systems. <http://www.zator.com>.
34. LEGUIZAMO, HOLMAN. *Programación Java*. [En línea] 9 de febrero de 2009. <http://minicursojava.com>.
35. WebTaller.COM. [En línea] Factoría de Internet S.L., 16 de febrero de 2009. <http://www.webtaller.com>.
36. *Bucefalo*. [En línea] Bucéfalo, 2008. <http://bucefalo.com.mx/>.
37. EclipseCon 2009. [En línea] THE ECLIPSE FOUNDATION, 2009. <http://www.eclipse.org>.
38. Sun Microsystem. *Netbeans.org*. *Netbeans.org*. [En línea] [Citado el: 01 de 03 de 2009.] www.netbeans.org.
39. Ingenieros de Software. *UML e Ingeniería*. [En línea] <http://www.ingenierossoftware.com/analisisydiseno/uml.php>.
40. UCI, Colectivo de Autores. *Conferencia 2: Ingeniería de Software*. 2007.
41. Universidad de las Ciencias Informáticas. *Teleformacion. Curso Ingeniería Informática*. [En línea] <http://teleformacion.uci.cu>.
42. Sanchez Mendoza, María A. *Metodologías De Desarrollo De Software*. [En línea] <http://www.informatizate.net>.
43. Lores Vidal, Jesús y Cañas Delgado, José Juan. *Diseño de sistemas interactivos centrados en usuarios*. s.l. : UOC.

44. [En línea] <http://tvdi.det.uvigo.es/~avilas/UML/node50.html>.
45. Córdor, Miguel A. Cruz. *EL SOFTWARE LIBRE EN LA SOCIEDAD*. 2006. 1.
46. Communications, Axis. *Técnicas de compresión*. 2003. 1.
47. OpenSource. [En línea] Opensource Initiative. <http://www.opensource.org/>.
48. MundoDivX.com. [En línea] 20 de Marzo de 2007. <http://www.mundodivx.com/glosario.php>. 3.
49. Mekate. [En línea] <http://www.mekate.com/?p=103>. 7.
50. GsmSpain. [En línea] <http://www.gsmSpain.com/glosario/>. 2.
51. FSF. [En línea] Free Software Foundation, Inc. <http://www.fsf.org/>.
52. El Buskador. *El directorio del posicionamiento*. [En línea] 2007. http://www.el-buskador.com.ar/glosario_internet_marketing-m.html. 4.
53. Datarec Servicio Avanzados S.L. [En línea] 2008. <http://www.datarecsa.com/Glosario/glosario.htm>.
54. Asistencia Legal . [En línea] Principio Legal 2005-2008. <http://www.principiolegal.com/licencias.php>.
55. Universidad Rey Juan Carlos. [En línea] Universidad Rey Juan Carlos, 2009. <http://www.urjc.es/>. 11.
56. Axis Communications. *Técnicas de compresión*. 2009.
57. An Introduction to MPEG Video Compression. *An Introduction to MPEG Video Compression*. [En línea] http://www.john-wiseman.com/technical/multifig_3.htm.
58. Microsoft Corporation. MSDN. *Inicio de .NET Framework*. [En línea] 2009. <http://msdn.microsoft.com/>.
59. SQL, revisión bibliográfica. [En línea] http://www.htmlpoint.com/sql/sql_04.htm.
60. Masip, D. Qué es Oracle. *Qué es Oracle*. [En línea] 2002. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/840.php>.
61. Dubois, P. Las principales características de MySQL. [En línea] 2007. <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>.
62. QT Software. *Sitio Oficial de QT Software*. [En línea] Nokia Corporation. <http://www.qtsoftware.com>.
63. [En línea] 12 de febrero de 2009. <http://www.codeblocks.org/>.
64. Embarcadero Technologies. [En línea] Embarcadero Technologies Inc., 2009. <http://www.codegear.com>.

Glosario de Términos y Siglas

Metadatos: En general, un grupo de metadatos se refiere a un grupo de datos, llamado recurso. El concepto de metadatos es análogo al uso de índices para localizar objetos en vez de datos. Así, los metadatos ayudan a ubicar datos. **(2)**

Medias: Película, imagen o cualquier otro material audio visual que requiere de un uso especial de equipamiento para visualizarlo. **(2)**

Audio: Técnica relacionada con la reproducción, grabación y transmisión del sonido. **(2)**

Streaming: Tecnología de distribución de datos en un flujo constante. Tecnología que permite la reproducción de sonido o vídeo sin que sea necesario descargar previamente todo el archivo del servidor. **(2)**

Códec: Dispositivo o programa capaz de codificar y decodificar en un signo o una corriente de datos digitales. **(2)**

RAM: Acrónimo de Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio). Memoria basada en semiconductores que puede ser leída y escrita por el CPU u otros dispositivos de hardware. Las locaciones de almacenaje pueden ser accedidas en cualquier orden. Por lo general el término RAM es comprendido como la memoria volátil que puede ser escrita y leída. **(2)**

Prototipo: Maqueta visual funcional o no de la futura aplicación. Este puede ser una imagen o una aplicación software que simule funcionalidades del software. **(7)**

JDK: Java Development Kit o (Kit de Desarrollo en Java), es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en java.

RTP: Real-time Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Tiempo real). Es un protocolo de nivel de sesión utilizado para la transmisión de información en tiempo real, como por ejemplo audio y vídeo.

MMS: Microsoft Media Services (Servicios de Media de Microsoft) es un protocolo de transferencia multimedia. Utiliza una estrategia sobre demanda para la distribución de contenido multimedia a través de Internet.

Anexos

Anexo 1: Descripción de los CU no críticos del sistema.....	100
--	------------

Anexo 1: Descripción de los CU no críticos del sistema.

Caso de Uso del Sistema: “Visualizar Reportes”

Caso de Uso:	Visualizar Reportes	
Actores:	Usuario	
Resumen:	Mediante este caso de uso el actor puede generar reportes sobre las medias que hay en el servidor y la actividad de los usuarios de acuerdo a parámetros de su elección.	
Precondiciones:	Que esté autenticado y tenga permiso para utilizar la funcionalidad.	
Referencias		
Prioridad	Secundario	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Visualizar Reporte”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1 - Escoge la opción de seleccionar reportes.	1.1- Se verifica que el usuario tenga suficientes permisos para realizar la acción. 1.2 - Muestra al usuario una interface para que este escoja que tipo de reporte solicita, los reportes pueden ser de otros usuarios del sistema o de las catalogaciones realizadas a las medias contenidas en el servidor.	
2 - Selecciona el tipo de reporte que desea generar y acepta.	2.1 – El sistema muestra todos los criterios y filtros que se pueden utilizar	

	para generar el reporte.
3 – Selecciona los filtros que desea visualizar en su reporte.	<p>3.1 – El sistema valida que no hayan caracteres prohibidos en los campos</p> <p>3.2- El sistema busca en la Base de Datos todos los criterios seleccionados.</p> <p>3.2 - Se muestra el resultado con el contenido solicitado según los filtros establecidos.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1.1- Si el usuario no tiene suficientes permisos se informa mediante un mensaje de error.
Flujos Alternos	
	3.1- Si hay caracteres prohibidos en los elementos insertados por el usuario, se muestra mediante un mensaje de error.
Flujos Alternos	
	3.2 - Si no se puede conectar al servidor de Base de Datos por alguna razón se muestra un mensaje de error.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	

Poscondiciones	El usuario recibe el reporte solicitado y las opciones de guardarlo o imprimirlo.
-----------------------	---

Tabla 15: Caso de Uso del Sistema: “Visualizar Reportes”

Caso de Uso del Sistema: “Exportar Media”.

Caso de Uso:	Exportar media
Actores:	Usuario
Resumen:	Mediante este caso de uso se exporta en formato XVID si se trata de un video o a MP3 si se trata de un audio la media o segmento solicitado desde el servidor hasta una dirección provista por el usuario.
Precondiciones:	Es necesario haber hecho una búsqueda previa en la base de datos para obtener el listado de las medias disponibles y que pueden ser exportadas. Que esté autenticado y tenga permiso para utilizar la funcionalidad.
Referencias	
Prioridad	Secundario.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Exportar medias”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 - El actor selecciona de acuerdo a una búsqueda en la Base de Datos la media o segmento a exportar. Ver CU “Buscar Media”.	1.1 - Solicita la dirección donde el usuario desea que sea puesto el material definitivamente.
2 – Proporciona la dirección donde desea que sea puesto el material.	2.1 – Se verifica la disponibilidad del lugar de destino. 2.2 - Se transcodifica la media a formato XVID si se trata de un video o a MP3 si es un fichero de audio y se sitúa en el directorio correspondiente a la dirección brindada por el usuario.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.2 - Informa la inexistencia de la dirección y orienta al usuario buscar un nuevo directorio.
3 - Proporciona la nueva dirección donde desea	3.1 – Ver 2.2 del flujo principal.

que sea puesto el material.	
Flujos Alternos	
	2.2 - Informa la imposibilidad de realizar la operación sobre la dirección solicitada y ofrece al usuario la opción de buscar una nueva dirección.
3 - Proporciona la nueva dirección donde desea que sea puesto el material.	3.1 – Ver 2.2 del flujo principal.
	2.2 - Si no se puede conectar al servidor para acceder a la media original por alguna razón se muestra un mensaje de error.
Prototipo de Interfaz	
Poscondiciones	El usuario recibe en la carpeta escogida el fichero seleccionado en formato XVID si se trata de un video o a MP3 si es un fichero de audio.

Tabla 16: Caso de Uso del Sistema: "Exportar Media"