



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 6

# Reproductor web de audio y video para el proyecto Sistema de Captura y Catalogación de Medias

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

**AUTOR: Raúl Rivero Monzón**

TUTOR: Ing. Aníbal Santos Santos

Ciudad de La Habana, junio, 2011.

AÑO 53 DE LA REVOLUCIÓN.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mis padres por haber sido mi principal pilar en estos 5 años y a lo largo de toda mi vida, sin ellos no hubiese podido llegar hasta aquí. También quiero dedicar este trabajo a una persona que se ha convertido en alguien muy importante para mí y que por desgracia no pude conocer desde el principio de la carrera, pero desde que la conozco a permanecido a mi lado brindándome todo su apoyo y amor incondicional, a mi novia Yudalys.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por haberme brindado todo el apoyo y la dedicación necesarios para salir adelante en la vida.

A mi madre por haberme inculcado la perseverancia, las ganas de superarme y de salir adelante en la vida.

A mi padre por haberme hecho un hombre de bien y enseñarme a actuar con responsabilidad en la vida.

A mi novia Yudalys por haber permanecido junto a mí en las buenas y en las malas, y también por brindarme toda la inspiración y comprensión necesarias para salir adelante en la vida. Te amo.

A Bernardo por haberme dado consejos de gran importancia en mi vida y haber sido como un padre para mí.

A la maravillosa familia de mi novia por haberme acogido como uno más de la familia.

A mi hermano Fernando por haber sido parte de mi inspiración para llegar a ser un buen profesional y haberme apoyado a lo largo de mi carrera.

A mi tutor Aníbal por haberme ayudado y apoyado incondicionalmente a lograr terminar este trabajo con éxitos.

A los miembros del tribunal por haberme guiado hacia el mejor camino con el fin de lograr un trabajo con calidad.

A mis dos verdaderos amigos de toda la vida Yasel y Orlay, por preocuparse por mí aun estando separados.

Al resto de mi familia que se encuentra lejos de aquí, mi primo Kelvin, mis tíos, Mónica y familia, en fin a todos los que se han mantenido como verdaderos miembros de una familia.

A todas las personas y amistades que he hecho durante mis años de estudiante aquí en esta maravillosa universidad.

A los miembros del proyecto SCCM y entre ellos a todos los que me han ayudado con la realización de este trabajo, por haber sido unos excelentes compañeros y amigos.

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma y autorizo al Departamento de Señales Digitales de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 2011.

**"Autor: Raul Rivero Monzon"**

---

**"Tutor: Ing. Anibal Santos Santos"**

---

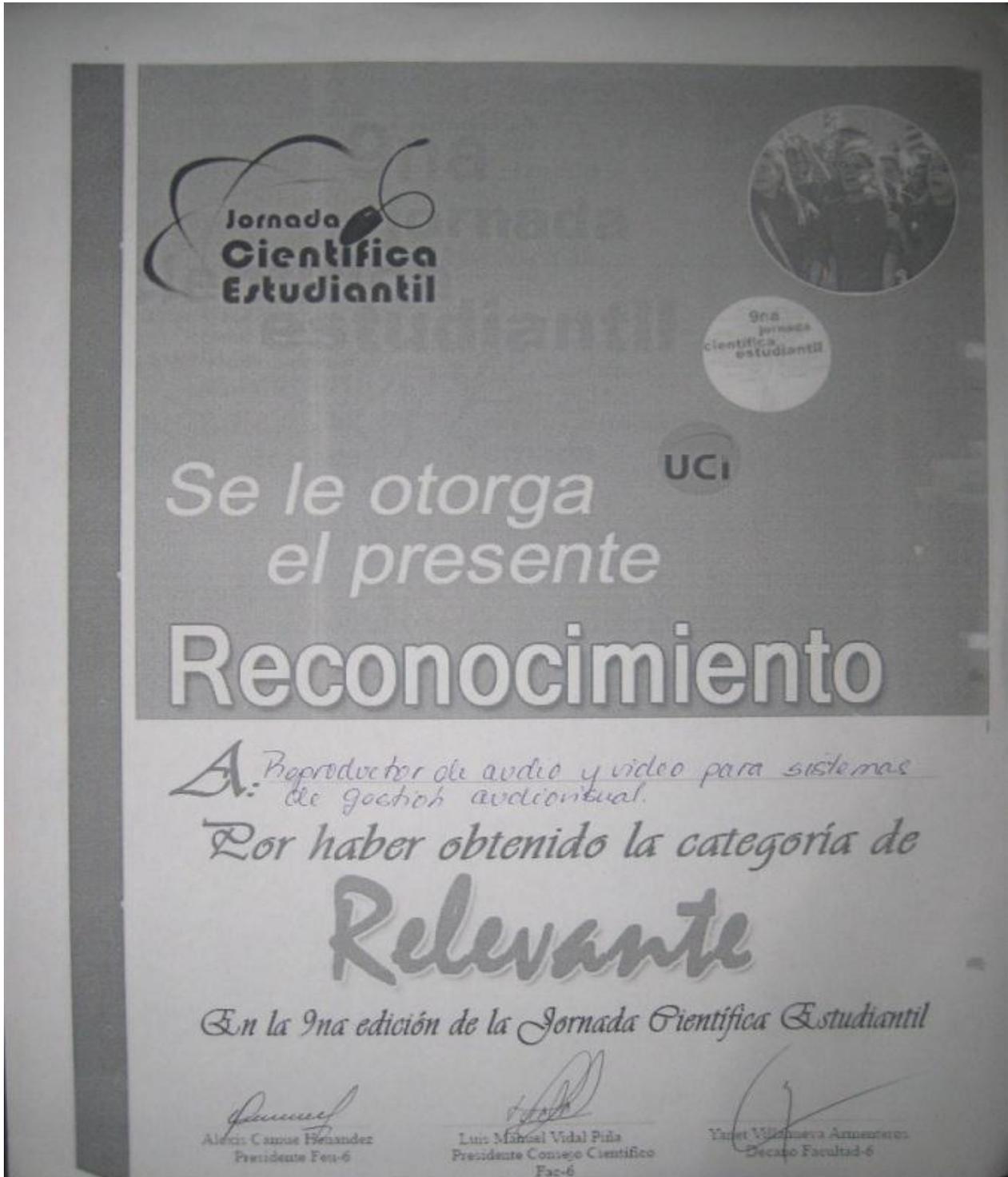
## DATOS DE CONTACTO

**Tutor:** Ing. Aníbal Santos Santos

**E-mail:** [assantos@uci.cu](mailto:assantos@uci.cu)

- Ingeniero en Ciencias Informáticas, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- Título de Oro

**OPINIONES Y AVALES**



## **RESUMEN**

La reproducción y transmisión de materiales audiovisuales son dos de los servicios que se llevan a cabo en la actualidad y son bastante usados por los usuarios en todo el mundo. En el departamento de Señales Digitales perteneciente al centro de desarrollo GEYSED de la Universidad de las Ciencias Informáticas, se llevan a cabo una serie de procesos relacionados con los materiales audiovisuales. Sin embargo, en el proyecto Sistema de Captura y Catalogación de Medias (SCCM) perteneciente a este departamento no es posible llevar a cabo la visualización de materiales audiovisuales ni el proceso de control de la reproducción de los mismos y esto afecta en gran medida algunos de los procesos que se llevan a cabo en varios de sus subsistemas, por lo que fue preciso crear una aplicación a través de la cual se puedan realizar procesos que son de vital importancia y utilidad para este proyecto, como es el caso de la Catalogación y búsquedas de contenidos específicos. En el presente trabajo se desarrolló un reproductor de audio y video para aplicaciones web, que permite llevar a cabo los procesos antes mencionados, para ello se realizó un estudio en los demás proyectos que trabajan con la reproducción de medias dentro del departamento de Señales Digitales, así como los reproductores existentes a nivel internacional y las tecnologías y herramientas a usar para dar solución al problema planteado. El reproductor de audio y video para ambientes web fue desarrollado sobre plataformas y herramientas libres siguiendo la estrategia de la universidad y el país, de migrar y desarrollar software sobre estándares abiertos.

## **PALABRAS CLAVES**

Audio, catalogación, materiales audiovisuales, media, reproductor, video.

## **ABSTRACT**

The reproduction and transmission of audiovisual materials are two of the services to be performed today and they are very used by users around the world. In the Digital Signals department of the University of Informatics Sciences, take place a lot of processes related to audiovisual materials. However, the project Medias Capture and Cataloging System (SCCM) that belongs to this department is not possible to carry out two important processes: the visualization of audiovisual materials and the control of the reproduction this limitation affects considerably some processes carried out in several of its subsystems, so it was necessary to create an application for making possible the success of some useful and important processes for this project, such as, cataloguing and searching of specific content. As a result of this investigation, it was developed an audio and video player for web applications, which enables the realization of the mentioned processes, In order to reach that it was needed to make a research in other projects, within Digital Signals department, that deal with media players, as well as, a characterization of some others similar applications around the world. It was necessary to characterize some technologies and tools probably useful to solve this problem. The audio and video player for web applications was built using free platforms and tools in order to follow the strategy of the university and the country, to migrate and develop using open source software.

## **KEYWORDS**

Audio, Audiovisual materials, cataloging, media, player, video.

**Índice**

Introducción ..... 1

Capítulo 1: Fundamentación Teórica de la Investigación. .... 4

1.1 Introducción .....4

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.....4

1.3 Objeto de estudio.....5

1.3.1 Descripción General .....5

1.3.2 Descripción actual del dominio del problema .....6

1.3.3 Situación Problemática .....6

1.4 Análisis de otras soluciones existentes.....7

1.4.1 Open Standard Media Player (7).....7

1.4.2 Reproductor web. Sistema TDTarsys (8).....8

1.5 Conclusiones .....12

Capítulo 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar..... 13

2.1 Introducción .....13

2.2 Metodología de desarrollo.....13

2.2.1 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).....13

2.3 UML como soporte de la modelación de la solución propuesta.....16

2.4 Herramienta Case. Visual Paradigm .....16

2.5 Lenguajes de programación.....17

2.5.1 Lenguajes de programación y tecnologías del lado del cliente.....17

2.6 Framework de Desarrollo Javascript .....17

2.6.1 Dojo Toolkit.....19

2.7 Entorno Integrado de Desarrollo .....19

2.7.1 NetBeans.....19

2.8 Conclusiones .....20

Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta..... 21

3.1 Introducción..... 21

3.2 Modelo de dominio ..... 21

3.3 Descripción general del modelo de dominio.....21

3.3.1 Diagrama de clases del modelo de dominio.....22

3.3.2	Descripción de las clases .....	22
3.4	Requerimientos funcionales .....	23
3.4.1	Requerimientos funcionales para el reproductor de medias en ambientes web .....	23
3.5	Requerimientos no funcionales .....	25
3.5.1	Usabilidad .....	25
3.5.2	Eficiencia .....	25
3.5.3	Apariencia o interfaz externa .....	25
3.5.4	Hardware .....	25
3.5.5	Software .....	25
3.6	Descripción del sistema propuesto .....	26
3.6.1	Descripción de los actores .....	26
3.6.2	Diagrama de casos de uso del sistema .....	26
3.6.3	Descripción textual de los casos de uso del sistema .....	27
3.7	Conclusiones .....	47
Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta.....		48
4.1	Introducción.....	48
4.2	Estilo arquitectónico 2 Capas .....	48
4.2.1	Capa de Presentación.....	48
4.2.2	Capa de Lógica de Negocio .....	49
4.2.3	Diagrama de Clases del Diseño .....	50
4.2.4	Patrones de Diseño .....	51
4.3	Principios de diseño .....	52
4.3.1	Estándares de la Interfaz de la Aplicación.....	52
4.4	Modelo de Despliegue .....	53
4.5	Modelo de Implementación .....	54
4.5.1	Diagrama de Componentes .....	54
4.6	Métodos de Pruebas .....	55
4.6.1	Pruebas de Caja Negra .....	55
4.7	Conclusiones .....	65
Conclusiones Generales .....		66
Recomendaciones .....		67

Referencias Bibliográficas.....	68
Bibliografía Consultada.....	70
Glosario de Términos y Siglas .....	73

### Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Reproductor de video web OSMPlyer basado en HTML5 .....	8
Ilustración 2: Reproductor web del sistema TDTarsys .....	10
Ilustración 3: Comparación de reproductores de video web basados en HTML5 .....	11
Ilustración 4: Fases de RUP .....	15
Ilustración 5: Diagrama de clases del modelo de dominio .....	22
Ilustración 6: Diagrama de casos de uso del sistema.....	26
Ilustración 7: Distribución de las capas según el estilo arquitectónico utilizado.....	48
Ilustración 8: Capa de Presentación.....	49
Ilustración 9: Capa de Lógica de Negocio .....	50
Ilustración 10: Diagrama de clases del diseño por capas.....	51
Ilustración 11: Modelo de despliegue del proyecto SCCM .....	53
Ilustración 12: Diagrama de componentes .....	54

## Índice de Tablas

Tabla 1: Actores del sistema y sus descripciones.....	26
Tabla 3: Descripción textual del caso de uso Controlar reproducción .....	30
Tabla 4: Descripción textual del caso de uso Controlar volumen .....	31
Tabla 5: Descripción textual del caso de uso Controlar velocidad de reproducción.....	33
Tabla 6: Descripción textual del caso de uso Controlar desplazamiento por marcas .....	36
Tabla 7: Descripción textual del caso de uso Controlar desplazamiento de reproducción.....	41
Tabla 8: Descripción detallada del caso de uso Seleccionar fragmento entre marcas .....	47
Tabla 9: Caso de prueba para el caso de uso Controlar reproducción.....	57
Tabla 10: Caso de prueba para el caso de uso Controlar desplazamiento de reproducción.....	60
Tabla 11: Caso de prueba para el caso de uso Seleccionar desplazamiento por marcas .....	62
Tabla 12: Caso de prueba para el caso de uso Controlar desplazamiento por marcas .....	64
Tabla 13: Caso de prueba para el caso de uso Controlar volumen .....	65
Tabla 14: Caso de prueba para el caso de uso Controlar velocidad de reproducción.....	65

### Introducción

Con el desarrollo de la computación internet devino en uno de los medios de comunicación más usados en la sociedad moderna. Gracias a este creciente desarrollo las personas en todo el mundo mantienen una estrecha comunicación y disfrutan de múltiples servicios. Las tecnologías web han ido desarrollándose debido a las necesidades de los usuarios, y su vez, por la creciente oferta de servicios “online” puestos a su consideración por muchas empresas como tiendas y bancos. Dentro de esta ola de digitalización se vio inmersa también la televisión y los materiales audiovisuales, los cuales ampliaron aún más la gama de acciones que se pueden realizar a través de la red. Muchas personas utilizaron la llegada de los materiales audiovisuales a internet para difundir la información de manera visual.

Con el desarrollo tecnológico alcanzado en la actualidad se han creado mejores condiciones para la transmisión y visualización de materiales audiovisuales en la web. El incremento del ancho de banda constituyó el factor fundamental para continuar evolucionando estas transmisiones por la red, ejemplo de esto fue el desarrollo de la tecnología *streaming*, permitiendo la visualización del contenido en tiempo real que se está transmitiendo sin tener que descargar el material para el ordenador.

En el mundo existen diferentes reproductores web que han desarrollado varias empresas y usuarios independientes. En la Universidad de las Ciencias Informáticas existen varios proyectos que desarrollan sistemas informáticos que interactúan con materiales audiovisuales. La visualización del contenido y el control de la reproducción de materiales audiovisuales en el sistema de gestión audiovisual perteneciente al proyecto SCCM son procesos sumamente necesarios para su correcto funcionamiento, además, para poder llevar a cabo el flujo de trabajo a realizar en el sistema por el usuario o cliente que vaya a utilizarlo. En el subsistema de catalogación ocurre algo semejante, se necesita visualizar la media a catalogar, de no ser así los parámetros deseados serían imposibles de encontrar o confirmar. Las razones antes expuestas han permitido identificar la necesidad de visualizar los materiales audiovisuales mediante un reproductor de audio y video completamente escalable a cualquier aplicación web y con un desarrollo orientado a componentes. Por tanto se define para la investigación el siguiente **problema a resolver**:

¿Cómo visualizar el contenido y controlar la reproducción de materiales audiovisuales desde aplicaciones web?

Se ha definido como **objeto de estudio** los procesos de visualización del contenido y control de la reproducción de materiales audiovisuales, seleccionándose como **campo de acción** la automatización

de los procesos de visualización del contenido y control de la reproducción de materiales audiovisuales para ambientes web.

Para dar respuesta al problema planteado anteriormente se define como **objetivo general** de la investigación desarrollar un reproductor de audio y video para ambientes web.

Como aporte práctico se le brindará al proyecto SCCM un reproductor de audio y video para ambientes web, por lo que surge la siguiente **idea a defender**:

El desarrollo de un reproductor de audio y video para ambientes web garantizará la visualización del contenido y el control de la reproducción de los materiales audiovisuales desde aplicaciones web.

Para darle cumplimiento al objetivo general, se trazaron las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Caracterizar los procesos de visualización y control de la reproducción de materiales audiovisuales.
2. Caracterizar a nivel nacional e internacional otros reproductores de audio y video para ambientes web.
3. Seleccionar elementos visuales, conceptuales y técnicos que pueden ser incorporados a la solución propuesta a partir de las caracterizaciones anteriores.
4. Seleccionar los métodos, herramientas y procedimientos más factibles para el desarrollo del componente.
5. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del componente.
6. Diseñar el modelo de casos de uso del sistema.
7. Implementar los casos de uso arquitectónicamente significativos.
8. Diseñar y aplicar las pruebas al sistema.

Para obtener los conocimientos necesarios con la finalidad de hacer posible el cumplimiento del objetivo trazado en el trabajo, se llevó a cabo una investigación en la que se utilizaron algunos de los métodos científicos existentes, tanto teóricos como empíricos.

### **Teóricos:**

- *Analítico-Sintético*: Es utilizado en la recopilación y análisis de toda la información necesaria e importante sobre los reproductores de audio y video.
- *Histórico-Lógico*: Ayuda a caracterizar las soluciones existentes entendiendo su evolución y facilitando aprovechar puntos en común y conceptos teóricos que sean de relevancia.
- *Modelación*: Ofrece la posibilidad de crear abstracciones para explicar la realidad. Se hace visible en el trabajo al crear modelos como el de diseño.

## **Empíricos:**

- *Observación:* Facilita conocer el panorama real de una situación mediante la percepción directa.

## **Estructuración del contenido:**

### **Capítulo 1:** Fundamentación Teórica de la investigación.

Se plantean todos los elementos teóricos que sustentan el problema a resolver, además de analizarse todo lo referente a los procesos de visualización del contenido y control de la reproducción de materiales audiovisuales y también se analizan otras soluciones existentes.

### **Capítulo 2:** Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar.

En este capítulo se fundamentan las tecnologías a utilizar, la metodología de desarrollo, el lenguaje de programación, el IDE de desarrollo así como el framework de desarrollo a utilizar y el lenguaje de modelado.

### **Capítulo 3:** Presentación de la solución propuesta.

En este capítulo es donde se expone el modelo de dominio mostrándose el diagrama de clases correspondiente; los requisitos funcionales y no funcionales, así como, el modelo de casos de uso del sistema.

### **Capítulo 4:** Construcción de la solución propuesta.

En este capítulo se explican las características generales de la implementación realizada que no pueden ser explicados a través de diagramas UML y también se realizan las pruebas del sistema propuesto.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica de la Investigación.

### 1.1 Introducción

En el presente capítulo se abordan una serie de conceptos asociados al dominio del problema que posibilitan una mejor comprensión del mismo, se describe la situación problemática así como otras soluciones existentes a nivel nacional e internacional.

### 1.2 Conceptos asociados al dominio del problema

“Los materiales audiovisuales son un conjunto de imágenes en movimiento, que a su vez estas imágenes son perceptibles por el oído y por la vista y se caracterizan por el hecho de que:

- su grabación, transmisión, percepción y comprensión requieren habitualmente un dispositivo tecnológico.
- el contenido visual y/o sonoro tiene una duración lineal.
- el objetivo es la comunicación de ese contenido, no la utilización de la tecnología con otros fines”  
(1)

“La visualización de los materiales audiovisuales en la web se realiza hoy día mayormente utilizando el plug-in de adobe Flash Player. Un plug-in es un programa que se relaciona con un sistema con el objetivo de añadirle funcionalidades” (2). Para la transmisión de materiales remotos se utiliza la tecnología *streaming*, “el *streaming* consiste en la distribución de audio o video por la red. La palabra *streaming* se refiere a que se trata de una corriente continua (sin interrupción). El usuario puede escuchar o ver en el momento que quiera. Este tipo de tecnología permite que se almacenen en un buffer lo que se va escuchando o viendo. El *streaming* hace posible escuchar música o ver videos sin necesidad de ser descargados previamente” (3). El control de la reproducción de un material audiovisual consiste en las diferentes operaciones que se pueden llevar a cabo durante su visualización. Los controles de reproducción que se aplican a cualquier programa informático que permita la visualización de un material audiovisual se pueden dividir según el tipo de función que realizan, están los controles básicos de reproducción y los controles avanzados. Los controles básicos están presentes en todos los reproductores existentes, de cualquier tipo, ya sea con fines comerciales, educativos o personales, algunos de estos controles son: reproducir, pausar y detener la reproducción. Los controles avanzados son utilizados en los sistemas que trabajan la edición de video y requieren algunas funcionalidades más avanzadas para poder realizar estas tareas, algunos de estos controles

son: aumentar o disminuir la velocidad de reproducción, seleccionar un fragmento del material y desplazar la reproducción a un tiempo específico.

Otro de los aspectos a tener en cuenta para un mejor entendimiento del problema es el concepto de fotograma, el cual es definido como “cada una de las imágenes individuales captadas por cámaras de video y registradas analógica o digitalmente” (4).

Este autor también define fotograma como cada una de las imágenes que se suceden en una película cinematográfica y que están consideradas de manera aislada.

Después de haber investigado sobre este concepto se concluye que un fotograma es una pequeña parte de un video, el video está compuesto por varias imágenes y el fotograma es una de esas imágenes (estáticas).

Es necesario además enunciar el concepto de contenedor audiovisual que no es más que los dispositivos de almacenamiento de materiales audiovisuales: cassette (DVCPPro, MiniDV), tarjetas de Panasonic P2, CD y DVD.

### 1.3 Objeto de estudio

#### 1.3.1 Descripción General

Los materiales audiovisuales se encuentran almacenados en un espacio físico que puede ser local (en la misma PC del reproductor) o remoto (en otra PC). El proceso de visualización de estos materiales se comporta de dos maneras, la primera tiene lugar cuando se le envía a un reproductor la dirección física en la que se encuentra el video que se quiere visualizar, lo que se conoce comúnmente como cargar el video, una vez realizada esta acción se visualiza el material.

“La otra forma es cuando el video se encuentra en otra computadora, o sea, en un servidor, entonces se requiere de la tecnología streaming para cargar poco a poco en tiempo de ejecución el video desde la PC remota. Esta tecnología es actualmente la más usada en el mundo por la razón de que no se necesita almacenar el video en la PC cliente para poder visualizarlo” (5).

Dentro de este proceso de visualización se encuentran algunas otras acciones que mejoran la visualización del video desde el punto de vista de calidad visual y auditiva del material. Un ejemplo de esto es el ajuste del brillo, contraste o el volumen.

“Una vez visualizado el material tiene lugar el proceso de control de la reproducción el cual incluye varios controles, como por ejemplo, reproducir, pausar y detener el material en reproducción, estas son funcionalidades que todos los reproductores traen por defecto pues son las que permiten realizar las operaciones básicas de control de la reproducción” (6). Además existen un grupo de controles que

solamente traen los reproductores de sistemas de gestión y/o edición de videos, por ejemplo cambiar la velocidad de reproducción, desplazar la reproducción del material una cantidad seleccionada de segundos hacia atrás o hacia adelante, selecciona y reproducir una cierta cantidad de veces un fragmento de material, entre otros.

### 1.3.2 Descripción actual del dominio del problema

Debido a las necesidades específicas detectadas en el proyecto SCCM, estos procesos presentan algunas modificaciones, el de visualización se mantiene igual, pero al de control de la reproducción se le adicionarán algunos elementos necesarios para realizar las funcionalidades básicas que se pretenden con el sistema, por ejemplo, la reproducción a partir de un tiempo específico seleccionado por el usuario, reproducción o corte de un fragmento de video seleccionado previamente para su posterior edición. La posibilidad de insertar marcas identificativas en la línea de tiempo (*timeline*) del video para un análisis más detallado de algún fragmento del material. Además de extraer un resumen visual del material con el que se está trabajando. Todos estos controles son necesarios para poder obtener una serie de parámetros de catalogación requeridos por el usuario final del sistema.

### 1.3.3 Situación Problemática

El sistema de gestión de audio, video y streaming perteneciente al proyecto SCCM del departamento de Señales Digitales, posee un módulo de catalogación donde se llevan a cabo una serie de procesos para poder catalogar un material audiovisual. Algunos de estos procesos son la valoración de su calidad y la búsqueda de contenidos específicos dentro del mismo.

Los procesos mencionados anteriormente se dificultan debido a que la aplicación no permite visualizar el material que se está catalogando, por tanto, algunos de los datos que han de registrarse durante la catalogación no van a ser correctos completamente y en ocasiones podrían generarse errores al no poder confirmar mediante la visualización la validez de la información, por ejemplo, si el usuario o catalogador desea observar detenidamente una imagen para realizarle este proceso no puede hacerlo y por lo tanto esa información no será la óptima. Otro de los problemas existentes es que a la hora de comprobar si el material tiene o no desfasaje de audio, esta información no será confiable porque para poder dar una respuesta satisfactoria se debe observar el material, así como escucharlo y ver si coinciden o no los sonidos con las imágenes.

Por otra parte en el módulo de Recuperación y Préstamo, también perteneciente al sistema de gestión de audio, video y streaming, cuando se realiza la búsqueda de una media se hace necesaria la visualización previa de las mismas para que el usuario verifique si las medias obtenidas a través de la búsqueda son las que realmente deseaba obtener con dicho proceso.

### 1.4 Análisis de otras soluciones existentes

En medio de la revolución tecnológica por la que está atravesando el mundo, los sistemas informáticos se han orientado en gran escala al desarrollo de aplicaciones web. Actualmente existen muchas aplicaciones web que se dedican a la gestión de contenido audiovisual, por ejemplo las compañías productoras de televisión como, Televisa o Telemundo que por lo general cuentan con una aplicación web que transmite televisión online. Además existe la gigantesca compañía Google con su portal YouTube donde se brindan una serie de servicios entre los cuales se encuentra la visualización de medias a través de un reproductor web. Muchas compañías e incluso webs personales y blogs poseen reproductores de audio y video embebidos en sus páginas para brindarle al usuario la visualización de materiales audiovisuales. En los próximos dos epígrafes del capítulo se hace referencia a dos de los reproductores de video web que fueron analizados en el desarrollo de la investigación, estos son el OSMPlayer (del inglés *Open Standard Media Player*) y el Reproductor web del sistema TDTarsys de la empresa española TEDIAL.

#### 1.4.1 Open Standard Media Player (7)

El reproductor OSMPlayer es un reproductor web con licencia GPL basado en HTML5, con soporte para la mayoría de los formatos más conocidos (ogg, H.264, webm). Por otra parte es un reproductor que está diseñado para un uso estándar, o sea, aunque se puede integrar a una aplicación web las funcionalidades que posee son las funcionalidades básicas de la mayoría de los reproductores y está desarrollado para que funcione como un sistema independiente. Algunas de las características principales se describen a continuación:

- Está desarrollado usando el popular framework Javascript *JQuery*.
- Integración con *YouTube* y *Vimeo*.
- Soporte para lista de reproducción y cambios de estilo (*skins*).

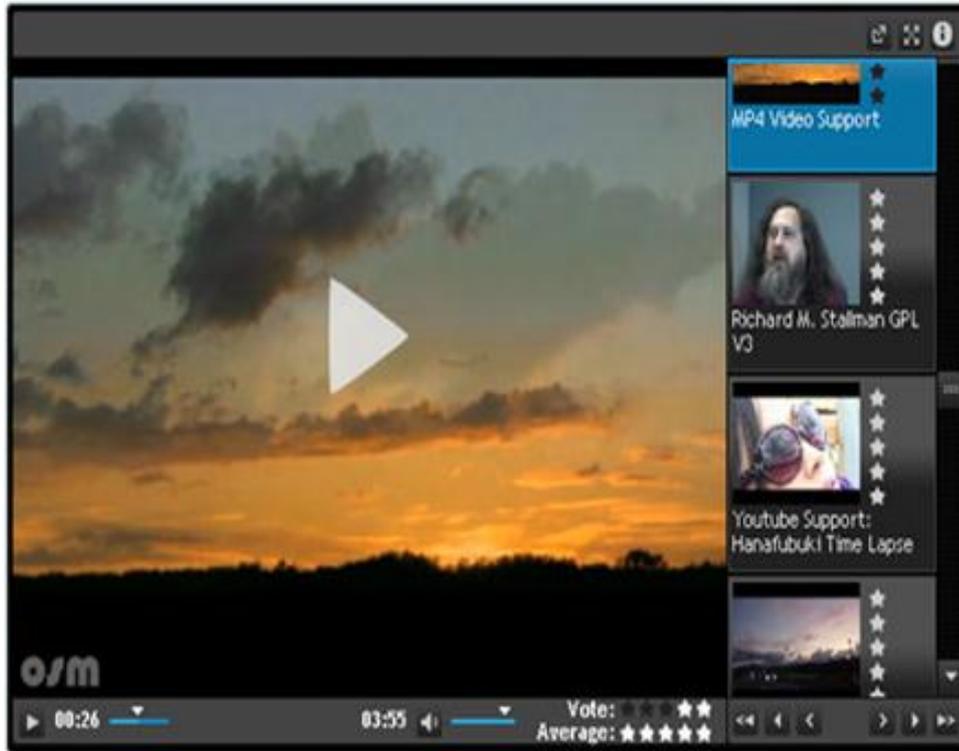


Ilustración 1: Reproductor de video web OSMPlayer basado en HTML5

### 1.4.2 Reproductor web. Sistema TDTarsys (8)

TDTarsys es un potente sistema de gestión de contenidos multiformato que permite el acceso a la media con independencia de donde esté almacenada. Gracias a un modelo de datos totalmente personalizable y a las funciones de previsualización, Tarsys se adapta completamente a los patrones de catalogación de cada cliente y permite la búsqueda avanzada y recuperación de contenidos rápida e intuitiva.

“Tarsys es una potente aplicación orientada al usuario que asegura que cualquier contenido, donde quiera que esté almacenado, pueda ser consultado por los usuarios como un único archivo. En combinación con una gestión de cintas inteligente, hace que el concepto de archivo casi en línea sea indiferente: los usuarios pueden tratar el contenido de la cinta como una parte accesible del almacén, siendo transparente para ello la ubicación de los mismos.

El contenido que está en el sistema de archivo, es indexado en la ingesta generándose una copia proxy en baja resolución. Se puede realizar cualquier trabajo sobre esta copia proxy de baja resolución minimizando así las transferencias de red. De esta forma, sólo aquellas partes del archivo en alta calidad que sean necesarias serán las recuperadas, maximizando así la productividad” (9).

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica de la Investigación

---

La consulta de contenidos cuenta con capacidades de búsqueda avanzada, como por ejemplo, los tesauros, permitiendo la creación propia de los mismos y la incorporación o importación de otros tesauros existentes. El archivo permite la creación de listas dinámicas de edición, y la visualización continua de los contenidos que la componen como una sola pieza, esto facilita enormemente la operatividad y el manejo eficiente de la media.

Características principales:

- Modelo de datos adaptable a las necesidades del cliente, permite la especialización y definición de estructuras jerárquicas de clasificación.
- Búsqueda y funciones de catalogación avanzadas a través de un motor de búsqueda Oracle™
- El software de gestión del Tesauro permite generar, importar o editar un número ilimitado de tesauros.
- Interfaz de cliente personalizable.
- Patrones de catalogación basados en el estándar XML.
- Generación de informes a partir de metadatos.
- Navegación inteligente en baja resolución.
- Generación automática del *storyboard*, muy útil para una fácil catalogación y posicionamiento en el código de tiempo.
- Tarsys soporta cualquier formato de media y encapsulado: DV, MPEG, MXF, IMX, Quick Time, WMV, H264, en diferentes calidades, tanto I-Frame como Long GOP.
- Distintos formatos de Audio: MPEG y PCM, con cápsulas WAV y AVI.
- Otros formatos multimedia que pueden asociarse a metadatos y media, como: Imágenes: TIFF, GIF, JPEG, e imagen progresiva JPEG2000.
- Documentos Open Office: para hojas de cálculo, procesadores de texto y presentaciones.
- Documentos PostScript: PDF, PS. Texto plano.
- Herramientas de edición al corte en el servidor para todos los formatos de media soportados
- Tarsys ha sido implementado de acuerdo a estándares de sistemas abiertos: XML, SOAP, LDAP, FTP. Lo que le permite una fácil integración con terceros.
- Debido a que el protocolo de comunicación es HTTP, los clientes de TdMTarsys pueden conectarse a los servidores usando una intranet o mediante conexión de Internet.
- Configuración en clúster para proporcionar alta disponibilidad y balanceo de carga.
- Tarsys cuenta con un componente de publicación automática de contenidos, que permite la generación programada de contenidos integrada con la web o el portal corporativo.



Ilustración 2: Reproductor web del sistema TDTarsys

Con el surgimiento de la web 2.0 y la integración de videos en las páginas web surge la versión 5 del lenguaje HTML la cual incluye una nueva etiqueta que permite la visualización de videos en la web sin necesidad de un *plug-in* externo como *Adobe Flash* u otro. Esto ha revolucionado el mundo de los materiales audiovisuales en las páginas web. Muchos desarrolladores se han puesto en función de trabajar con esta nueva etiqueta para crear reproductores de video altamente adaptables a las necesidades de los usuarios. Existen actualmente innumerables reproductores de excelente calidad y apariencia externa los cuales han sido y continúan siendo objetos de prueba por las comunidades de desarrollo libre y por los usuarios en general.

En la tabla 1 se muestran una serie de reproductores existentes basados en la nueva tecnología brindada por HTML5 donde se evidencian algunos parámetros de comparación que se tuvieron en cuenta, como por ejemplo el tipo de licencia bajo la que se distribuyen y la librería Javascript que utilizan:

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica de la Investigación

Nombre	Licencia	Framework JavaScript	Pantalla completa	Teclas de acceso rápido
OSMPlayer	GPL 3	JQuery	Ventana del navegador	-
MooPlayer	GPL 3	MooTools	Ventana del navegador	-
JMediaElement	MIT	JQuery	SI	-
OIPlayer	GPL 3	JQuery	SI	-
SublimeVideo	Servicio pagado	-	Ventana del navegador	-
VideoJS	GPL 3	-	Ventana del navegador	-
FlareVideo	MIT	JQuery	Ventana del navegador	-

Ilustración 3: Comparación de reproductores de video web basados en HTML5

Después de un análisis de la tabla anterior se concluye que los reproductores comparados poseen una serie de características y funcionalidades muy útiles pero ninguno satisface totalmente las expectativas propuestas con este trabajo pues poseen un conjunto de limitaciones. Primeramente, es necesario señalar que ninguno de estos tiene la capacidad para ser integrado fácilmente a otro sistema, lo que está en contra de uno de los principales intereses que persigue la presente investigación de integrar el reproductor en los módulos del proyecto para ser usado. En el caso de los cuatro reproductores bajo la licencia GPL3, sería posible efectuarles modificaciones a su código fuente para poder integrarlos, sin embargo habría que hacerlas públicas; aspecto este poco conveniente cuando se pretende comercializar un producto. Por otra parte, quedan descartados los reproductores FlareVideo, SublimeVideo y JMediaElement pues son privativos y para hacer uso de ellos habría que pagar a sus dueños.

## 1.5 Conclusiones

Por todo el análisis realizado se llegó a la conclusión de que ningún reproductor existente se ajusta completamente a las necesidades del proyecto Sistema de Captura y Catalogación de Medias. No obstante, de estos se pueden tomar algunos elementos para el desarrollo de la solución. También con todo lo explicado en el capítulo se entendieron mejor los procesos relacionados con los materiales audiovisuales, dígame procesos como por ejemplo, la visualización del contenido y el control de la reproducción.

### Capítulo 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar.

#### 2.1 Introducción

En el presente capítulo se abordarán las principales características y ventajas de la metodología de desarrollo, los lenguajes tanto de programación como de modelado y las herramientas a usar, todos ellos seleccionados por el arquitecto del proyecto SCCM en aras de lograr un desarrollo exitoso del producto deseado.

#### 2.2 Metodología de desarrollo

“Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de pasos o procedimientos que guían el proceso de construcción de un software, permitiendo tener un producto de calidad y en el tiempo establecido. Entre las metodologías de software más difundidas en la actualidad podemos citar: RUP (del inglés *Rational Unified Process*), XP (del inglés *Extreme Programming*) y MSF (del inglés *Microsoft Solution Framework*).” (10)

##### 2.2.1 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo es adaptable a cualquier proyecto, sin importar su tamaño y complejidad. Guía a los equipos de proyecto en cómo administrar el desarrollo iterativo de un modo controlado mientras se balancean los requerimientos del negocio, el tiempo al mercado y los riesgos del proyecto. Los aspectos que definen el Proceso Unificado se resumen en tres frases clave: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. Dirigido por casos de uso debido a que estos representan los requisitos funcionales de la aplicación, guían el diseño, la implementación y prueba, es decir, guían el proceso de desarrollo. Ligado a los casos de uso está la arquitectura, que tiene influencia sobre ellos. La arquitectura debe posibilitar el desarrollo de todos los casos de uso y estos a su vez tienen que ajustarse a la arquitectura, por lo que la arquitectura y los casos de usos deben desarrollarse de forma paralela. El Proceso Unificado es iterativo e incremental pues propone dividir el desarrollo del producto en varias iteraciones, en cada una de ellas se obtienen una serie de artefactos que servirán como base de la próxima. Así, en cada iteración se adiciona un nuevo artefacto o modifican los ya existentes, posibilitando entre otras cosas la identificación de riesgos, la corrección de errores, mejoras de las funcionalidades y refinar en sentido general el producto, hasta obtener el resultado esperado.

## Capítulo 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar

---

RUP comprende dos aspectos importantes por los cuales se establecen las disciplinas:

**Proceso:** Las etapas de esta sección son: (ver ilustración 4)

- Modelado de negocio
- Requisitos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue

**Soporte:** En esta parte se encuentran las siguientes etapas:

- Gestión del cambio y configuraciones
- Administración del proyecto
- Entorno o ambiente

La estructura dinámica de RUP es la que permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las 4 fases:

- Inicio (También llamado Incepción o Concepción)
- Elaboración
- Construcción (También llamado Implementación)
- Cierre (También llamado Transición)

**Fase de Inicio:** Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.

**Fase de Elaboración:** En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.

## Capítulo 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar

**Fase de Desarrollo:** El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizadas por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.

**Fase de Cierre:** El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

En la siguiente ilustración se muestran las fases y las disciplinas de RUP:

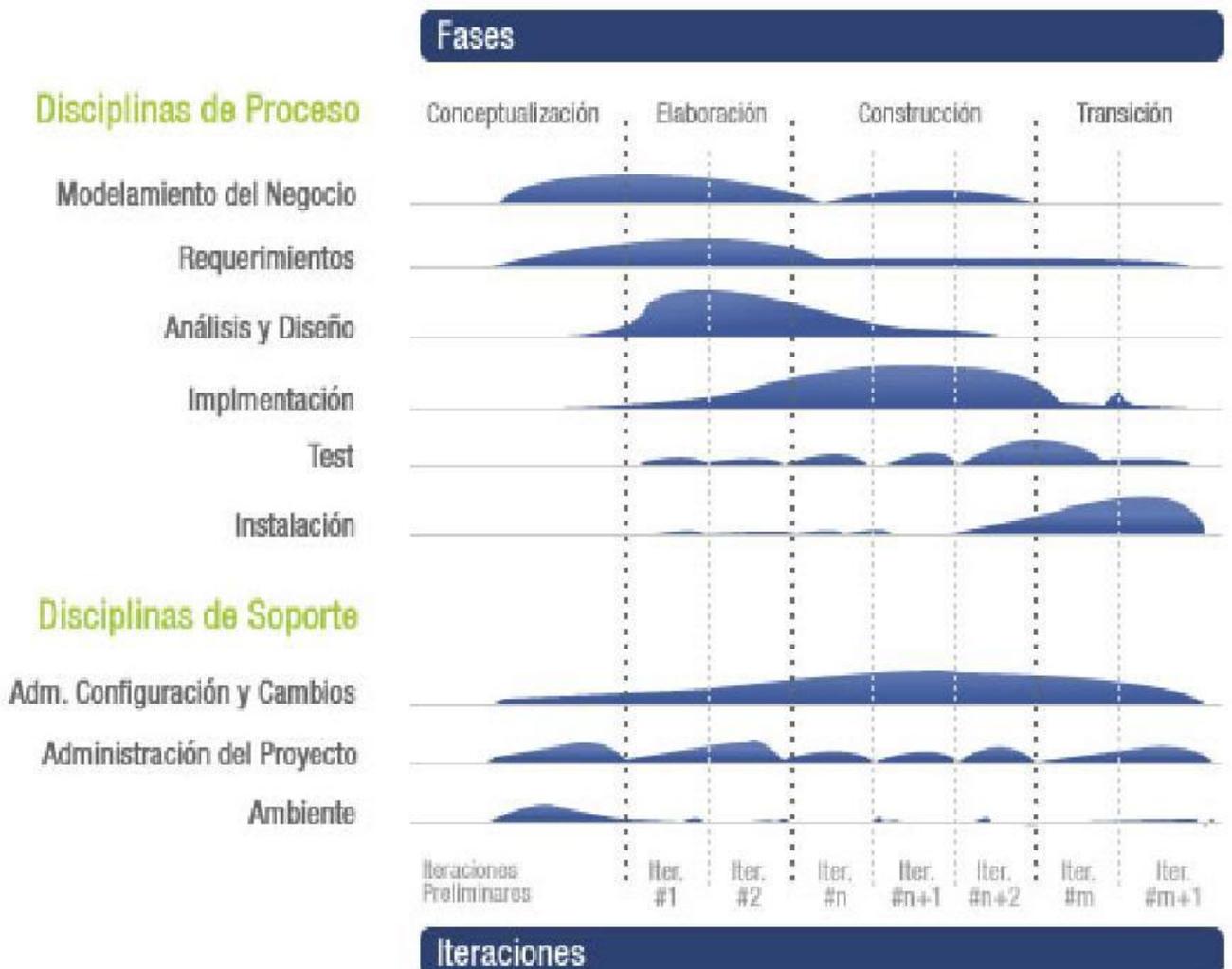


Ilustración 4: Fases de RUP

Por todo lo anteriormente expuesto se decidió utilizar RUP, además por ser una metodología que permite el modelado orientado a objetos y sin dudas por la gran cantidad de documentación y experiencia en el trabajo con ella que presenta el equipo de desarrollo lo que hace más factible su utilización.

### 2.3 UML como soporte de la modelación de la solución propuesta.

"UML es el lenguaje de modelado de sistemas de software más popular en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema que esté basado en el paradigma de programación Orientado a Objetos. Ofrece, además, un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables" (11).

Por todo lo planteado anteriormente, se decide usar para el desarrollo del sistema, a UML como lenguaje de modelado para el soporte de la modelación de la solución propuesta.

### 2.4 Herramienta Case. Visual Paradigm

Se seleccionó *Visual Paradigm for UML 6.0 Enterprise Edition* como herramienta para modelar todos los artefactos que se obtendrán a partir del análisis del negocio y el sistema por ser una herramienta multiplataforma, soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño, construcción, pruebas y despliegue. Posibilita el modelado de base de datos, requerimientos, proceso de negocio, permite realizar todo tipo de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

Las funcionalidades que brinda son numerosas como:

- Permite la captura, especificación y análisis de requisitos mediante la creación de Modelos de Análisis Textual.
- A partir de las descripciones contenidas en los análisis textuales se pueden identificar los elementos candidatos a incluir en los diagramas de casos de uso.
- Una vez identificados estos elementos candidatos se pueden utilizar para conformar los diagramas de casos de uso.
- Es una herramienta colaborativa, es decir, soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto.
- Permite control de versiones.

- Genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como Web o PDF.

### 2.5 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación del lado del cliente son aquellos que son independientes del servidor y que son interpretados directamente por los navegadores web. Los ordenadores de los clientes deben tener instalados las versiones de los navegadores y los *plug-ins* necesarios para que puedan visualizar correctamente la página.

#### 2.5.1 Lenguajes de programación y tecnologías del lado del cliente

##### Lenguaje de marcado de hipertexto HTML

”HTML (del inglés *Hyper Text Markup Language*), es decir, lenguaje de definición por marcas para hipertexto, es un lenguaje muy sencillo que permite definir documentos hipertexto a base de ciertas etiquetas que marcan partes del documento, dándoles una estructura o jerarquía, y que permite presentar el texto de una manera estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia (gráficos, sonido, video). El lugar donde se encuentra esta información puede ser el mismo documento o cualquier otro lugar de Internet” (12).

##### Lenguaje de programación del lado del cliente Javascript

”Es un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear acciones en sus páginas web, aporta características dinámicas (datos variables en función del tiempo, interactividad con el usuario, personalización, etc.) a las páginas Web, escritas en lenguaje HTML. Fue creado para ampliar las funcionalidades del lenguaje HTML, es un lenguaje interpretado, tarea que se encarga de realizarla el navegador” (13).

### 2.6 Framework de Desarrollo Javascript

En su mayoría los *frameworks Javascript* proveen componentes para:

- Compatibilidad. Agregan la posibilidad de escribir código Javascript totalmente compatible con todos los navegadores y motores Javascript más utilizados. Esto aumenta la portabilidad

## Capítulo 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar

---

y eliminan el “gran dolor de cabeza” de incompatibilidad entre navegadores y sus motores intérpretes Javascript.

- Comunicación asíncrona (AJAX).
- *DOM*. Maximiza la capacidad de agregar, editar, cambiar y eliminar elementos de manera dinámica agregando librerías que facilitan usar *DOM*.
- Validación de Formularios. Permiten de una manera relativamente fácil validar campos dentro de uno o varios formularios. Esto, desde el punto de vista del desarrollador, simplifica y reduce el código para procesar dichos formularios, ya que los datos llegan previamente validados, reduciendo los errores de tipos de datos.
- Efectos visuales. Utilizando la manipulación de los elementos, se pueden crear efectos visuales y animaciones. Entre los efectos se encuentran: Aparecer y Desaparecer, Redimensionamiento, Mover y más.
- Almacenamiento *Client-side*. En adición provee funciones para leer y escribir cookies. También proveen una abstracción de almacenamiento que permite a las aplicaciones web guardar datos del lado del cliente, persistente y de manera segura.
- Manejo JSON. Incrementa al máximo el manejo de datos, que pueden ser utilizados para presentar informaciones de manera dinámica y en tiempo de ejecución.
- Manejo de Eventos. Esta característica agregada, permite reaccionar de una manera u otra dependiendo de las acciones del usuario.
- Recibidores de Datos. Permiten utilizar diferentes formatos de datos como XML, HTML, Texto, JSON, ATOM, entre otros.
- “Arrastra y Suelta“. Mejor conocido como *Drag and Drop*. Es una funcionalidad que brinda la posibilidad de arrastrar elementos dentro de una misma página que interactúe con el resto de los elementos. (14)

EL uso de frameworks de desarrollo, en particular los desarrollados para el lenguaje Javascript, posee numerosas ventajas, a continuación algunas de sus principales ventajas:

1. Facilita y agiliza el proceso de desarrollo de aplicaciones Web.
2. Permite reutilizar código ya existente y promueve buenas prácticas de desarrollo.
3. Resuelve los problemas de compatibilidad entre los navegadores. (15)

### 2.6.1 Dojo Toolkit

Dojo Toolkit es un framework que contiene APIs (del inglés *Application Program Interface*) y widgets (controles) para facilitar el desarrollo de aplicaciones Web que utilicen tecnología AJAX. Contiene un sistema de empaquetado inteligente, los efectos de UI (del inglés *User Interface*), drag and drop APIs, widget APIs, abstracción de eventos, almacenamiento de APIs en el cliente, e interacción de APIs con AJAX (del inglés *Asynchronous Javascript And XML*). Resuelve asuntos de usabilidad comunes como pueden ser la navegación y detección del navegador, soportar cambios de URL (del inglés *Uniform Resource Locator*) en la barra de URL para luego regresar a ellas (*bookmarking*), y la habilidad de degradar cuando AJAX/Javascript no es completamente soportado en el cliente. Es conocido como "la navaja suiza del ejército de las bibliotecas Javascript". Proporciona una gama más amplia de opciones en una sola biblioteca Javascript y es compatible con navegadores antiguos." (16)

### 2.7 Entorno Integrado de Desarrollo

Un Entorno Integrado de Desarrollo o IDE (acrónimo en inglés de *Integrated Development Environment*), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Pueden ser desarrollados para soportar uno o varios lenguajes de programación, fueron desarrollados para proveer marcos de desarrollo amigables para los lenguajes de programación y brindan un conjunto de funcionalidades y herramientas que facilitan a los desarrolladores la escritura del código.

#### 2.7.1 NetBeans

"NetBeans IDE es un entorno de desarrollo integrado (IDE), modular, de base estándar (normalizado), escrito en el lenguaje de programación Java. El IDE NetBeans es un IDE galardonado, disponible para los sistemas operativos *Windows, Mac, Linux y Solaris*. El proyecto Netbeans consiste en un IDE de código abierto y una plataforma de aplicaciones que permiten a los desarrolladores crear rápidamente aplicaciones web para empresas, aplicaciones de escritorio para móviles utilizando la plataforma Java, así como *JavaFX, PHP, JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby onRails, Groovy y Grails, y C / C ++*. El proyecto *NetBeans* es apoyado por una vibrante comunidad de desarrolladores y ofrece una amplia documentación y recursos de capacitación, así como una variada selección de plug-ins de terceros" (17).

### 2.8 Conclusiones

Al hacer uso de la metodología RUP se obtiene, luego de integrar los componentes desarrollados de forma independiente, un producto de calidad, desarrollado en el tiempo establecido y con toda la documentación necesaria para realizar una segunda versión del software. La utilización de las herramientas de desarrollo: framework para javascript Dojo, el IDE de desarrollo Netbeans y el lenguaje de programación HTML brindaron el soporte necesario para lograr un producto con los requisitos deseados y con la máxima calidad. También al utilizar este framework de desarrollo se hace menos compleja la implementación del sistema debido a todos los componentes visuales y funcionalidades que brinda. El lenguaje HTML en su versión 5 con sus nuevas etiquetas, fue la tecnología que brindó el sustento principal para el desarrollo de la solución debido a las amplias funcionalidades que posee una de sus nuevas etiquetas para el trabajo con multimedia en la web.

### Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

#### 3.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza una descripción de la solución propuesta. Por no existir un negocio actual y al no poder identificar claramente la estructura de los procesos de negocio, se muestra por medio del modelo de dominio, los conceptos enmarcados en el entorno del problema, describiéndose cada una de las entidades identificadas. Se enumeran además los requisitos funcionales y no funcionales resultando de éstos el diagrama de caso de uso del sistema, mostrándose una descripción de los actores y la especificación de los casos de usos identificados.

#### 3.2 Modelo de dominio

Por no existir un negocio real, y al no poder precisar la estructura de los procesos de negocio, se emplea un modelo de dominio o modelo conceptual. El modelo de dominio es una forma de mostrar al usuario los principales conceptos que se tratan en el entorno, logrando un mejor entendimiento del sistema, empleando además una descripción de las clases que interactúan en el mismo.

#### 3.3 Descripción general del modelo de dominio

Diariamente, el evaluador y el catalogador respectivamente reciben por parte del coordinador la asignación de tareas según sus responsabilidades. El evaluador solicita el contenedor audiovisual al archivista, el cual se encarga de extraer dicho material del archivo de materiales y entregarlo. El catalogador realiza el mismo proceso de solicitud de material al archivista, una vez concluido este proceso de solicitud, el catalogador se encarga de catalogar los materiales con el fin de extraer una gran cantidad de información útil y necesaria sobre los materiales, con esta información genera los datos de la catalogación realizada.

Por otra parte el evaluador solo se encarga de revisar la calidad de la media y comprobar si se puede prestar para otros servicios, así como su confidencialidad. Para realizar dichas tareas, los dos, el evaluador y el catalogador, visualizan el material solicitado a través del equipo reproductor de casetes en formato analógico. Una vez concluida la evaluación y catalogación respectivamente, estas son entregadas al coordinador.

### 3.3.1 Diagrama de clases del modelo de dominio

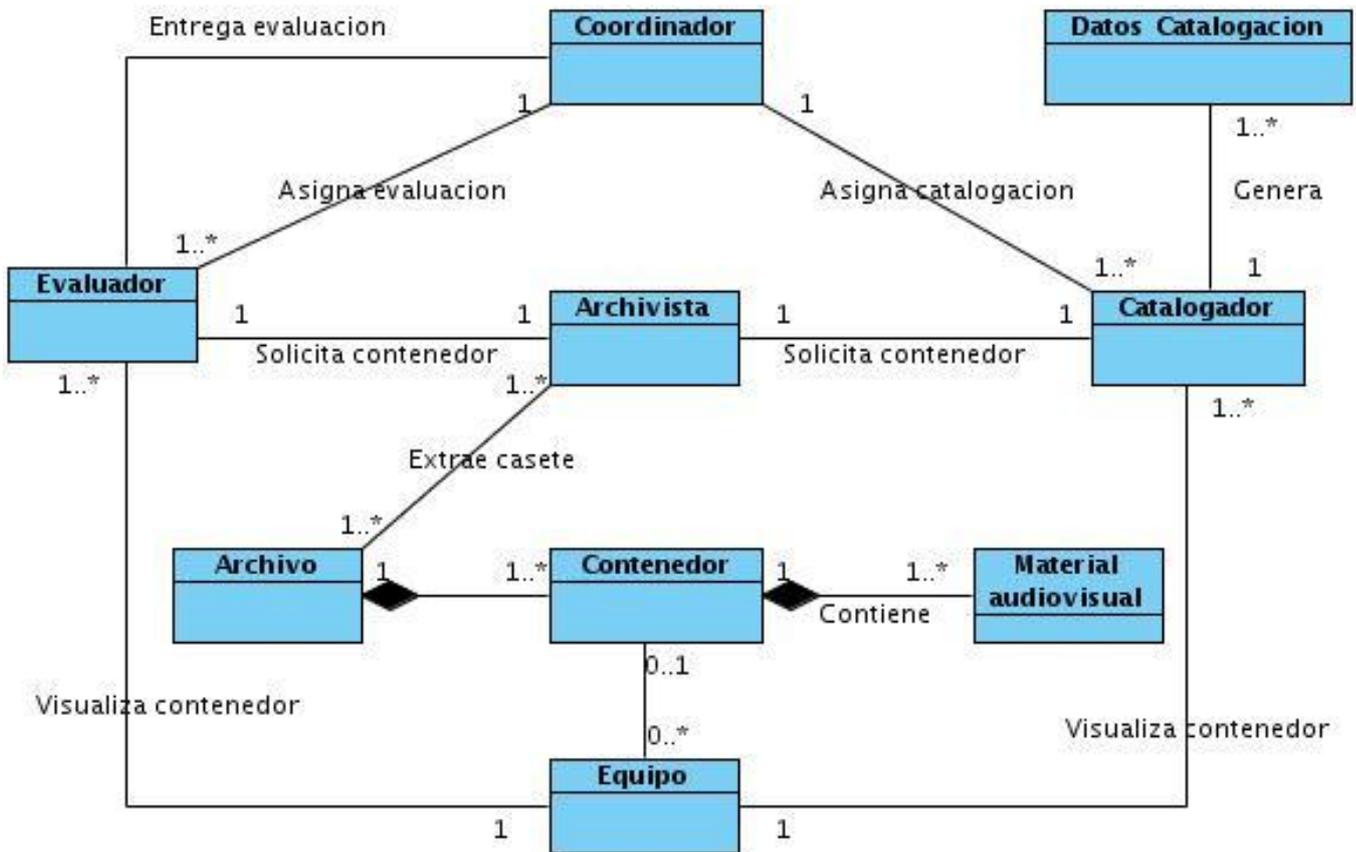


Ilustración 5: Diagrama de clases del modelo de dominio

### 3.3.2 Descripción de las clases

**Coordinador:** Persona encargada de coordinar la asignación de materiales audiovisuales para su análisis y las recepciones de los informes ya elaborados.

**Evaluador:** Persona encargada de evaluar los materiales audiovisuales en cuanto a calidad visual y confidencialidad de la misma.

**Catalogador:** Persona encargada de llevar a cabo la catalogación de los materiales realizando un análisis más profundo, logrando la extracción de gran cantidad de información de los mismos.

**Archivista:** Persona encargada de atender las solicitudes realizadas por parte del evaluador y el catalogador, entregándole a cada cual el material a ser analizado.

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

---

**Archivo:** Depósitos en los que se almacena la información audiovisual en cualquier soporte físico.

**Contenedor:** Elemento contenedor de las producciones audiovisuales.

**Material audiovisual:** Video con contenido coherente, que posee inicio y fin, correspondiente a un programa recreativo, espacio informativo u otra producción de la televisora, contenido dentro de un casete o contenedor.

**Equipo:** Aparato reproductor de casetes en formato analógico a través del cual se reproducen los materiales.

**Datos de Catalogación:** Datos que corresponden a la descripción y el análisis realizado por el catalogador a cada casete.

### 3.4 Requerimientos funcionales

“El flujo de trabajo de requerimientos tiene como propósito establecer lo que debe hacer el sistema, que no es más que definir los requerimientos funcionales, además de especificar los requerimientos no funcionales que son propiedades o cualidades que el producto debe cumplir. Definiéndose de esta manera los límites del sistema” (10).

#### 3.4.1 Requerimientos funcionales para el reproductor de medias en ambientes web

##### RF1. Comenzar reproducción

El sistema debe permitir poner en comienzo la reproducción de una media seleccionada en los resultados de búsqueda.

##### RF2. Pausar reproducción

El sistema debe permitir pausar la reproducción del material en curso.

##### RF3. Retrasar reproducción

El sistema debe permitir retrasar la reproducción de la media por tiempo en segundos, seleccionado por el usuario.

##### RF4. Adelantar reproducción

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

---

El sistema debe permitir adelantar la reproducción del material por un tiempo en segundos, seleccionado por el usuario.

### **RF5. Parar reproducción**

El sistema debe permitir parar la reproducción del material en curso.

### **RF6. Controlar volumen**

El sistema debe permitir controlar el volumen de la reproducción.

### **RF7. Controlar velocidad de reproducción**

El sistema debe permitir cambiar la velocidad de reproducción del material en unidades x.

### **RF8. Insertar marca de inicio**

El sistema debe permitir poner una marca de inicio en el material en reproducción.

### **RF9. Insertar marca de fin**

El sistema debe permitir poner una marca de fin en el material en reproducción.

### **RF10. Desplazarse hacia marca Inicio**

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

### **RF11. Desplazarse hacia marca Fin**

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

### **RF12. Reproducir fragmento entre marcas**

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

### **RF13. Reproducir a pantalla completa**

El sistema deberá permitir visualizar la reproducción a pantalla completa.

### 3.5 Requerimientos no funcionales

“Los requerimientos no funcionales pueden ser definidos como propiedades o cualidades que el producto debe tener, son aspectos importantes que este debe cumplir para lograr un aprovechamiento óptimo de las funcionalidades del sistema teniendo en cuenta el entorno en el que será utilizado” (18). A continuación se enuncian, separados en categorías, los diferentes requisitos no funcionales que el reproductor de medias debe satisfacer.

#### 3.5.1 Usabilidad

RNF1. La aplicación contará con íconos representativos y combinaciones de teclas de acceso rápido que facilitarán al usuario el acceso a las funcionalidades del sistema.

#### 3.5.2 Eficiencia

RNF2. Las opciones de reproducción de video (adelantar, retrasar, ir a un tiempo específico, entre otras) deben tener un tiempo de respuesta entre 1 y 3 segundos para la realización eficiente de la catalogación audiovisual.

#### 3.5.3 Apariencia o interfaz externa

RNF3. La estructura de la interfaz será clara y bien distribuida para que los usuarios sepan en cada momento qué acción realizar. Con colores pocos llamativos en el diseño de la interfaz, y letra visible que contraste.

#### 3.5.4 Hardware

RNF4. El sistema deberá ser instalado bajo los siguientes requisitos:

Requisito Mínimo: Procesador: Pentium III 800 MHz, Memoria: 256 Mb, Disco Duro: 20 Gb.

Requisitos Recomendados: Procesador: Pentium IV 1.8 GHz, Memoria: 512 Mb, Disco Duro: 40 Gb.

#### 3.5.5 Software

RNF5. El ordenador donde se utilice el sistema deberá tener instalado el navegador Google Chrome versión 6.0 o posterior.

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

RNF6. El sistema puede ejecutarse en cualquier sistema operativo, el cual tenga alguna versión compatible con el navegador Google Chrome.

RNF7. En la carpeta donde vaya a ubicarse el sistema debe estar la carpeta raíz (*root*) del *framework* JavaScript Dojo Toolkit.

### 3.6 Descripción del sistema propuesto

#### 3.6.1 Descripción de los actores

Actor	Descripción
Usuario	El usuario es la persona o sistema que va a operar el reproductor y puede utilizar todas sus funcionalidades.

Tabla 1: Actores del sistema y sus descripciones.

#### 3.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema

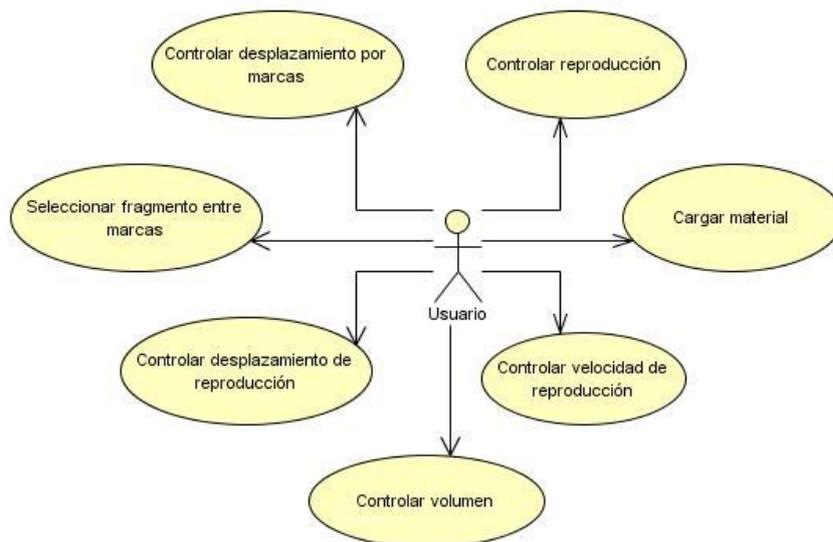


Ilustración 6: Diagrama de casos de uso del sistema

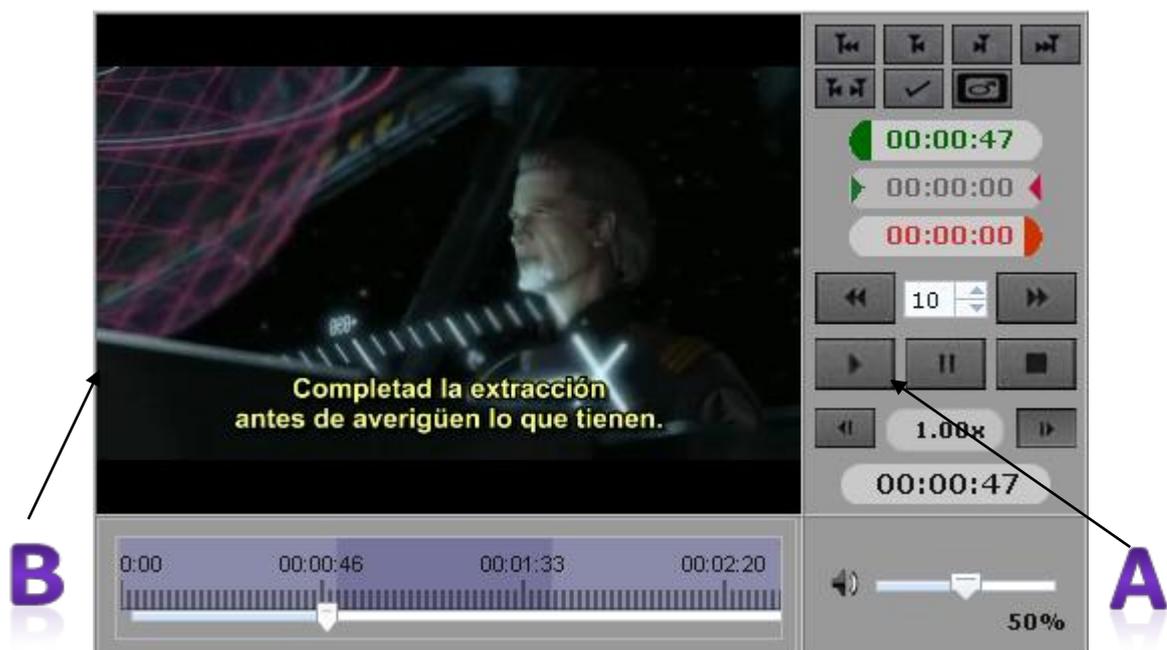
## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

### 3.6.3 Descripción textual de los casos de uso del sistema

<b>Caso de uso:</b>	Controlar reproducción
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso Controlar reproducción se inicia cuando el actor presiona el botón Reproducir para comenzar la reproducción de un material. Posteriormente el actor tiene las opciones de pausar y detener la reproducción, de esta forma finaliza el caso de uso.
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un material cargado y listo para reproducir.
<b>Referencias</b>	RF1, RF2, RF3
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El actor presiona el botón <i>Play</i> (A) para comenzar la reproducción.	2. El sistema muestra un cuadro de imagen (B) con la reproducción del material.

3. Una vez iniciada la reproducción del material el actor puede seleccionar una de las siguientes opciones:
- El actor presiona el botón Pause (C) para pausar la reproducción en curso (ver sección “Pausar reproducción de un material”).
  - El actor presiona el botón Stop (F) para detener la reproducción en curso (ver sección “Detener reproducción de un material”).

### Prototipo de Interfaz



### Sección “Pausar reproducción de un material”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema muestra un cuadro con una

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

imagen fija correspondiente al fotograma en curso del material.

### Prototipo de interfaz



### Sección "Detener reproducción de un material"

Acción del Actor

Respuesta del Sistema

1. Muestra un cuadro con una imagen fija representando el logo del sistema.

	<p>Se reproduce el material y además se tienen las opciones de pausar o detener el mismo.</p>
<p><b>Poscondiciones</b></p>	<p>Se reproduce el material y además se tienen las opciones de pausar o detener el mismo.</p>

Tabla 2: Descripción textual del caso de uso Controlar reproducción

<p><b>Caso de uso:</b></p>	<p>Controlar volumen</p>
<p><b>Actores:</b></p>	<p>Usuario</p>
<p><b>Resumen:</b></p>	<p>El caso de uso se inicia cuando el actor decide cambiar el volumen de la reproducción en curso presionando el <i>slider</i> de volumen disminuyendo o aumentando su valor finalizando así el caso de uso.</p>
<p><b>Precondiciones:</b></p>	<p>Debe haber un material en reproducción.</p>

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

<b>Referencias</b>	RF6
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El actor selecciona el valor del volumen deseado, para ello utiliza la línea de volumen (A) aumentando o disminuyendo su valor.	2. Se percibe una diferencia en la salida de sonido al aumentarse o disminuirse el valor del mismo.
	
<b>Poscondiciones</b>	Se controla el volumen del material que se está reproduciendo en ese momento.

Tabla 3: Descripción textual del caso de uso Controlar volumen

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

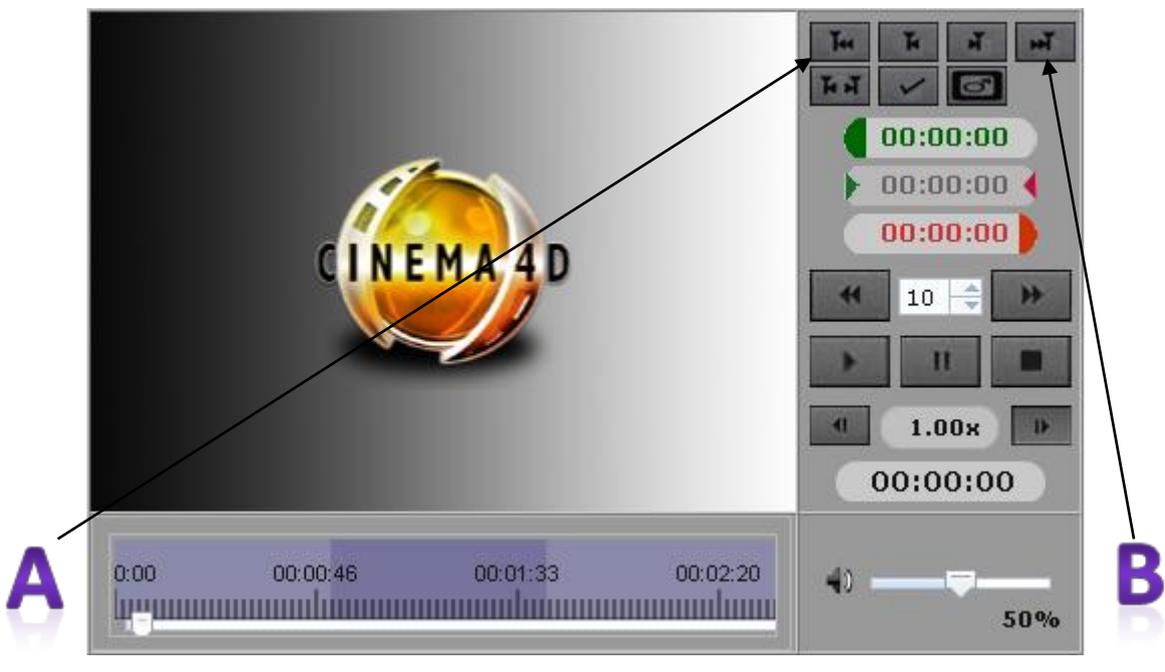
<b>Caso de uso:</b>	Controlar velocidad de reproducción
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el actor decide cambiar la velocidad de la reproducción en curso disminuyendo o aumentando el valor del componente <i>slider</i> en unidades “x” en un rango entre 0.25 y 4.00. El usuario tiene la opción de restaurar la velocidad normal y finaliza el caso de uso.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haber un material en reproducción.
<b>Referencias</b>	RF7
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El actor presiona el botón <i>aumentar velocidad</i> (A) o el de <i>disminuir velocidad</i> (B) aumentando o disminuyendo su valor.	2. El sistema muestra en un cuadro de imagen el material que está en reproducción, donde se percibe el cambio de velocidad de la reproducción.
3. El actor tiene la opción de restaurar la velocidad de reproducción a su velocidad normal 1.00 presionando el botón <i>reproducir</i> .	4. El sistema muestra en un cuadro de imagen el cambio de estado de velocidad de reproducción a normal.

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

	
<b>Poscondiciones</b>	Se percibe el cambio de velocidad del material en reproducción.

Tabla 4: Descripción textual del caso de uso Controlar velocidad de reproducción

<b>Caso de uso:</b>	Controlar desplazamiento por marcas
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el actor presiona los botones correspondientes para desplazar el cursor de reproducción a la marca de inicio del material y a la marca de fin.
<b>Precondiciones:</b>	Se han seleccionado las marcas de inicio y de fin.
<b>Referencias</b>	R10, R11

<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<p>1. El actor selecciona una de la siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El actor presiona el botón Desplazarse hacia marca de inicio (A) (ver sección “Desplazarse hacia marca de inicio”).</li><li>• El actor presiona el botón Desplazarse hacia marca de fin (B) (ver sección “Desplazarse hacia marca de fin”).</li></ul>	
	
<b>Sección “Desplazarse hacia marca de inicio”</b>	

Acción de actor	Respuesta del sistema
	1. El sistema muestra el posicionamiento del cursor de reproducción en la marca de inicio representada en la línea de tiempo.



**Sección “Desplazarse hacia marca de fin”**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	21. El sistema muestra el posicionamiento del cursor de reproducción en la marca de fin insertada en la línea de tiempo.

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta



### Poscondiciones

Se percibe el posicionamiento del cursor en la marca identificativa correspondiente a la marca de inicio o la marca de fin insertada por el usuario.

Tabla 5: Descripción textual del caso de uso Controlar desplazamiento por marcas

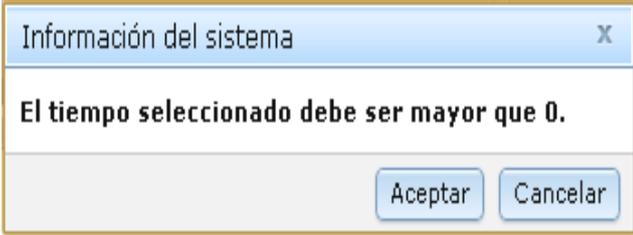
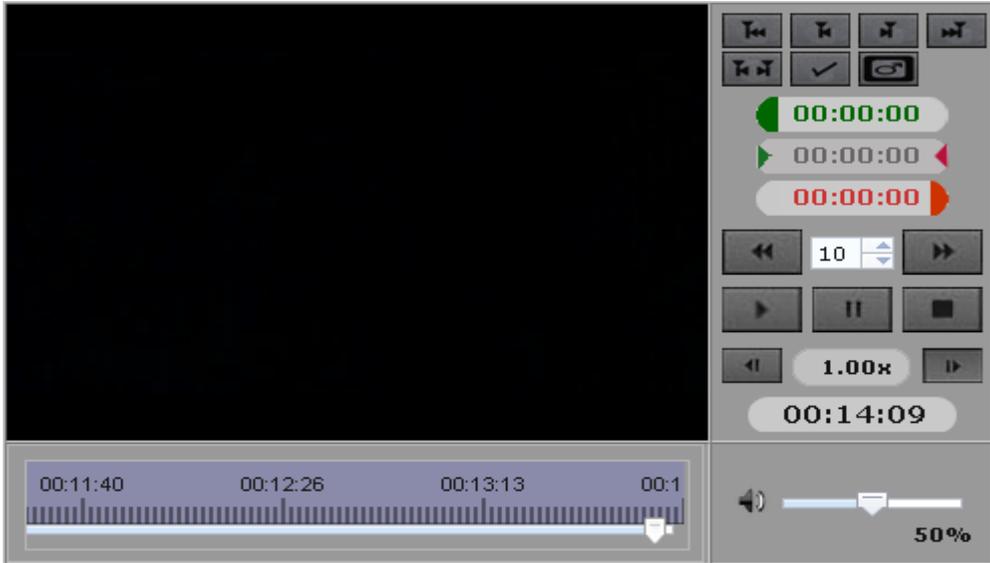
<b>Caso de uso:</b>	Controlar desplazamiento de reproducción
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el actor selecciona el tiempo que desea retrasar o adelantar la reproducción en curso y posteriormente presiona uno de los botones correspondientes <i>Retrasar</i> o <i>Adelantar</i> , finalizando así el caso de uso.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haber un material en reproducción

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

<b>Referencias</b>	RF3, RF4
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<p>1. El actor selecciona el tiempo (A) que desea desplazar la reproducción hacia adelante o hacia atrás y selecciona una de las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El actor presiona el botón <i>adelantar reproducción</i> (B) (ver sección “Adelantar reproducción”).</li><li>• El actor presiona el botón <i>retrasar reproducción</i> (C) (ver sección “Retrasar reproducción”).</li></ul>	
 <p>The image shows a video player interface. At the top, there is a 'CINEMA 4D' logo. Below it is a progress bar with a playhead at 00:00:46. To the right of the progress bar is a control panel with various buttons: a play/pause button, a volume slider set to 50%, and a speed control set to 1.00x. Above the play/pause button is a time display showing 00:00:00. To the left of the play/pause button is a time display showing 10. Arrows labeled A, B, and C point to specific elements: A points to the time display '10', B points to the play/pause button, and C points to the progress bar.</p>	

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

Sección "Adelantar reproducción"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El sistema verifica que el tiempo seleccionado sea mayor que 0.</li><li>2. El sistema verifica que el tiempo seleccionado sumado con el tiempo actual sea menor que el tiempo de duración del material.</li><li>3. El sistema muestra un cuadro de imagen con la reproducción correspondiente a tantos segundos adelante se haya seleccionado.</li></ol>
	
Flujo Alterno	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

	1. El sistema muestra el siguiente mensaje “El tiempo seleccionado debe ser mayor que 0.”.
	
<b>Flujo Alterno</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	2. El sistema muestra en un cuadro de imagen la reproducción detenida en el principio del material.
	
<b>Sección “Retrasar reproducción”</b>	

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>31. El sistema verifica que el tiempo seleccionado sea mayor que 0.</p> <p>32. El sistema verifica que el tiempo seleccionado sea menor que el tiempo actual de reproducción.</p> <p>33. El sistema muestra un cuadro de imagen con la reproducción correspondiente a tantos segundos atrás se haya seleccionado.</p>



### Flujo Alterno

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. El sistema muestra el siguiente mensaje "El tiempo seleccionado debe ser mayor que 0".</p>

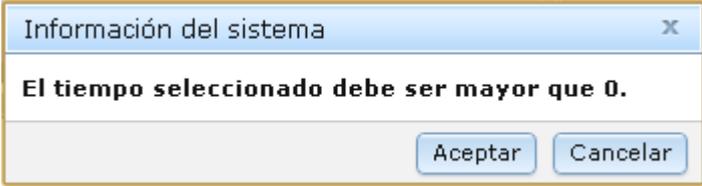
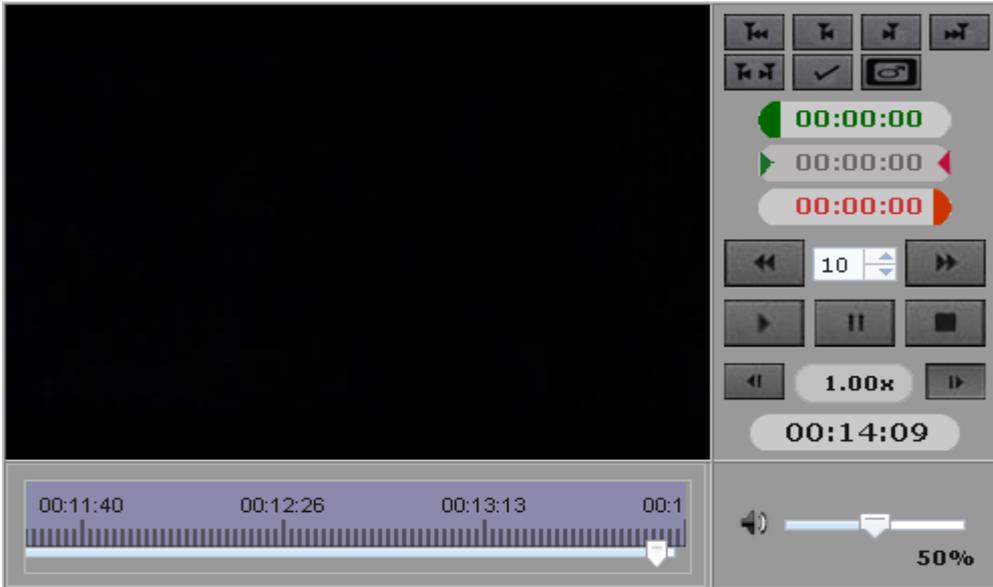
	
<b>Flujo Alterno</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	22. En caso contrario el sistema muestra en un cuadro de imagen el comienzo de la reproducción en el inicio del material.
	
<b>Poscondiciones</b>	Se percibe el posicionamiento del cursor en instante de tiempo correspondiente a tantos segundos se hayan atrasado o adelantado la reproducción del material.

Tabla 6: Descripción textual del caso de uso Controlar desplazamiento de reproducción

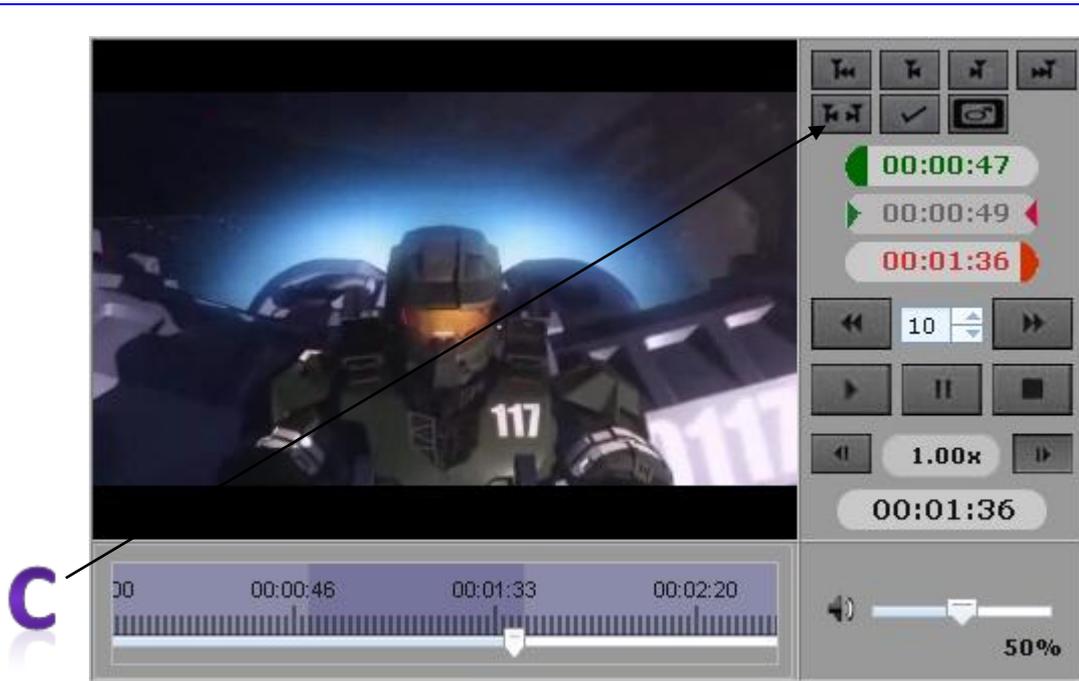
## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

<b>Caso de uso:</b>	Seleccionar fragmento entre marcas
<b>Actores:</b>	Usuario
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el actor presiona el botón indicado para insertar una marca de inicio o una marca de fin. El sistema almacena los instantes de tiempo seleccionados, seguido a esto el actor tiene la opción de reproducir el fragmento entre las marcas seleccionadas y finaliza el caso de uso.
<b>Precondiciones:</b>	Debe existir un material en reproducción.
<b>Referencias</b>	RF8 , RF9 , RF12
<b>Prioridad</b>	Secundario
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El actor selecciona una de las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• El actor selecciona el botón Insertar Marca Inicio (A) (ver sección "Insertar Marca de Inicio").</li><li>• El actor selecciona el botón <i>Insertar Marca Fin</i> (B) (ver sección "Insertar Marca de fin").</li></ul>	



### Sección "Insertar Marca de Inicio"

Acción del actor	Respuesta del sistema
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema verifica que se haya insertado la marca de fin.</li> <li>2. Si se insertó la marca de fin entonces se verifica que esta sea mayor que la marca de inicio.</li> <li>3. Almacena el instante de tiempo seleccionado y se muestra en la línea de tiempo una marca identificativa de inicio de un fragmento.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El actor presiona el botón Reproducir Fragmento entre Marcas (C).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El sistema muestra en un cuadro de imagen la reproducción del material desde el instante de marca de inicio hasta el instante de marca de fin.</li> </ol>

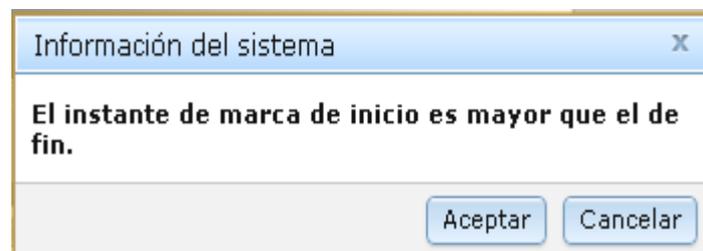


Flujos Alternos

**Acción del Actor**

**Respuesta del Sistema**

3. Se muestra el siguiente mensaje de error “El instante de marca de inicio es mayor que el de marca de fin.”.

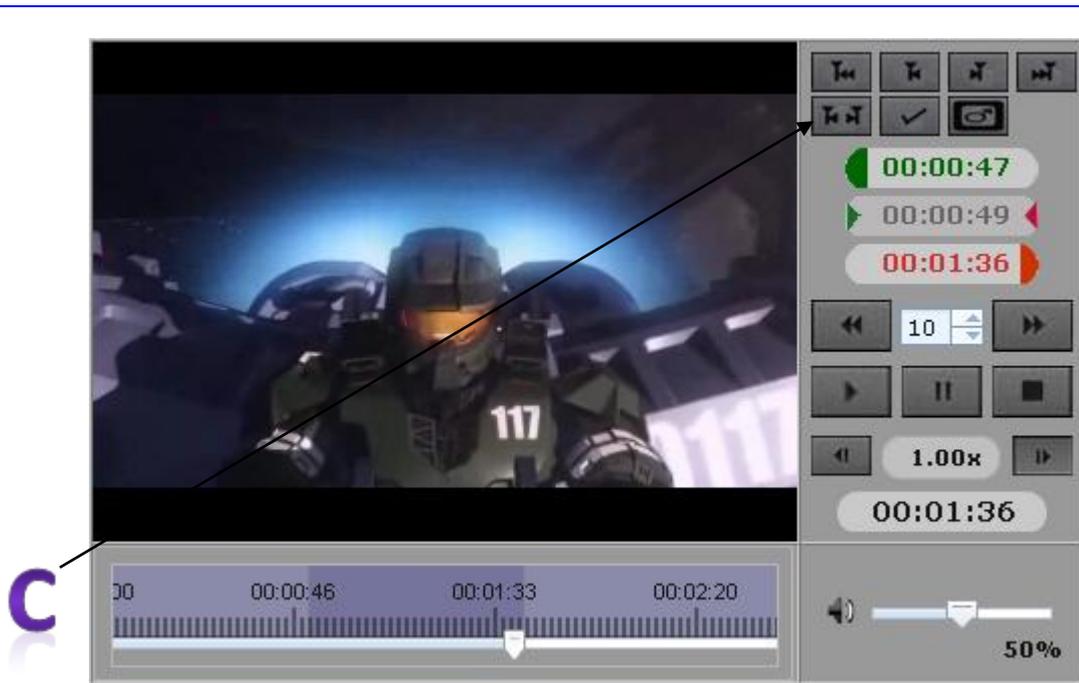


2. Si no se insertó la marca de fin entonces se almacena el instante de tiempo seleccionado y se muestra en la línea de tiempo una

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

---

	marca identificativa de inicio de un fragmento.
3. El actor presiona el botón Reproducir Fragmento entre Marcas (C).	4. El sistema muestra en un cuadro de imagen la reproducción del material desde el instante de marca de inicio hasta el final del material.
<b>Sección "Insertar Marca de Fin"</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El sistema verifica que se haya insertado la marca de inicio.</li><li>2. Si se insertó la marca de inicio entonces se verifica que esta sea menor que la marca de fin.</li><li>3. Almacena el instante de tiempo seleccionado y se muestra en la línea de tiempo una marca identificativa de fin de un fragmento.</li></ol>
4. El actor presiona el botón Reproducir Fragmento entre Marcas (C).	5. El sistema muestra en un cuadro de imagen la reproducción del material desde el instante de marca de inicio hasta el instante de marca de fin.

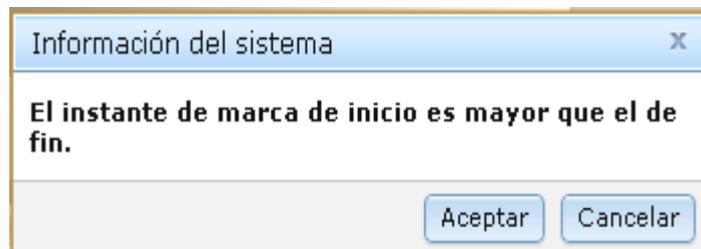


**Flujos Alternos**

**Acción del Actor**

**Respuesta del sistema**

3. Se muestra el siguiente mensaje de error “El instante de marca de inicio es mayor que el de marca de fin.”.



2. Si no se insertó la marca de inicio entonces se almacena el instante de tiempo seleccionado y se muestra en la línea de

## Capítulo 3: Presentación de la solución propuesta

---

	tiempo una marca identificativa de fin de un fragmento.
3. El actor presiona el botón Reproducir Fragmento entre Marcas (C).	4. El sistema muestra en un cuadro de imagen la reproducción del material desde el inicio del material hasta el instante de tiempo correspondiente a la marca de fin.
<b>Poscondiciones</b>	Se muestra una marca identificativa en el instante de tiempo que se inserta la marca de inicio y la marca de fin, además se reproduce el fragmento entre las marcas seleccionadas.

Tabla 7: Descripción detallada del caso de uso Seleccionar fragmento entre marcas

### 3.7 Conclusiones

Con la realización del modelo de dominio se logró una mejor comprensión del entorno donde coexiste el problema, definiéndose a partir de este modelo, conceptos, entidades y sus relaciones. Con la identificación de los requerimientos que el sistema debe cumplir, clasificándolos en funcionales y no funcionales, fue posible dar a conocer las restricciones y necesidades que el mismo debe satisfacer. Con las descripciones de los casos de uso del sistema junto con los prototipos de interfaz de usuario se logró una mejor comprensión y un mayor acercamiento a sus funcionalidades.

### Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

#### 4.1 Introducción

Luego de analizar en el capítulo anterior las funcionalidades que el sistema debe cumplir y siguiendo el flujo de trabajo de la metodología RUP se realizará el diseño y seguidamente la implementación del sistema en el presente capítulo. Se describirá la construcción de la aplicación, las principales características del patrón arquitectónico a utilizar, así como también de los patrones de diseños empleados y los diagramas de clases del diseño.

#### 4.2 Estilo arquitectónico 2 Capas

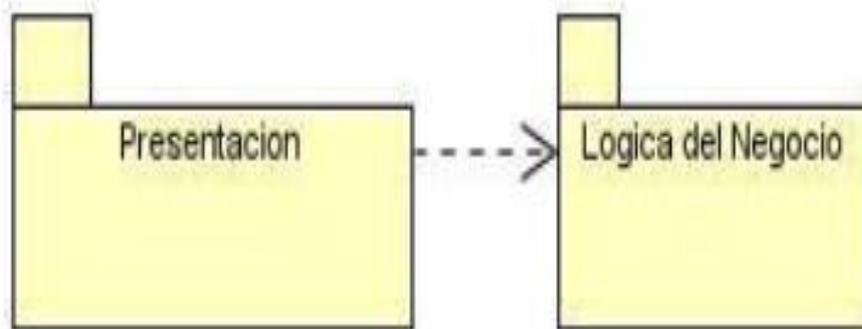


Ilustración 7: Distribución de las capas según el estilo arquitectónico utilizado

##### 4.2.1 Capa de Presentación

En la capa de presentación se encuentra la interfaz del componente reproductor de audio y video para aplicaciones web. Es así que se puede hallar en esta capa la página cliente (client page) “VideoPlayer”. Esta clase es la encargada de manejar todos los elementos visuales y propiedades con los que cuenta el reproductor, además se encarga de establecer los estilos CSS a cada elemento visual utilizado, dichos estilos se encuentran en la clase CSS Reproductor-Styles.

A continuación se muestra el diagrama de clases del diseño correspondiente a las clases ubicadas en la capa de Presentación.

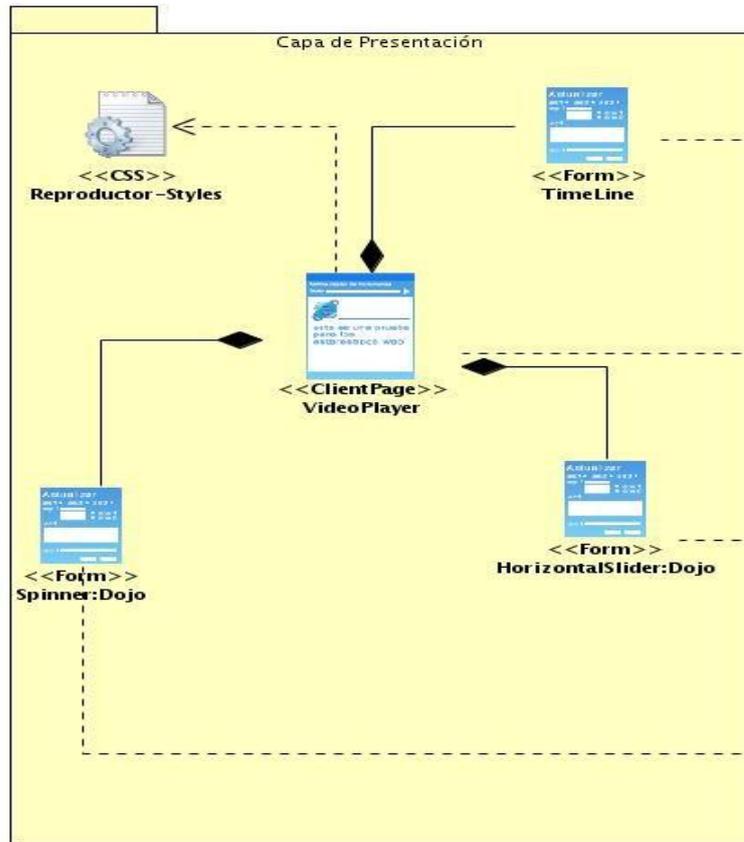


Ilustración 8: Capa de Presentación

### 4.2.2 Capa de Lógica de Negocio

La Capa de Lógica del Negocio es la que contiene los aspectos del componente que apoyan los procesos del negocio. El componente cuenta con una clase Controladora JavaScript “VideoPlayer”, la cual engloba todos los subcomponentes utilizados en el reproductor, por ejemplo el subcomponente “TimeLine” o el “Slider” del volumen, además es la encargada de llevar a cabo las funcionalidades que debe realizar el mismo así como el manejo de los eventos.

Se muestra a continuación el diagrama de clases del diseño correspondiente a las clases que se encuentran ubicadas en la capa Lógica del negocio.

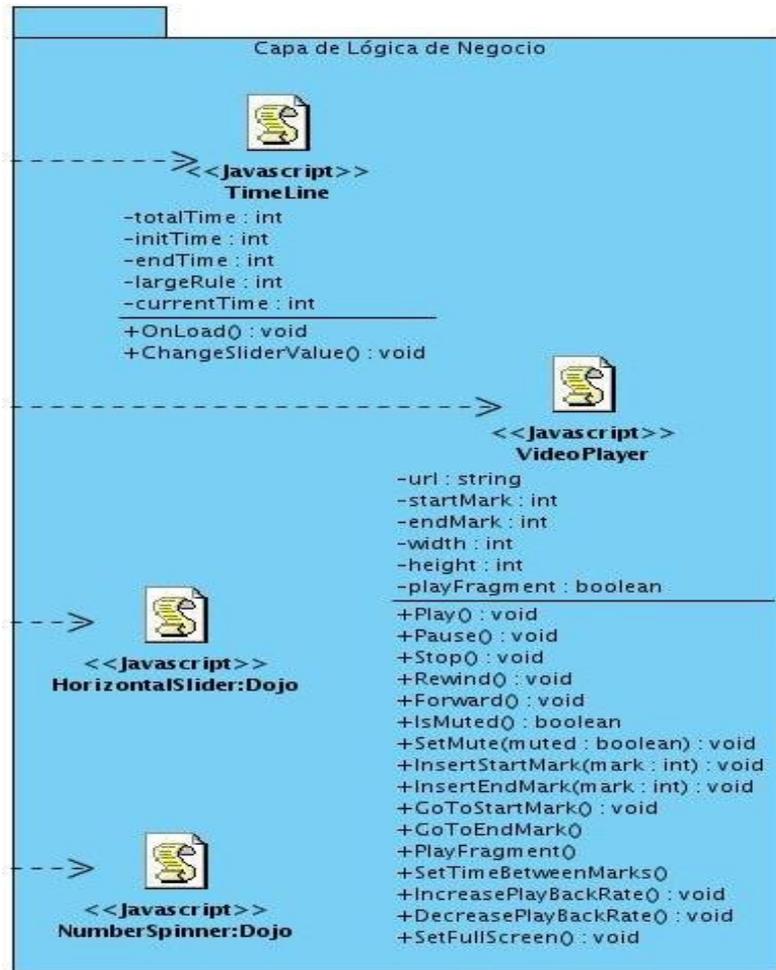


Ilustración 9: Capa de Lógica de Negocio

### 4.2.3 Diagrama de Clases del Diseño

La relación que existe entre la capa de presentación y la capa de lógica de negocio es de asociación debido a que en la página cliente VideoPlayer perteneciente a la capa de Presentación se crea un objeto de la clase JavaScript VideoPlayer para poder capturar desde ella todos los eventos que se ejecutan en la página cliente y de esta manera conectar cada elemento visual con la funcionalidad que debe realizar el componente.

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

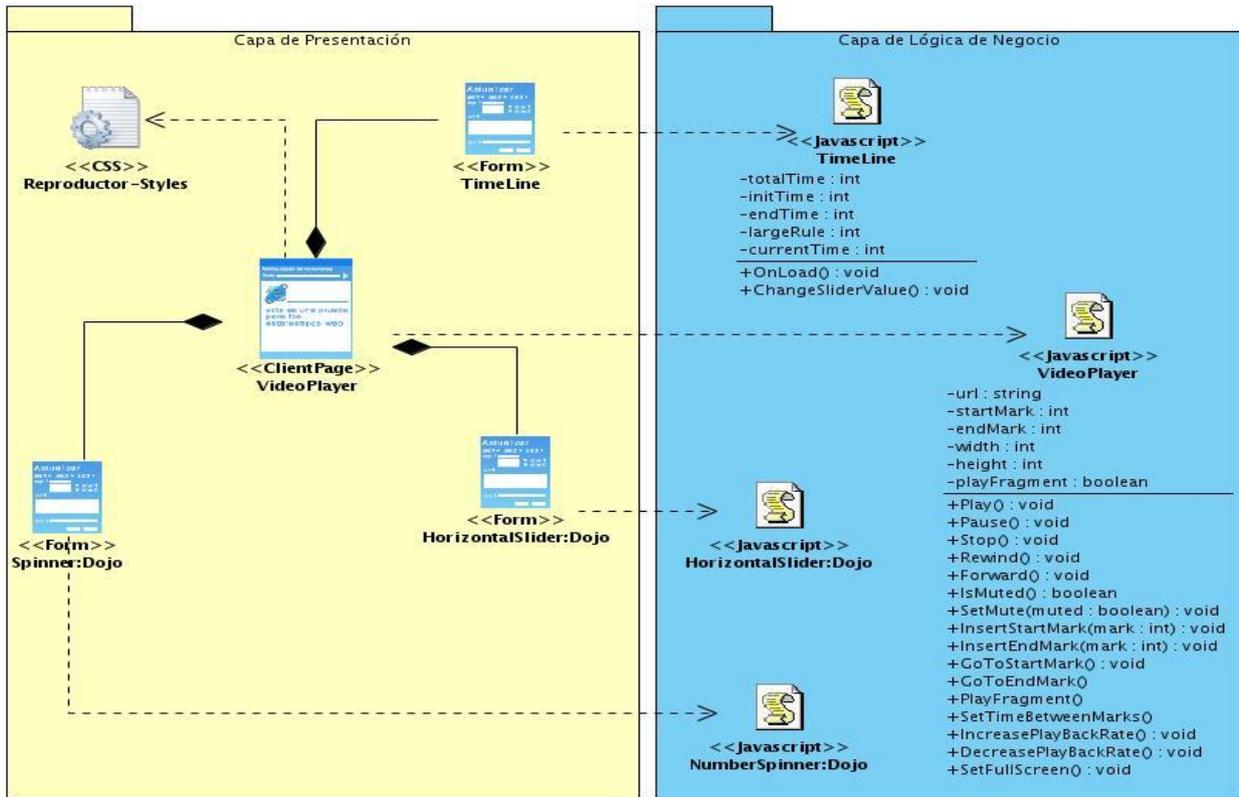


Ilustración 10: Diagrama de clases del diseño por capas

### 4.2.4 Patrones de Diseño

“Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto específico (19).” En el modelo de diseño del componente reproductor de audio y video fueron utilizados los patrones GRASP (Patrones de los principios generales para asignar responsabilidades) y GoF (Grupo de los cuatro).

#### Patrones GRASP utilizados en el diseño del componente

“Los patrones GRASP (del inglés General Responsibility Assignment Software Patterns), describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones” (19).

A continuación se explicarán los patrones utilizados en el presente trabajo de diploma.

El patrón Experto propone la asignación de responsabilidades específicas a las clases creadas. Este patrón fue aplicado a las dos clases creadas durante la implementación del componente, en las cuales

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

---

se pueden encontrar las funcionalidades correspondientes al manejo de los atributos que pertenecen a cada una o simplemente aquellas que son necesarias para cumplir el objetivo con que fueron creadas. Por ejemplo, la clase controladora javascript “VideoPlayer”, de la capa de Lógica del Negocio, agrupa todos los métodos necesarios para reproducir, pausar y detener reproducción; controlar volumen, insertar marca de inicio así como marca de fin, además de las otras funcionalidades.

El patrón Bajo Acoplamiento propone poca dependencia de las clases del diseño con el fin de reducir el impacto de los cambios y permitir una mayor reutilización del código. Asigna las responsabilidades de forma tal que las clases se comuniquen entre sí lo menos posible. Este patrón es respetado durante la implementación del componente pues se ha incluido la menor cantidad posible de dependencias entre las clases, teniendo en cuenta que el componente cuenta con solo dos clases.

El patrón Alta Cohesión propone la colaboración entre clases para llevar a cabo tareas de elevada complejidad. Es necesario resaltar que las relaciones entre clases son mínimas, solo las necesarias para llevar a cabo satisfactoriamente las funcionalidades deseadas y respetar los principios del patrón Bajo Acoplamiento.

El patrón Controlador es utilizado para separar la lógica del negocio de la capa de presentación, favoreciendo así a una mayor reutilización de código y un mayor control sobre el componente.

### **Patrones GoF utilizados en el diseño del componente**

Los patrones GoF (del inglés Gang-of-Four) “Pandilla de los cuatro” (20) son utilizados para ocultar la complejidad del sistema, mostrando solamente lo necesario para el usuario.

El patrón fachada es utilizado debido a que se diseñó una interfaz simple que permite ocultar toda la complejidad del sistema mostrando solamente al usuario los componentes visuales necesarios para poder hacer uso de todas las funcionalidades con las que cuenta el reproductor, dejando al usuario ajeno al funcionamiento interno del sistema.

### **4.3 Principios de diseño**

#### **4.3.1 Estándares de la Interfaz de la Aplicación**

La interfaz de usuario es un elemento clave en cualquier aplicación, esta debe ser legible, intuitiva y lo más eficiente posible, en vistas de lograr que el sistema cumpla con los requisitos expresados por el usuario. La interfaz del componente fue diseñada siguiendo los estándares de usabilidad enunciados

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

en los requerimientos no funcionales, con el objetivo de lograr que el cliente se adapte con mayor facilidad al producto desarrollado.

De manera general, la aplicación cuenta con íconos representativos en cada una de las llamadas a las funcionalidades del sistema para que el cliente pueda identificarlas con mayor facilidad, así como combinaciones de teclas de acceso rápido con el fin de acceder directamente a algunas de estas funcionalidades.

### 4.4 Modelo de Despliegue

“Este modelo es utilizado para capturar los elementos de configuración del procesamiento y las conexiones entre esos elementos. También se utiliza para visualizar la distribución de los componentes de software en los nodos físicos” (21). En la siguiente figura se muestra el modelo de despliegue correspondiente al proyecto SCCM debido a que, mediante el mismo, se provee una mejor interpretación y comprensión del despliegue del reproductor dentro del proyecto pues modelarlo como un sistema único quedaría un poco ambiguo.

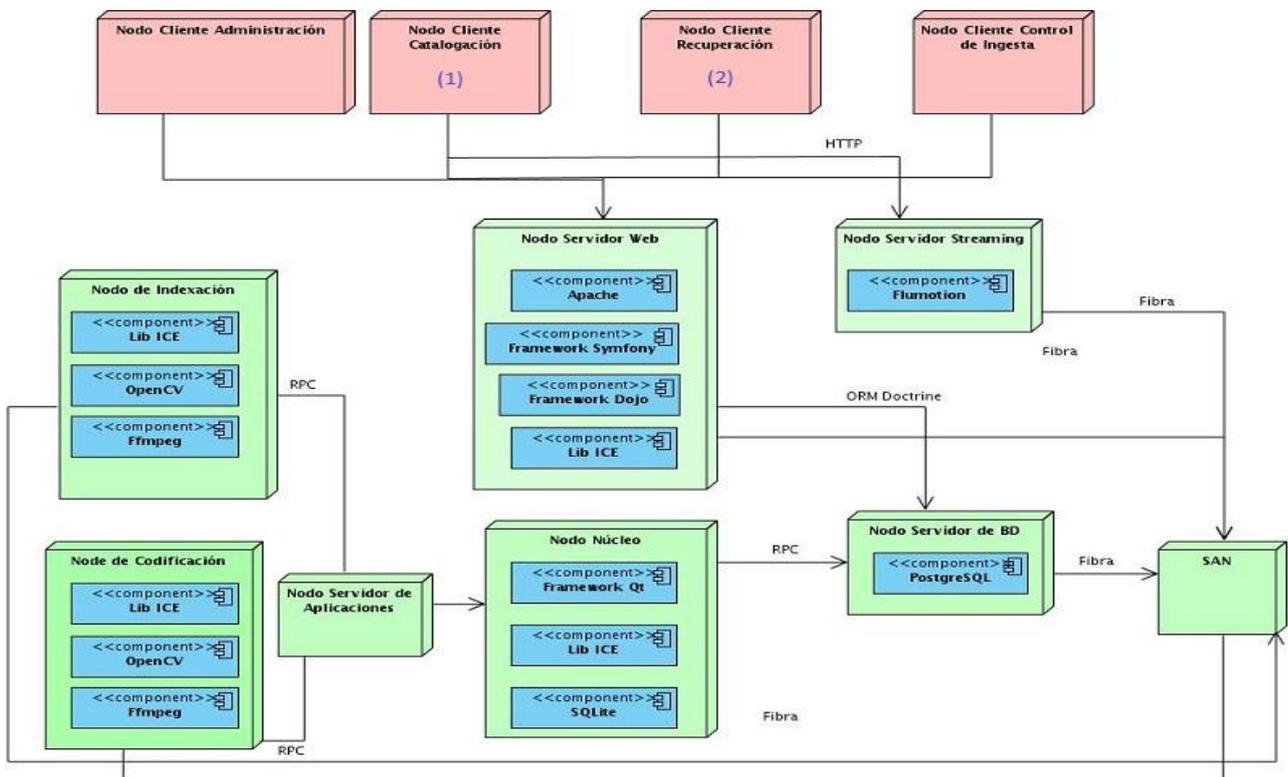


Ilustración 11: Modelo de despliegue del proyecto SCCM

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

El reproductor de audio y video para ambientes web se utilizará en el Módulo de Catalogación (1) y en el Módulo de Recuperación y Préstamo (2) como se observa en la figura anterior.

### 4.5 Modelo de Implementación

“El modelo de implementación está compuesto por un conjunto de subsistemas y componentes” (22) que constituyen la composición física de la implementación del componente. Para lograr una mejor estructura y organización en la implementación del mismo se organizaron las clases por componentes, lo que permitió una mejor reutilización de código.

#### 4.5.1 Diagrama de Componentes

“Los diagramas de componentes son usados para estructurar el modelo de implementación en términos de subsistemas de implementación y mostrar las relaciones entre sus elementos. Los componentes representados pueden ser datos, archivos, ejecutables, código fuente y directorios. También se puede decir que los Diagramas de Componentes muestran los componentes software que constituyen una parte reusable, sus interfaces y sus interrelaciones, en muchos aspectos se puede considerar que un Diagrama de Componentes es un Diagrama de Clases a gran escala” (23). A continuación se muestra el diagrama de componentes correspondiente al reproductor web.

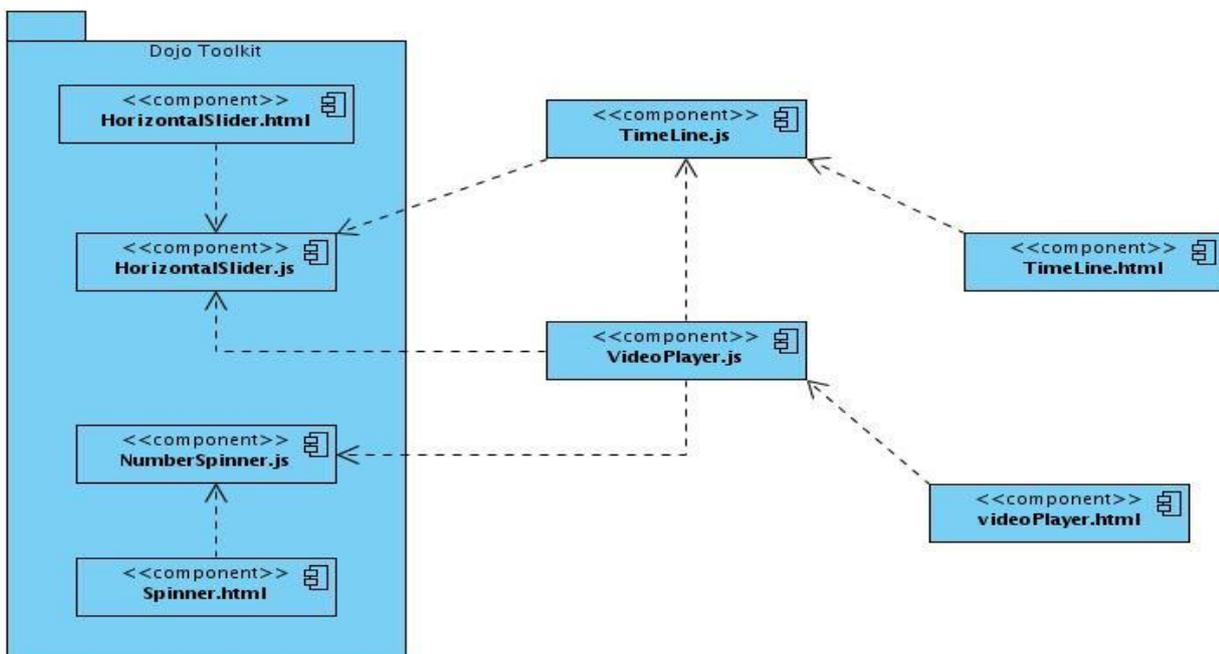


Ilustración 12: Diagrama de componentes

### 4.6 Métodos de Pruebas

Los métodos de prueba son los métodos utilizados para realizarle pruebas a un software. Las pruebas no son más que técnicas de validación predominantes o procesos de ejecución de un programa con la intención de descubrir errores en la aplicación que antes no se habían descubierto. Al componente desarrollado se le aplicó el método de prueba de caja negra para validar el cumplimiento de los requisitos planteados en el capítulo anterior y dar una indicación de calidad al producto.

#### 4.6.1 Pruebas de Caja Negra

Se decide realizar este método de prueba debido a que se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. O sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto.

#### Casos de Prueba

Un caso de prueba permite detallar la forma en que se va a probar el sistema, incluyendo los datos de entrada con los que se realizará la prueba correspondiente, las condiciones de ejecución y resultados obtenidos.

Se debe verificar:

- Que el componente cumpla con los requerimientos del usuario tal y como se describe en la especificación de requisitos.
- Si el producto se comporta como se desea, tal y como se describe en las especificaciones de los casos de uso.

#### Caso de prueba para el caso de uso “Controlar reproducción”

ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
--------------	--------	---------	----------------------	----------------------	-------------

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

[EC 1]	Reproducir material correctamente.	El usuario desea reproducir un material, para ello presiona el botón <i>Play</i> .	El sistema debe mostrar en un cuadro de dialogo la reproducción del material en curso.	El sistema muestra en un cuadro de diálogo la reproducción del material en curso.	Existe un material en reproducción.
<b>Sección “Pausar reproducción”</b>					
ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
[EC 1]	Pausar material correctamente.	El usuario desea pausar la reproducción del material, para ello presiona el botón <i>Pausar</i> .	El sistema debe mostrar un cuadro con una imagen fija correspondiente al fotograma en curso del material.	El sistema muestra un cuadro con una imagen fija correspondiente al fotograma en curso del material.	Exista un material en estado de reproducción.
<b>Sección “Detener reproducción”</b>					
ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

[EC 1]	Detener material satisfactoriamente.	El usuario desea detener la reproducción del material, para ello presiona el botón <i>Detener</i> .	El sistema debe mostrar un cuadro con una imagen fija que identifique la entidad y el cursor de reproducción debe desplazarse hacia el instante de tiempo inicial.	El sistema muestra un cuadro con una imagen fija que identifica la entidad y posiciona el cursor de reproducción en el instante inicial.	Exista un material en estado de reproducción.
--------	--------------------------------------	---	--	--	---

Tabla 8: Caso de prueba para el caso de uso Controlar reproducción

### Caso de prueba para el caso de uso “Controlar desplazamiento de reproducción”

Sección “Adelantar reproducción”					
ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
[EC 1]	Adelantar reproducción incorrectamente.	El usuario solicita la opción “Adelantar reproducción” presionando el botón <i>Adelantar Reproducción</i> .	El sistema debe mostrar un mensaje de error informando que el tiempo seleccionado debe ser mayor que 0.	El sistema muestra un mensaje de error informando que el tiempo seleccionado debe ser	Que el tiempo seleccionado por el usuario sea 0.

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

				mayor que 0.	
[EC 2]	Fallo al intentar adelantar la reproducción del material.	El usuario solicita la opción “Adelantar reproducción” presionando el botón <i>Adelantar Reproducción</i> .	El sistema debe mostrar el posicionamiento del cursor en el instante inicial del material y muestra una imagen que identifique la entidad.	El sistema muestra el desplazamiento del cursor de reproducción en el instante inicial del material y muestra una imagen fija que identifica la entidad.	Que el tiempo seleccionado por el usuario sea mayor que el tiempo restante de duración del material en reproducción.
[EC 3]	Adelantar reproducción satisfactoriamente.	El usuario solicita la opción “Adelantar reproducción” presionando el botón <i>Adelantar Reproducción</i> .	El sistema debe mostrar el posicionamiento del cursor adelantado la x cantidad de tiempo seleccionado por el usuario.	El sistema muestra el desplazamiento del cursor en la cantidad de tiempo seleccionado por el usuario.	Que el tiempo seleccionado por el usuario sumado con el actual sea menor que la duración del material en reproducción.
<b>Sección “Retrasar reproducción”</b>					
ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

[EC 1]	Retrasar reproducción incorrectamente.	El usuario solicita la opción “Retrasar reproducción” presionando el botón <i>Retrasar Reproducción</i> .	El sistema debe mostrar un mensaje de error informando que el tiempo seleccionado debe ser mayor que 0.	El sistema muestra un mensaje de error informando que el tiempo seleccionado debe ser mayor que 0.	Que el tiempo seleccionado por el usuario sea 0.
[EC 2]	Fallo al intentar retrasar la reproducción.	El usuario solicita la opción “Retrasar reproducción” presionando el botón <i>Retrasar Reproducción</i> .	El sistema debe mostrar en un cuadro de imagen el comienzo de la reproducción del material desde el instante inicial.	El sistema muestra en un cuadro de imagen el comienzo de la reproducción del material en curso.	Que el tiempo seleccionado por el usuario sea mayor que tiempo actual de la reproducción.
[EC 3]	Retrasar reproducción satisfactoriamente.	El usuario solicita la opción “Retrasar reproducción” presionando el botón <i>Retrasar Reproducción</i> .	El sistema debe mostrar en un cuadro de imagen el comienzo de la reproducción del material desde el instante de tiempo seleccionado.	El sistema muestra en un cuadro de imagen el comienzo de la reproducción del material desde el instante de tiempo	Que el tiempo seleccionado por el usuario se menor que el actual de la reproducción y mayor que 0.

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

				seleccionado.	
--	--	--	--	---------------	--

Tabla 9: Caso de prueba para el caso de uso Controlar desplazamiento de reproducción

### Caso de prueba para el caso de uso “Seleccionar fragmento por marcas”

Sección “Insertar Marca de Inicio”					
ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
[EC 1]	Insertar marca de inicio correctamente	El usuario solicita la opción “Insertar marca de inicio” presionando el botón <i>Insertar Marca de Inicio</i> .	El sistema debe mostrar una marca identificativa en la línea de tiempo de la reproducción indicando el inicio de un fragmento.	El sistema muestra una marca identificativa en la línea de tiempo de la reproducción indicando el inicio de un fragmento.	Debe existir un material en reproducción.
Sección “Insertar Marca de Fin”					
ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
[EC 1]	Insertar marca de fin correctamente	El usuario solicita la opción “Insertar marca de fin”	El sistema debe mostrar una marca identificativa en la	El sistema muestra una marca	Debe existir un material en reproducción.

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

		presionando el botón <i>Insertar Marca de Fin.</i>	línea de tiempo de la reproducción indicando fin del fragmento.	identificativa en la línea de tiempo de la reproducción indicando el fin de fragmento.	
<b>Sección “Reproducir fragmento entre marcas”</b>					
ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
[EC 1]	Reproducir entre marcas solo con la marca de fin insertada.	El usuario presiona el botón <i>Reproducir Fragmento entre Marcas.</i>	El sistema debe tomar como marca de inicio el tiempo inicial de la reproducción y reproducir el fragmento correspondiente.	El sistema toma como marca de inicio el tiempo inicial de la reproducción y comienza a reproducir el fragmento seleccionado.	1) Debe haber insertado solo marca de fin. 2) Debe haber un material en reproducción.
[EC 2]	Reproducir entre marcas solo con la marca de inicio insertada.	El usuario presiona el botón <i>Reproducir Fragmento entre Marcas.</i>	El sistema debe tomar como marca de fin el tiempo final del material en reproducción y reproducir el	El sistema toma como marca de fin el tiempo final del material en	1) Debe haber un material en estado de reproducción. 2) Debe haber insertado

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

			fragmento correspondiente.	reproducción y reproducir el fragmento correspondiente.	solamente una marca de inicio.
[EC 3]	Reproducir entre marcas falló.	El usuario presiona el botón <i>Reproducir Fragmento entre Marcas</i> .	Se debe mostrar un mensaje de error indicando que se deben insertar las marcas de inicio y de fin.	El sistema muestra un mensaje de error informando que se deben insertar las marcas de inicio y fin.	1) Debe haber un material en estado de reproducción. 2) No se deben haber insertado ni la marca de inicio ni la marca de fin.
[EC 4]	Flujo normal de eventos.	El usuario presiona el botón <i>Reproducir Fragmento entre Marcas</i> .	El sistema debe mostrar en un cuadro de imagen la reproducción del material desde el instante de marca de inicio hasta el instante de marca de fin.	El sistema muestra en un cuadro de imagen la reproducción del material desde el instante de marca de inicio hasta el instante de marca de fin.	Se debe haber insertado la marca de inicio y la marca de fin del material en reproducción.

Tabla 10: Caso de prueba para el caso de uso Seleccionar desplazamiento por marcas

### Caso de prueba para el caso de uso “Controlar desplazamiento por marcas”

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

### Sección “Desplazarse hacia Marca de Inicio”

ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
[EC 1]	Desplazarse correctamente hacia marca de inicio.	El usuario presiona el botón <i>Desplazarse hacia marca de inicio.</i>	El sistema debe posicionar el cursor del material en curso hacia el instante de tiempo correspondiente a la marca de inicio insertada.	El sistema posiciona el cursor del material en curso hacia el instante de tiempo correspondiente a la marca de inicio insertada.	1) Se debe haber insertado una marca de inicio. 2) Debe haber un material en estado de reproducción.
[EC 2]	Desplazarse incorrectamente hacia marca de inicio.	El usuario presiona el botón <i>Desplazarse hacia marca de inicio.</i>	El sistema debe mostrar un mensaje de error informando que no se ha insertado ninguna marca de inicio.	El sistema muestra un mensaje de error informando que no se ha insertado ninguna marca de inicio.	1) No se debe haber insertado una marca de inicio. 2) Que el material se esté reproduciendo.

### Sección “Desplazarse hacia Marca de Fin”

ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Condiciones
[EC 1]	Desplazarse	El usuario	El sistema debe	El sistema	1) Se debe

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

	correctamente hacia la marca de fin.	presiona el botón <i>Desplazarse hacia marca de fin.</i>	posicionar el cursor del material en curso en el instante de tiempo correspondiente a la marca de fin insertada.	posiciona el cursor del material en el curso en el instante de tiempo correspondiente a la marca de fin insertada.	haber insertado una marca de fin. 2) Debe haber un material en estado de reproducción.
[EC 2]	Desplazarse incorrectamente hacia marca de fin.	El usuario presiona el botón <i>Desplazarse hacia marca de fin.</i>	El sistema debe mostrar un mensaje de error informando que no se ha insertado ninguna marca de fin.	El sistema muestra un mensaje de error informando que no se ha insertado ninguna marca de fin.	1) No se debe haber insertado marca de fin. 2) Debe haber un material en estado de reproducción.

Tabla 11: Caso de prueba para el caso de uso Controlar desplazamiento por marcas

### Caso de prueba para el caso de uso “Controlar volumen”

ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Contenidos
[EC1]	Controlar volumen	El usuario desplaza el slider del volumen.	Se debe percibir el aumento o disminución del volumen de reproducción.	Se percibe el aumento o disminución del volumen de	Que exista un material en reproducción.

## Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta

				reproducción.	
--	--	--	--	---------------	--

Tabla 12: Caso de prueba para el caso de uso Controlar volumen

### Caso de prueba para el caso de uso “Controlar velocidad de reproducción”

ID Escenario	Nombre	Entrada	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Contenidos
[EC1]	Controlar velocidad de reproducción satisfactoriamente.	El usuario presiona el botón de aumentar o el de disminuir la velocidad.	Se debe percibir el aumento o disminución de la velocidad de reproducción.	Se percibe el aumento o disminución de la velocidad de reproducción.	Que exista un material en reproducción.

Tabla 13: Caso de prueba para el caso de uso Controlar velocidad de reproducción

### 4.7 Conclusiones

Con la selección de la arquitectura utilizada para el desarrollo de la solución se estructuró con más facilidad el contenido del trabajo y de las clases en específico, para hacer menos trabajosa su implementación. Con el desarrollo del diagrama de componentes resultó menos complicada y más rápida la implementación a pesar de que este diagrama se actualizaba con frecuencia durante la implementación pero fue óptimo hacer uso del mismo. Además el diagrama de clases del diseño con sus respectivos estereotipos web sirvió de gran ayuda a la implementación de cada capa puesto que quedaron bien definidos los tipos de archivos con sus funcionalidades. Con las pruebas realizadas al sistema se detectaron un conjunto de no conformidades que sirvieron para mejorar la calidad de la solución propuesta.

### Conclusiones Generales

Los resultados obtenidos con la realización del presente trabajo han dado cumplimiento a los objetivos trazados en esta investigación:

- El estudio de las soluciones existentes permitió afirmar que no es posible utilizar ninguna por causa de las licencias y términos legales bajo las cuales están desarrolladas. Sin embargo se tomaron algunos aspectos, interfaz de usuario y arquitectura de la información que sirvieron para desarrollar una solución más profesional y de mayor calidad.
- Las herramientas, metodología de desarrollo y lenguajes utilizados, brindaron el soporte necesario para lograr un producto con los requerimientos deseados, además de proporcionarle al mismo una calidad y rendimiento acordes a las exigencias planteadas por el proyecto SCCM.
- Los artefactos generados durante el tránsito por las distintas fases que propone la metodología de desarrollo utilizada servirán de ayuda para la implementación de futuras versiones del sistema.
- Con la implementación del reproductor de audio y video quedaron solucionadas las necesidades que impedían llevar a cabo correctamente los procesos de visualización y control de la reproducción de materiales audiovisuales en los módulos de Catalogación y Recuperación y Préstamo del proyecto SCCM.

### Recomendaciones

A partir del trabajo realizado se realizan las siguientes recomendaciones:

- Incorporar al reproductor la funcionalidad para cambiar de estilo visual (skins).
- Mejorar el diseño de los botones y demás componentes visuales para alcanzar una interfaz más atractiva.
- Agregar la funcionalidad de redimensionar la línea de tiempo del video para un mejor análisis de fotogramas clave.

### Referencias Bibliográficas

1. UNESCO. *UNESCO*. [En línea] [Citado el: 23 de Noviembre de 2010.] <http://www.unesco.org/webworld/publications/philos/philos3.htm>.
2. EcuRed. *EcuRed*. [En línea] [Citado el: 24 de Noviembre de 2010.] <http://www.ecured.cu/index.php/Plugin>.
3. UNESCO. *UNESCO*. [En línea] [Citado el: 2 de Diciembre de 2010.] <http://www.unesco.org/webworld/publications/philos/philos3.htm>.
4. DefinicionABC. *DefinicionABC*. [En línea] [Citado el: 12 de Noviembre de 2010.] <http://www.definicionabc.com/general/fotograma.php>.
5. Microsoft. *Microsoft*. [En línea] <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/technologies/bettertogether.aspx>.
6. Pinnacle Systems. *Pinnaclesys Systems*. [En línea] [http://www.pinnaclesys.com/VideoSpinSupport/OnlineHelp/sp/help/012T\\_Ch01\\_PlaybackControls.htm](http://www.pinnaclesys.com/VideoSpinSupport/OnlineHelp/sp/help/012T_Ch01_PlaybackControls.htm).
7. Media Front. [En línea] [Citado el: 14 de Diciembre de 2010.] <http://www.mediafront.org/project/osmplayer>.
8. Empresa Tedral. *Empresa Tedral*. [En línea] [Citado el: 14 de Diciembre de 2010.] <http://www.tedral.com>.
9. Empresa TEDIAL. *Empresa TEDIAL*. [En línea] [http://www.tedral.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102&Itemid=140](http://www.tedral.com/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid=140).
10. **Navarro, Arlen y Rivera, Olga**. *Sistema para la Gestión de Información referente a Pegaduras de Tuberías durante la perforación de pozos petroleros.SISGIP*. Habana : s.n., 2010.
11. **Tejeda Pérez, Yakelin de la Caridad**. *Implementacion del Subsistema de Gestion y Presentacion de Contenido de la Plataforma VideoWeb*. La Habana : s.n., 2009.
12. El lenguaje HTML. [En línea] [Citado el: 12 de Diciembre de 2010.] [http://www.xpps.net/contenido\\_xppsnet/areatec/HMTL.pdf](http://www.xpps.net/contenido_xppsnet/areatec/HMTL.pdf).
13. Maestros del Web. *Maestros del Web*. [En línea] [Citado el: 15 de Diciembre de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>.
14. Maestros del web. *Maestros del web*. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2011.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/comparacion-frameworks-javascript/>.
15. El Web Master. *El Web Master*. [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2011.] <http://www.elwebmaster.com/articulos/top-5-javascript-frameworks>.
16. Dojo Toolkit. *Dojo Toolkit*. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2011.] <http://dojotoolkit.org/documentation>.

17. NetBeans. *NetBeans*. [En línea] [Citado el: 2 de Febrero de 2011.]  
<http://netbeans.org/community/releases/69/>.
18. **autores, Colectivo de**. Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] UCI.  
[http://eva.uci.cu/file.php/102/Curso\\_2010-2011/Clases/Semana\\_06/Conf\\_7/Materiales\\_complementarios/Introduccion\\_a\\_la\\_Disciplina\\_de\\_Requisitos.pdf](http://eva.uci.cu/file.php/102/Curso_2010-2011/Clases/Semana_06/Conf_7/Materiales_complementarios/Introduccion_a_la_Disciplina_de_Requisitos.pdf)  
.
19. **Larman, Craig**. *Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Uruguay : s.n., 2008.
20. **Gamma**. *Design Patterns*. 1995.
21. **Autores, Colectivo de**. Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] UCI.  
[http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso\\_2010-2011/Semana\\_12/Conferencia\\_8/Materiales\\_Basicos/Documentacion.pdf](http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso_2010-2011/Semana_12/Conferencia_8/Materiales_Basicos/Documentacion.pdf).
22. —. Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] UCI.  
[http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso\\_2010-2011/Semana\\_8/Conferencia\\_6/Materiales\\_Basicos/Implementacion.pdf](http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso_2010-2011/Semana_8/Conferencia_6/Materiales_Basicos/Implementacion.pdf).
23. Sparx Systems. *Sparx Systems*. [En línea]  
[http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_componentdiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_componentdiagram.html).

### Bibliografía Consultada

1. UNESCO. *UNESCO*. [En línea] [Citado el: 23 de Noviembre de 2010.] <http://www.unesco.org/webworld/publications/philos/philos3.htm>.
2. EcuRed. *EcuRed*. [En línea] [Citado el: 24 de Noviembre de 2010.] <http://www.ecured.cu/index.php/Plugin>.
3. UNESCO. *UNESCO*. [En línea] [Citado el: 2 de Diciembre de 2010.] <http://www.unesco.org/webworld/publications/philos/philos3.htm>.
4. DefinicionABC. *DefinicionABC*. [En línea] [Citado el: 12 de Noviembre de 2010.] <http://www.definicionabc.com/general/fotograma.php>.
5. Microsoft. *Microsoft*. [En línea] <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/technologies/bettertogether.aspx>.
6. Pinnacle Systems. *Pinnaclesys Systems*. [En línea] [http://www.pinnaclesys.com/VideoSpinSupport/OnlineHelp/sp/help/012T\\_Ch01\\_PlaybackControls.htm](http://www.pinnaclesys.com/VideoSpinSupport/OnlineHelp/sp/help/012T_Ch01_PlaybackControls.htm).
7. Media Front. [En línea] [Citado el: 14 de Diciembre de 2010.] <http://www.mediafront.org/project/osmplayer>.
8. Empresa Tedral. *Empresa Tedral*. [En línea] [Citado el: 14 de Diciembre de 2010.] <http://www.tedral.com>.
9. Empresa TEDIAL. *Empresa TEDIAL*. [En línea] [http://www.tedral.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=102&Itemid=140](http://www.tedral.com/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid=140).
10. **Navarro, Arlen y Rivera, Olga**. *Sistema para la Gestión de Información referente a Pegaduras de Tuberías durante la perforación de pozos petroleros.SISGIP*. Habana : s.n., 2010.
11. **Tejeda Pérez, Yakelin de la Caridad**. *Implementacion del Subsistema de Gestion y Presentacion de Contenido de la Plataforma VideoWeb*. La Habana : s.n., 2009.
12. El lenguaje HTML. [En línea] [Citado el: 12 de Diciembre de 2010.] [http://www.xpps.net/contenido\\_xppsnet/areatec/HMTL.pdf](http://www.xpps.net/contenido_xppsnet/areatec/HMTL.pdf).
13. Maestros del Web. *Maestros del Web*. [En línea] [Citado el: 15 de Diciembre de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>.
14. Maestros del web. *Maestros del web*. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2011.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/comparacion-frameworks-javascript/>.
15. El Web Master. *El Web Master*. [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2011.] <http://www.elwebmaster.com/articulos/top-5-javascript-frameworks>.
16. Dojo Toolkit. *Dojo Toolkit*. [En línea] [Citado el: 1 de Febrero de 2011.] <http://dojotoolkit.org/documentation>.

17. NetBeans. *NetBeans*. [En línea] [Citado el: 2 de Febrero de 2011.]  
<http://netbeans.org/community/releases/69/>.
18. **autores, Colectivo de**. Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] UCI.  
[http://eva.uci.cu/file.php/102/Curso\\_2010-2011/Clases/Semana\\_06/Conf\\_7/Materiales\\_complementarios/Introduccion\\_a\\_la\\_Disciplina\\_de\\_Requisitos.pdf](http://eva.uci.cu/file.php/102/Curso_2010-2011/Clases/Semana_06/Conf_7/Materiales_complementarios/Introduccion_a_la_Disciplina_de_Requisitos.pdf).
19. **Larman, Craig**. *Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Uruguay : s.n., 2008.
20. **Gamma**. *Design Patterns*. 1995.
21. **Autores, Colectivo de**. Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] UCI.  
[http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso\\_2010-2011/Semana\\_12/Conferencia\\_8/Materiales\\_Basicos/Documentacion.pdf](http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso_2010-2011/Semana_12/Conferencia_8/Materiales_Basicos/Documentacion.pdf).
22. —. Entorno Virtual de Aprendizaje. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] UCI.  
[http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso\\_2010-2011/Semana\\_8/Conferencia\\_6/Materiales\\_Basicos/Implementacion.pdf](http://eva.uci.cu/file.php/259/Curso_2010-2011/Semana_8/Conferencia_6/Materiales_Basicos/Implementacion.pdf).
23. Sparx Systems. *Sparx Systems*. [En línea]  
[http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_componentdiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_componentdiagram.html).
24. **Fowler, Martin**. *UML distilled: " A brief Guide to the Standard Object Modeling Languaje "*. 2004. ISBN 020189151X.
25. **Molpeceres, Alberto**. *Procesos de desarrollo: RUP,XP y FDD*. 2002.
26. **SOMMERVILLE, IAN**. *Ingeniería de Software.Séptima edición*. España : s.n., 2005.
27. **UCI.Colectivo de Autores**. Conferencia 2: Ingeniería de Software. 2007.
28. **UCI,Colectivo de autores**. Conferencia 7:Disciplina Modelamiento del negocio. Modelo de Negocio. Modelo de Dominio, Modelo conceptual. DCUN, D, Actividades y Doc. Visión. . *Fase de Inicio. Disciplina de Modelamiento del negocio*.
29. *Diccionario de la Real Academia Española*. 2001.
30. **Orallo, Enrique Hernández**. *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*.
31. **Pressman, Roger**. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Vol I, vol II*. La Habana, Cuba : Editorial Félix Varela, 2004.
32. *El diseño metodológico de la investigación científica*. **Martino, MSc. Pedro Carlos Pérez**. 2009.
33. **jacobson, booch y rumbaugh**. *El proceso unificado de desarrollo de software*. 2000.

34. World Wide Web Consortium (W3C). [En línea] <http://www.w3c.org>.
35. Oracle | Hardware and Software, Engineered to Work Together. [En línea] <http://www.oracle.com>.
36. *Microsoft Corporation*. [En línea] <http://www.microsoft.com>.

### Glosario de Términos y Siglas

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

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

**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.

**API:** Es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. Son usados generalmente en las bibliotecas.

**Storyboard:** Es un conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, previsualizar una animación o seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse.

**Reproductor:** Programa o control de cliente que recibe contenido multimedia digital transmitido desde un servidor o reproducido a partir de archivos locales.

**World Wide Web:** Es un sistema de distribución de información basado en hipertexto o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet. Con un navegador web, un usuario visualiza sitios web compuestos de páginas web que pueden contener texto, imágenes, videos u otros contenidos multimedia, y navega a través de ellas usando hiperenlaces.

**Web 2.0:** Está comúnmente asociado con aplicaciones web que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración en la World Wide Web. Ejemplos de la Web 2.0 son las comunidades web, los servicios web, las aplicaciones Web, los servicios de red social, los servicios de alojamiento de videos, las wikis, blogs etc.

**Framework:** Es una abstracción de código común que provee funcionalidades genéricas que pueden ser utilizadas para desarrollar aplicaciones de manera rápida, fácil, modular y sencilla, ahorrando tiempo y esfuerzo.

**URL:** Es una dirección que permite acceder a un archivo o recurso como pueden ser páginas HTML, PHP, ASP, o archivos gif, jpg, etc. Se trata de una cadena de caracteres que identifica cada recurso disponible en la World Wide Web.

**DOM:** Es la estructura de objetos que genera el navegador cuando se carga un documento y se puede alterar mediante Javascript para cambiar dinámicamente los contenidos y aspecto de la página.

**Catalogación:** Es un conjunto de sistemas integrados que permiten 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.

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

**Open Source:** Es un método de desarrollo de software que aprovecha el poder de la distribución del código fuente de las aplicaciones con el fin de incluirle mejoras a las mismas.

**Plugin:** Programa que proporciona alguna funcionalidad específica a otra aplicación mayor o más compleja.