

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**Facultad 8**



**“MULTIMEDIA DE VOLEIBOL”**



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

**Autor:** Guillermo Portuondo Trujillo

**Tutor:** Ing. Yorangel La O Luis

Ciudad de La Habana, Cuba

Junio 2008

“Año 50 de la Revolución”

## Declaración de Autoría

Yo, Guillermo Portuondo Trujillo, declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo el presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2008.

\_\_\_\_\_  
Autor: Guillermo Portuondo Trujillo

\_\_\_\_\_  
Tutor: Yorangel La O Luis

### **Agradecimientos:**

A mis padres por brindarme apoyo incondicional cuando lo he necesitado en toda mi etapa de estudiante y fundamentalmente en esta última etapa que es tan importante para mí.

A mi hermana que siempre estuvo preocupada por mis estudios.

A mis abuelos que siempre tuvieron la fe en mí y me dieron su aliento en todo momento.

A mis tíos por estar siempre ahí, dispuestos ayudarme en lo que fuera necesario.

A mis primos por siempre tenerme como su ejemplo y guía en todo momento.

A mi tutor por ser digno ejemplo de ingeniero, gracias a él este trabajo salió lo mejor posible.

A todos mis profesores, agradecerles porque gracias a ellos estoy donde estoy.

A todas las personas que han colaborado en la realización de este trabajo, en particular a mis amistades que aunque no las he mencionado particularmente porque son muchas, nos han extendido la mano en todo momento.

***“Mientras el río corra, los montes hagan sombra y en el cielo haya estrellas, debe durar la memoria del beneficio recibido en la mente del hombre agradecido.”***

### **Dedicatoria:**

*A mis padres, familiares, en especial a Elvio Trujillo Rodríguez, Eliecer Trujillo y Paula Rodríguez Puente que siempre los llevare presente aunque no estén conmigo ,a todos los amigos que siempre han estado presentes para brindarme su ayuda incondicional y a nuestro Comandante en jefe por ser el principal precursor de la Universidad de las Ciencias Informáticas.*

### **Resumen:**

A nivel mundial las tecnologías informáticas juegan un papel importante en la sociedad ya que son utilizadas para desarrollar software con el fin de solucionar alguna problemática. Es por esta razón que el presente trabajo está enmarcado en la creación de una aplicación informática con tecnología multimedia, la cual recopila y centraliza toda la información necesaria referente al Voleibol, con el objetivo principal, brindar un producto que facilite a los profesores, estudiantes, interesados al tema, entrenadores y profesionales del deporte a nivel nacional un material digital de apoyo bibliográfico para la formación profesional y superación técnica. En el documento se explica la fundamentación del tema abordando todo lo relacionado con el estado del arte en Cuba de la rama deportiva y se muestra una breve descripción del objeto de estudio. También se aborda el tema de las tendencias y tecnologías actuales utilizadas para el desarrollo de este producto, se brinda la descripción de la solución propuesta y se explica la construcción de la misma. Se expone igualmente el estudio de factibilidad que se realizó y los resultados que arrojó. Este producto contribuirá a que en todo el país puedan llegar los conocimientos y experiencias relacionados con el voleibol donde podrán ser adaptados y aplicados en los diferentes contextos. Con el desarrollo de este trabajo se complementará y se mejorará la calidad de los contenidos impartidos por los entrenadores cubanos y se estandarizará la organización de los contenidos que recibirán los alumnos atletas mediante la utilización del producto multimedia final.

## Índice:

### Contenido

Introducción:.....	1
Capítulo 1. Fundamentación del tema. ....	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Desarrollo de la multimedia. ....	4
1.4 ¿Qué es Multimedia Educativa?.....	5
1.5 Clasificaciones de aplicaciones multimedia.....	6
1.6 Ventajas del uso de la multimedia.....	7
1.7 Desventajas del trabajo con las multimedia ....	8
1.8 Estado del arte. ....	8
1.9 Descripción del objeto de estudio.....	8
Descripción general .....	8
1.10 Identificación de la audiencia.....	9
1.11 Metodologías y lenguajes de modelado.....	9
1.11.1 RUP .....	9
1.11.2 HDM.....	10
1.11.3 UML .....	11
1.11.4 RMM .....	12
1.11.5 OMMMA-L.....	14
1.12 Metodología y lenguaje de modelado escogido para el desarrollo de la aplicación multimedia. ....	14
1.13 Herramienta para el modelado de la aplicación escogida.....	15
1.13.1 Rational Rose Enterprise Edition. ....	15
1.14 Herramientas para la creación de aplicaciones con tecnología multimedia. ....	15
1.14.1 Flash .....	15
1.14.2 Director.....	15
1.14.3 Toolbook.....	16
1.14.4 FlashDevelop.....	16
1.15 Herramienta para creación de aplicaciones con tecnología multimedia escogida. ....	17
1.16 Lenguaje de programación a utilizar. ....	17
1.16.1 Actionscript 2.0 .....	17
1.17 Herramienta para el tratamiento de imágenes escogida. ....	17
1.17 Fireworks 8.....	17
1.18 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada. ....	18
1.19 Estándares de la interfaz de la aplicación.....	19
1.20 Tendencia y Tecnologías actuales .....	20
1.21 Comentarios.....	23
1.22 Conclusiones.....	23
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA. ....	24
2.1 Introducción.....	24
2.2 Especificación del contenido.....	24
2.3 Diagrama de Navegación: .....	26
2.4 Descripción del modelo de dominio.....	27
2.5 Diagrama de Modelo de dominio .....	28

2.6 Solución Propuesta: .....	28
2.7 Requerimientos funcionales y no funcionales. ....	29
2.7.1 Requisitos Funcionales .....	29
2.7.2 Requisitos No Funcionales Del Sistema.....	30
2.8 Modelo de Casos de uso del sistema. ....	30
2.9 Descripción Textual de los Casos de uso del sistema .....	31
2.9.1 Descripción textual del caso de uso “Mostrar presentación”. ....	32
2.9.2 Descripción textual del caso de uso “Visualizar contenido”. ....	33
2.9.3 Descripción textual del caso de uso “Ampliar visor de imágenes”. ....	34
2.9.4 Descripción textual del caso de uso “Controlar audición”. ....	35
2.9.5 Descripción textual del caso de uso “Visualizar video”. ....	36
2.9.6 Descripción textual del caso de uso “Visualizar galería de imágenes”. ....	37
2.9.7 Descripción textual del caso de uso “Cerrar aplicación”. ....	38
2.9.8 Descripción textual del caso de uso “Visualizar galería de video”. ....	39
2.9.9 Descripción textual del caso de uso “Visualizar Glosario de términos”. ....	40
Capítulo 3: Construcción de la solución propuesta .....	41
3.1 Introducción.....	41
3.2 Diagramas de jerarquía de clases. ....	41
3.2.1 DJC Presentación.....	42
3.2.2 DJC General .....	43
3.2.3 DJC Mostrar Imágenes .....	43
3.2.4 DJC Mostrar Video.....	44
3.2.5 DJC Salir del Sistema .....	44
3.3 <i>Diagrama de clases de diseño</i> .....	45
3.3.1 DCD del Caso de Uso Mostrar Presentación.....	45
3.3.2 DCD del Caso de Uso Mostrar contenido .....	46
3.3.2 DCD del Caso de Uso Visualizar Galería Video.....	47
3.3.3 DCD del Caso de Uso Visualizar Galería Imágenes .....	48
3.3.4 DCD del Caso de Uso Visualizar Glosario Términos .....	49
3.3.5 DCD del Caso de Uso Visualizar Cerrar Aplicación .....	50
3.4 Diagramas de presentación por escenarios.....	51
3.5 Diagramas de Secuencia.....	54
3.5.1 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar Presentación.....	55
3.5.2 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Contenido.....	55
3.5.3 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Contenido (Ayuda) ...	56
3.5.4 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Contenido (Imprimir)	56
3.5.5 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Galería Imágenes .....	57
3.5.7 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar glosario términos .....	58
3.5.8 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar Cerrar aplicación .....	58
3.5.9 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Ampliar Visor de Imágenes .....	59
3.5.10 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video .....	59
3.5.11 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Detener Video)	60
3.5.12 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Pause Video)	60
3.5.13 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Reproducir	61
video).....	61
3.5.14 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Controlar	61
volumen).....	61
3.5.15 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Controlar audición.....	62
3.6 Modelo de Implementación .....	62

3.6.1 Diagrama de Componente .....	62
3.6.2 Diagrama de componentes General .....	63
3.7 Modelo de Despliegue .....	64
3.7.1 Diagrama de Despliegue.....	64
3.8 Descripción de archivos XML.....	65
3.9 Conclusiones.....	65
Capítulo 4: Estudio de factibilidad .....	66
4.1 Introducción.....	66
4.2 Planificación mediante Puntos de Casos de Uso .....	66
4.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar .....	66
4.2.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).....	66
Tabla 4.1 Criterios de los factores de peso de los actores sin ajustar.....	67
4.2.5 Factor de complejidad técnica (TCF) .....	68
Tabla 4.3 Criterio de los factores de complejidad técnica.....	69
4.2.6 Factor de complejidad técnica .....	69
En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores. Tabla 4.4 Criterios de los factores de ambiente .....	
4.2.7 El Factor de ambiente .....	70
El Factor de ambiente se calcula de la siguiente forma:.....	70
4.2.8 Calculo final Puntos de Casos de Uso Ajustados .....	70
4.2.9 El esfuerzo en horas-hombre .....	71
Tabla 4.5 Distribución del esfuerzo.....	71
4.2.10 Esfuerzo total ( $E_T$ ).....	72
4.2.11 Calculando el Costo.....	72
4.3 Beneficios tangibles e intangibles. ....	72
4.3.1 Tangibles .....	73
4.3.2 Intangibles .....	73
4.4 Análisis de costo-beneficio.....	73
4.5 Conclusiones.....	73
Conclusiones Generales.....	74
Recomendaciones .....	75



## Introducción:

En la actualidad el uso de las multimedias es tan común, que es casi imposible que aquel que posea una computadora no las use. Las multimedias emplean los recursos de audio, video, imágenes y animaciones para interactuar con el usuario quien ha pasado de ser considerado como alguien que esporádicamente empleaba una computadora a ser quien la maneja como una herramienta más en su beneficio (con ideas más claras y exigencias nuevas).

Podemos entonces hablar sobre la **situación problemática** actual del proyecto, en nuestra universidad existe muy poco material actualizado y si deseáramos encontrar información actualizada de los temas abordados en el producto mediante otra vía la mayoría de las veces se tendría que pagar. La falta de información accesible ya que se dificulta que todos los implicados e interesados puedan acceder a la información que necesitan ya que esta se encuentra, la mayoría concentrada en libros sobre el deporte y demás materiales que son muy escasos y de difícil acceso. La no estandarización debido a que la información se encuentra en diferentes formatos y no todos los contenidos están revisados por una misma fuente para que pueda ser utilizada por las personas que buscan información sobre el voleibol.

Por los motivos antes expuestos se determinó el siguiente **problema científico**:

¿Cómo brindar un material de apoyo que facilite información a los estudiantes de la universidad sobre las técnicas del voleibol?

El **Tema** de la investigación es: **Multimedia de Voleibol.**

El **objeto de estudio** está dado por los procesos para la elaboración de un producto multimedia. El **campo de acción** es: Proceso de desarrollo de una aplicación interactiva que utiliza la tecnología multimedia como material de apoyo para la enseñanza de las técnicas del Voleibol en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Como **Idea a defender** se plantea: Si se realiza un producto multimedia para el soporte de los contenidos en formato digital, se podrá facilitar un material actualizado y accesible que brinde información sobre el Voleibol a los estudiantes de la universidad.

El **objetivo general** del trabajo es: desarrollar un producto con tecnología multimedia, como soporte para la enseñanza de las técnicas del voleibol en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

**De acuerdo a esta propuesta se derivan los siguientes Objetivos específicos:**

1. Realizar una búsqueda y recopilación de información de todo lo relacionado con los elementos técnicos del Voleibol y su enseñanza a través del empleo de las tecnologías de la informática y las comunicaciones.
2. Estudiar las metodologías y lenguajes de modelado existentes para el análisis y diseño de una aplicación con tecnología multimedia.
3. Realizar el análisis y diseño del producto.
4. Realizar la implementación de una aplicación con tecnología multimedia.

## **Tareas de la investigación**

Para cumplir con los objetivos y resolver la situación problemática planteada, se proponen las siguientes tareas:

1. Realizar una búsqueda bibliográfica detallada de trabajos previos relacionados con la temática.
2. Realizar entrevistas a los clientes y obtener la mayor cantidad de información respecto a sus necesidades.
3. Hacer una búsqueda y recuperación de información de todo lo relacionado con las metodologías de ingeniería de software que se puedan aplicar para modelar un producto multimedia.
4. Redactar el informe final de tesis de la investigación.
5. Implementación del producto multimedia.
6. Investigar las tendencias actuales para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia.
7. Indagar sobre las herramientas para el desarrollo de productos con tecnología multimedia.
8. Buscar información sobre estándares de diseño a emplear para la confección de productos con tecnología multimedia.
9. Seleccionar el contenido a incorporar en la aplicación.

## Capítulo 1. Fundamentación del tema.

### **1.1 Introducción.**

En este capítulo se abordará la fundamentación teórica del tema a través de la explicación de conceptos relacionados con la tecnología Multimedia, sus antecedentes, aplicaciones e influencia actual en el desarrollo tecnológico. Se analizan otras soluciones existentes. Se exponen además aspectos sobre las tecnologías y metodologías a utilizar así como la herramienta y metodología seleccionada para el desarrollo de la aplicación. La realización de este capítulo tiene como objetivo fundamental establecer las bases teóricas para una correcta interpretación de los aspectos que se describen a continuación.

### **1.2 Antecedentes**

**La multimedia tiene su antecedente más remoto en dos vertientes:**

a-) El invento del transistor con los desarrollos electrónicos que propició los ejercicios eficientes de la comunicación, que buscaba eliminar el ruido, asegurar la recepción del mensaje y su correcta percepción mediante la redundancia.

a-) El invento del transistor, a partir de los años 50, posibilitó la revolución de la computadora, con la fabricación del chip, los circuitos eléctricos y las tarjetas electrónicas, los cuales propician unidades compactas de procesamiento y la integración del video. Todo esto, junto con los desarrollos de discos duros, flexibles y, últimamente, de los discos ópticos, se ha concretado en la tecnología de las PCs. Posteriormente, una serie de accesorios y periféricos han sido desarrollados para que la computadora pueda manejar imagen, sonido, gráficas y videos, además del texto.

b-) Por otro lado, la comunicación desarrolla, a partir de los 70s, en la educación, la instrucción, la capacitación y la publicidad, el concepto operativo de multimedia. Por tal concepto se entiende la integración de diversos medios (visuales y auditivos) para la elaboración y envío de mensajes por diversos canales, potencializando la efectividad de la comunicación, a través de la redundancia; pues, así, la comunicación resulta más atractiva, afecta e impacta a más capacidades de recepción de la persona.

## **1.3 Desarrollo de la multimedia.**

En el ámbito de la computación el término multimedia es más nuevo y designa el uso de varios recursos o medios, como audio, video, animaciones, texto y gráficas en una computadora. Sin quedarse, sólo, en un collage de medios, al integrar los datos que puede manejar la computadora, la multimedia ofrece posibilidades de creatividad mediante los sistemas de computación.

La Multimedia se inicia en 1984. En ese año, Apple Computer lanzó la Macintosh, la primera computadora con amplias capacidades de reproducción de sonidos equivalentes a los de un buen radio AM. Esta característica, unida a que: su sistema operativo y programas se desarrollaron, en la forma que ahora se conocen como ambiente Windows, propicios para el diseño gráfico y la edición, hicieron de la Macintosh la primera posibilidad de lo que se conoce como Multimedia.

El ambiente interactivo inició su desarrollo con las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, muy concretamente, en el ámbito de los juegos de video. A partir de 1987 se comenzó con juegos de video operados por monedas y software de computadoras de entretenimiento.

Por su parte la Philips, al mismo tiempo que desarrolla la tecnología del disco compacto (leído ópticamente: a través de haces de luz de rayos láser) incursiona en la tecnología de un disco compacto interactivo (CD-I).

La tecnología de multimedia toma auge en los video-juegos, a partir de 1992, cuando se integran: audio (música, sonido estéreo y voz), video, gráficas, animación y texto al mismo tiempo. La principal idea multimedia desarrollada en los videos juegos es: que se pueda navegar y buscar la información que se desea sobre un tema, sin tener que recorrer todo el programa, que se pueda interactuar con la computadora y que la información no sea lineal sino asociativa.

En enero de 1992, durante la feria CES (Consumer Electronics Show) de Las Vegas, se anunció el CD multiusos. Un multiplayer interactivo capaz de reproducir sonido, animación, fotografía y video, por medio de la computadora o por vía óptica, en la pantalla de televisión. La multimedia que está a punto de desarrollarse busca la televisión multimedia, a partir del empleo de una CPU multimedia. Con esta tecnología se desarrollará la televisión interactiva, que aplicará el principio de aprender haciendo. Mediante la interacción con la máquina, la multimedia tendrá una función semejante a la de los libros en el aprendizaje e información, tendrá su base en las imágenes interactivas y en la premisa de que "la gente adquiere sus conocimientos de manera más efectiva manejando la información de manera interactiva".

Hoy en día los sistemas de autor (authoring systems) y el software de autor (authoring software), permiten desarrollar líneas de multimedia integrando 3 o más de los datos que son posibles de procesar actualmente por computadora: texto y números, gráficas, imágenes fijas, imágenes en movimiento y sonido y por el alto nivel de interactividad, tipo navegación. Los Authorin Software permiten al "desarrollador de multimedia" generar los prototipos bajo la técnica llamada "fast prototype" (el método más eficiente de generar aplicaciones). Se reconoce que los "authoring software" eficientizan el proceso de producción de multimedia en la etapa de diseño, la segunda de las cuatro etapas que se reconocen para el desarrollo de la misma, porque allí es donde se digitaliza e integra la información.

Para 1993 el concepto multimedia obliga a sopesar y revisar tanto los sistemas y plataformas de cómputo, como los ambientes de trabajo, en relación al software de multimedia y a sus aplicaciones. No sólo se busca hacer compatibles las tecnologías, también se busca desarrollar estándares o normas que haga posible que los programas desarrollados puedan ser usados en diferentes tecnologías con una plataforma que tiende a ser uniforme.

El desarrollo de Multimedia se auxilia con la tecnología hipermedia la cual permite generar áreas, dentro de una pantalla, sensible al mouse, al toque o a una tecla. El sistema permite asociar y explorar cualquier tipo de imagen digitalizada dentro de un programa de cómputo, de modo que el usuario navegue o recorra el programa conforme a sus intereses, regrese a la parte original o se adentre en la exploración de otra parte del programa, sin necesidad de recorrerlo todo. Este sistema de recorrido o de navegación permite al usuario interactuar con los archivos o partes del programa de acuerdo a sus intereses personales. (Corrales Díaz, enero 1994)

### **1.4 ¿Qué es Multimedia Educativa?**

Cuando una aplicación con tecnología multimedia deja el control al usuario para explorar a voluntad los contenidos. El libro electrónico -enciclopedias-, material de referencia, los manuales de entrenamiento, y materiales para diversión y entretenimiento, se caracterizan por su contenido ameno y rico en la forma de llegar a través de varios medios, además de la organización de la información por medio de hipervínculos que dan libertad al usuario para navegar por la información de acuerdo con sus intereses. Las aplicaciones con tecnología multimedia con fines educativos, en la mayoría de los casos presentan materiales de ejercitación y práctica que permiten a los usuarios moverse por la información de modo intuitivo.

### **1.5 Clasificaciones de aplicaciones multimedia.**

Atendiendo a su estructura, los materiales didácticos multimedia se pueden clasificar en programas tutoriales, de ejercitación, simuladores, bases de datos, constructores, programas herramienta, presentando diversas concepciones sobre el aprendizaje y permitiendo en algunos casos (programas abiertos, lenguajes de autor) la modificación de sus contenidos y la creación de nuevas actividades de aprendizaje por parte de los profesores y los estudiantes.

Atendiendo a su concepción, sobre el aprendizaje en los materiales multimedia podemos identificar diversos planteamientos: la perspectiva conductista, la teoría del procesamiento de la información, el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje significativo, el enfoque cognoscitivo, el constructivismo, el socio-constructivismo.

Además de considerar la "estructura", los materiales didácticos multimedia se pueden clasificar según múltiples criterios:

- Según los contenidos (temas, áreas curriculares).
- Según los destinatarios (criterios basados en niveles educativos, edad, conocimientos previos).
- Según sus bases de datos: cerrado, abierto (bases de datos modificables).
- Según los medios que integra: convencional, hipertexto, multimedia, hipermedia, realidad virtual.
- Según su "inteligencia": convencional, experto (o con inteligencia artificial).
- Según los objetivos educativos que pretende facilitar: conceptuales, procedimentales o de actitud.
- Según las actividades del conocimiento que activa: control psicomotriz, observación, memorización, evocación, comprensión, interpretación, comparación, relación (clasificación, ordenación), análisis, síntesis, cálculo, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginación, resolución de problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica), creación, exploración, experimentación, valoración, etc.
- Según su comportamiento tutor, herramienta, aprendiz.
- Según el tratamiento de errores: tutorial (controla el trabajo del estudiante y le corrige), no tutorial.

- Según su función en la estrategia didáctica: entrenar, instruir, informar, motivar, explorar, experimentar, expresarse, comunicarse, entretener, evaluar, proveer recursos (calculadora, comunicación telemática).

### **1.6 Ventajas del uso de la multimedia.**

**Interés. Motivación:** Los alumnos están muy motivados y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.

**Interacción. Continua actividad intelectual:** Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención.

**Los alumnos a menudo aprenden con menos tiempo:** Este aspecto tiene especial relevancia en el caso del "training" empresarial, sobre todo cuando el personal es apartado de su trabajo productivo en una empresa para reciclarse.

**Desarrollo de la iniciativa:** La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones.

**Múltiples perspectivas e itinerarios:** Los hipertextos permiten la exposición de temas y problemas presentando diversos enfoques, formas de representación y perspectivas para el análisis, lo que favorece la comprensión y el tratamiento de la diversidad.

**Aprendizaje a partir de los errores:** El usuario es capaz de reconocer su error justo en el momento en que se produce y generalmente el programa le ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.

**Individualización:** Estos materiales individualizan el trabajo de los alumnos ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que los estudiantes pueden autocontrolar su trabajo.

**Proporcionan información:** En los CD-ROM o al acceder a bases de datos a través de Internet pueden proporcionar todo tipo de información multimedia e hipertextual.

**Proporcionan entornos de aprendizaje e instrumentos para el proceso de la información:** incluyendo buenos gráficos dinámicos, simulaciones, entornos heurísticos de aprendizaje.

En la **Enseñanza a distancia**: La posibilidad de que los alumnos trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación.

### **1.7 Desventajas del trabajo con las multimedia**

**Ansiedad**: La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.

**Aprendizajes incompletos y superficiales**: La libre interacción de los alumnos con estos materiales (no siempre de calidad) a menudo proporciona aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplista y poco profunda. La calidad de los aprendizajes generalmente no es mayor que utilizando otros medios.

**Diálogos muy rígidos**: Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que los alumnos seguirán en su proceso de descubrimiento de la materia. El diálogo profesor-alumno es más abierto y rico.

**Desorientación informativa**: Muchos estudiantes se pierden en los hipertextos y la atomización de la información les dificulta obtener visiones globales. Los materiales hipertextuales muchas veces resultan difíciles de imprimir están muy troceados.

### **1.8 Estado del arte.**

#### **Análisis de otras soluciones existentes.**

Después de haber realizado una exhaustiva búsqueda en Internet no se encontró información alguna sobre la existencia hasta el momento de una aplicación con tecnología multimedia que aborde temas sobre las técnicas del Voleibol. En Internet existe muchos libros digitales, sitios Web, cursos, foros y otros materiales sobre las técnicas de este deporte pero la forma de presentarla no es muy amena debido a la escasa presencia de imágenes y ausencia total de videos que podrían enriquecer aún más el texto. Tampoco se tiene conocimiento de que exista una aplicación en nuestro país que aborde sobre este tema y aun la Universidad de las Ciencias Informáticas no cuenta con un material de este tipo.

### **1.9 Descripción del objeto de estudio**

#### **Descripción general**

Lo que se desea es desarrollar el proceso de gestión y desarrollo de un software y en particular se realizara en un futuro un software con tecnología multimedia, y se escogió este tipo de tecnología debido a que tiene un proceso de aprendizaje dinámico y ameno, presenta imágenes fijas y animaciones acompañadas con sonidos, música,



voz y textos de diversos tipos. Además, la interactividad de una multimedia hace que los usuarios puedan navegar a través de la aplicación, de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje. Esta propiedad hace que este tipo de aplicación educativa sea el mejor colaborador en el aprendizaje a distancia; y algo que a los usuarios les guste, que cuando lo vean les llamen la atención y que una y otra vez quieran acceder a ella, además de brindar información para que muchos aprendan y otros profundicen el tema. Una vez finalizado el producto se espera que sea de gran utilidad para el Dpto. de Deporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

### **1.10 Identificación de la audiencia**

Es necesario hacer una adecuada identificación del usuario final que utilizará la aplicación, teniendo en cuenta algunos aspectos, si los criterios de diseño están en función de satisfacerlos, un correcto análisis en este aspecto permitirá el cumplimiento de los objetivos antes señalados y definir que contenido incluir y como hacerlo, para ello debe tenerse en cuenta, que la aplicación va dirigida a los estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas los cuales tienen amplias habilidades en el manejo de la computadoras. Los estudiantes tienen poco conocimiento del tema, aunque en todas las clases de voleibol se les enseña algunas técnicas o en su tiempo libre juegan dicho deporte donde pueden poner en práctica los conocimientos adquiridos en las clases. La aplicación constará de textos, imágenes y videos mediante los cuales los estudiantes podrán aprender las técnicas, como practicarlas mediante ejercicios y además ver como se ejecutan. Esta aplicación es de gran importancia al no contar en la Universidad de las Ciencias Informáticas con ninguna aplicación que aborde sobre este tema que les permita a los estudiantes aprender o ampliar sus conocimientos, además la misma estará disponible en cualquier momento, con solo ejecutarla en cualquier computadora se podrá consultar.

### **1.11 Metodologías y lenguajes de modelado.**

#### **1.11.1 RUP**

RUP (Rational Unified Process) se utiliza para producir software de alta calidad que cumpla con los requerimientos y planificación establecido, ya que es un modelo que involucra un análisis de riesgo, cubre todo el ciclo de vida del producto, soporta un enfoque de desarrollo iterativo e incremental, las iteraciones tempranas se enfocan en validar y producir una arquitectura de software, el ciclo de desarrollo inicial toma la forma de un prototipo ejecutable que gradualmente evoluciona convirtiéndose en el sistema final y además tiene implícito en su proceso de desarrollo la evaluación continua de la calidad con respecto a los requerimientos de calidad deseados. RUP

divide en cuatro fases el desarrollo del software: inicio, elaboración, construcción y transición.

### **Los elementos del RUP son:**

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

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software. (WIKIPEDIA 2006)

### **1.11.2 HDM**

El Modelo de Diseño de Hipermedias (HDM) es uno de los primeros métodos desarrollado para definir la estructura y la navegación propia de las aplicaciones multimedia. HDM se basa en el modelo Entidad- Relación, aunque amplía el concepto de entidad e introduce nuevos elementos, como las unidades o los enlaces. Con HDM se pretende especificar la aplicación mediante un modelo Entidad-Relación extendido. Este modelo va a representar la estructura global de la aplicación sin entrar en detalles de desarrollo de los elementos unitarios (nodos de la aplicación). HDM propone un conjunto de elementos que permiten al diseñador especificar una aplicación. Estos elementos son las entidades, los componentes, las perspectivas, las unidades y los enlaces. Todos estos elementos pueden incorporarse en la semántica del clásico modelo Entidad-Relación.

En HDM las entidades son agrupadas en tipos de entidad. Los tipos de entidad se caracterizan por un nombre, por un conjunto de perspectivas bajo las que se pueden presentar su contenido y un conjunto de enlaces de aplicación por los que se puede navegar. Cada entidad está compuesta por una jerarquía de componentes que heredan las propiedades de dicha entidad. Los componentes no tienen razón de ser sin que exista la entidad de la que dependen. Los componentes son, por su parte, abstracciones para diseñar un conjunto de unidades o nodos que representan un mismo conjunto de información de la entidad. Una unidad, es pues un depósito de la información contenida en una aplicación. Una unidad representa un fragmento del contenido de una entidad presentada bajo una perspectiva particular. De esta forma, la perspectiva permite representar la multiplicidad de presentaciones de un mismo contenido de información.

En un modelo HDM las estructuras de información pueden ser conectadas mediante enlaces. Un enlace entre dos elementos indica que en la aplicación hipertexto resultante existe la posibilidad de navegar entre esos dos elementos. HDM distingue tres tipos de enlaces: enlaces estructurales, conectan componentes de la misma entidad; enlaces de perspectiva, conectan perspectivas que corresponden a una misma unidad; enlaces de aplicación, sirven para conectar componentes y unidades. Estos últimos son los más complejos de los tres pues pueden conectar elementos de unidades diferentes. Los enlaces de aplicación se organizan en tipos de enlace de aplicación o simplemente tipos de enlace. Los tipos de enlaces se caracterizan por un nombre, un conjunto de fuentes, que indica de dónde puede partirse en la navegación, y un destino, que indica hacia dónde va el enlace. Por último tiene un atributo especial que puede tomar los valores simétrico o asimétrico, para indicar si el enlace es en un único sentido o no.

HDM distingue como otro modelo de diseño entre el concepto de esquema y de instancia del esquema. El esquema define la estructura general de la aplicación y a instancia son las unidades, perspectivas y enlaces concretos que cumplan con los requisitos establecidos en el modelo.

En una aplicación multimedia es necesario plantearse, además, lo que HDM define como semántica de navegación. La semántica de navegación representa cómo se va a mostrar la información al usuario. Para ello, HDM define una semántica de navegación por defecto. En ésta se asume que al usuario se le muestra la información mediante nodos o unidades de forma que sólo un nodo está activo en cada momento.

De HDM se puede resaltar el hecho de que es el primer acercamiento a plantear el desarrollo de las aplicaciones multimedia de una manera formal. Fue el pionero en plantear el modelado las aplicaciones multimedia de manera que se estudiaran y diseñaran aspectos tan importantes como la navegación. Este modelo no se usa en la actualidad pero ha servido como base a otras importantes metodologías como son RMM y OOHDM. (CUARESMA 2001)

### **1.11.3 UML**

Hoy en día, UML ("Unified Markup Language") está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, modelar y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y

aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso, se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir -es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) - pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

En UML 2.0 hay 13 tipos de diagramas. Para comprenderlos, a veces es útil categorizarlos jerárquicamente, como se muestra a continuación.

**Diagramas de estructura**, enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado:

- Diagrama de clases
- Diagrama de componentes
- Diagrama de objetos
- Diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)
- Diagrama de despliegue
- Diagrama de paquetes

**Diagramas de comportamiento**: enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

- Diagrama de actividades
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados

**Diagramas de Interacción**: un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- Diagrama de secuencia
- Diagrama de comunicación
- Diagrama de tiempos
- Diagrama de vista de interacción (WIKIPEDIA 2004)

## 1.11.4 RMM

RMM (Relationship Management Methodology) es propuesta en 1995 por Tomas Izsakowitz, Arnold Kamis y Marios Kounfaris. Se puede considerar una metodología pues asume las etapas de análisis y diseño. RMM propone un proceso basado en 7 fases o etapas en las que el diseñador va modelando la estructura de la aplicación y

las posibilidades de navegación de la misma. La propuesta está basada en el modelo Entidad-Relación y en HDM. Partiendo de ellos define un nuevo modelo el RMDM (Relationship Management Data Model), que propone un lenguaje que permitirá describir los objetos del dominio, sus interrelaciones y los mecanismos de navegación hipertexto de la aplicación.

RMM representa la aplicación mediante el modelo RMDM. Este modelo es un enriquecimiento del modelo Entidad-Relación y permitirá representar a las aplicaciones multimedia. En este modelo podemos encontrar elementos propios de la propuesta del modelo Entidad-Relación (entidades, atributos, etc.) aunque con las extensiones de HDM y los nuevos conceptos definidos anteriormente (enlaces, rutas guiadas, slice, etc.).

- Fases de RMM

### **Fase 1. Realizar el modelo**

En esta fase se debe obtener un modelo Entidad-Relación del sistema, sin necesidad de entrar en detalles de navegación o de presentación al usuario. Se debe actuar de la misma forma que se actuaría para obtener un modelo E-R de una aplicación software clásica.

### **Fase 2. Realizar los diseños de slice**

Para cada entidad detectada en la fase anterior, se debe definir un diagrama de slices. Se deben detectar los slices para esa entidad, es decir, cómo se van a presentar los atributos de la entidad al usuario. Se debe obtener un modelo compuesto por slices y enlaces.

### **Fase 3. Diseñar la navegación**

Una vez que ya se han definido los slices, se debe diseñar cómo se pasará de una entidad a otra, es decir, hay que enriquecer el modelo Entidad-Relación obtenido en la primera fase con los enlaces entre entidades. El modelo RMDM de la aplicación será la unión del resultado de la fase 3 y de la fase 2.

### **Fase 4. Definir el protocolo de conversión**

En esta fase se debe definir el proceso a seguir para pasar del modelo RMDM a la plataforma de desarrollo concreta. En principio no se propone ninguna técnica estándar a seguir para ello.

### **Fase 5. Diseñar la interfaz**

En esta fase se diseñan las pantallas tal y como se van a mostrar al usuario. Por regla general cada slice se va a corresponder con una pantalla. En esta fase ya es necesario entrar en aspectos concretos del lenguaje de programación que se va a usar.

### **Fase 6. Implementar la aplicación**

En base al protocolo establecido en la fase 4 y al modelo RMDM obtenido, se implementa el sistema.

### **Fase 7. Probar la aplicación**

Una vez que se obtiene la aplicación ejecutable, se deben realizar las pruebas de funcionamiento a la misma.

Debido precisamente a que RMM propone una metodología basada en el modelo E-R y en HDM para representar las aplicaciones multimedia y a que ya en el año 1995 todas las tendencias se dirigían a la orientación a objetos, ha dado al traste con que RMM no haya tenido demasiada difusión. (CUARESMA 2001)

#### **1.11.5 OMMMA-L**

El Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) hace una extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos, y MVC (Modelo Vista Controlador) para la interfaz de usuario.

MVC es un modelo de arquitectura conocido en el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos que diferencia un componente modelo sosteniendo la funcionalidad del núcleo y los datos, un componente vista para mostrar la información al usuario y un componente controlador para manipular los eventos de interacción. Un mecanismo de propagación de cambios asegura la consistencia entre el modelo y la interfaz visual de usuario.

Haciendo uso de OMMMA-L podemos modelar la estructura a través de diagramas de objetos y clases, mientras que el comportamiento puede ser descrito en los diagramas de interacción, estado y actividad. La composición dentro y entre los diferentes diagramas de comportamiento (JIMÉNEZ 2005)

#### ***1.12 Metodología y lenguaje de modelado escogido para el desarrollo de la aplicación multimedia.***

La metodología que se escogió para llevar a cabo este proceso de desarrollo fue RUP debido que utiliza UML para el modelado de sus artefactos en cambio la metodología RMM está basada en el modelo Entidad-Relación y en HDM de los cuales se define el modelo RMDM que propone un lenguaje permitiendo la descripción de los artefactos. Además RUP es una metodología que se puede adaptar a cualquier proceso de desarrollo y es iterativo e incremental, es decir, que sus cuatro fases de desarrollo se dividen en iteraciones, obteniendo en cada una de estas un incremento del producto que se desarrolla añadiendo o mejorando las funcionalidades de la aplicación en

desarrollo. Al contrario de RMM que cuenta con 7 fases pero no es iterativo e incremental.

### ***1.13 Herramienta para el modelado de la aplicación escogida.***

#### **1.13.1 Rational Rose Enterprise Edition.**

Rational Rose Enterprise Edition es una herramienta que podríamos encuadrar dentro del grupo de herramientas más técnicas, debido a que se encarga de llevar a cabo tanto la automatización de los sistemas para la posterior generación de código (esto es, realización de los distintos diagramas y generación del código posterior).

Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software.

### ***1.14 Herramientas para la creación de aplicaciones con tecnología multimedia.***

#### **1.14.1 Flash 8**

Flash diseña gráficas de vectores; gráficas definidas como puntos y líneas en lugar de píxeles. Es decir que los vectores son como un conjunto de instrucciones matemáticas que por medio de valores le dan forma a una imagen. Así, un círculo vectorial, puede ser ampliado al tamaño que se desee y siempre seguirá siendo un círculo perfecto, cosa que no se lograría en una gráfica de píxeles y que rellena cada punto de la imagen con un color para darle forma.

Además de las gráficas vectoriales, Flash permite incluir audio comprimido en diversos formatos como el mp3, importar gráficas creadas con otros programas, formularios y algo de programación. Todo esto definido al igual que los vectores por un conjunto de instrucciones que mueven los objetos de posición y forma, y que dan como resultado archivos muy pequeños que se cargan en poco tiempo. Imagina entonces, que tienes un programa en el que diseñas animaciones audiovisuales, pero que se comprimen en forma de texto para que el reproductor la decodifique y las presente tal como fueron creadas. Flash es independiente del navegador y el plugin es universal, por lo que las animaciones diseñadas con este programa se verán casi idénticamente en cualquier plataforma y navegador. (HENST 1999).

#### **1.14.2 Director**

Basa su forma de trabajo en una producción cinematográfica. Es una herramienta de trabajo profesional, con la cual se han elaborado muchas aplicaciones con tecnología multimedia con fines educativos. Utiliza programación basada en un lenguaje propio,

Lingo. Presenta una complejidad de uso elevada, para usuarios de amplios conocimientos de informática.

Director MX 2004 soporta las mayorías de formatos como vídeo, audio, bitmap, 3D, y formatos de vectores completos y sofisticados. Las extensas capacidades de vídeo en Director MX 2004 permite a los desarrolladores incorporar archivos de vídeo en formatos DVD, Windows Media, Real Media, QuickTime, y formatos de Vídeo Flash. Además de añadir soporte para Flash MX 2004, Director MX 2004 también tiene la capacidad de presentación y edición en Flash y Fireworks para hacer posible un flujo de trabajo racionalizado. Director también incluye soporte para los componentes de Flash MX 2004, e incluye un subconjunto de componentes Flash MX 2004 para usar en Director. Director funciona en Mac OSX v10.2.6 o superior, y en Windows 2000 o Windows XP. (ELALLE 2004)

### **1.14.3 Toolbook**

Se trata de otra herramienta de trabajo profesional para crear aplicaciones multimedia. Utiliza la metáfora de un libro, pudiendo incorporar en cada página los recursos que se deseen. Para facilitar su trabajo dispone de numerosas plantillas que agilizan la creación de multimedia, incluyen botones predefinidos de navegación y un asistente de script de programación, asociado a las acciones más comunes que realiza un usuario en una aplicación.

Permite compartir guiones entre distintos objetos, sin necesidad de tener que reescribir el código fuente. La consecuencia inmediata es que el mismo producto incorpora una gran cantidad de guiones preescritos, de forma que únicamente es necesario buscar el guión adecuado y asignarlo al objeto correspondiente. ToolBook puede publicar los proyectos en Internet de dos formas diferentes: HTML y Neuron. ToolBook da la posibilidad de habilitar Java en aquellas partes en las que sea posible su utilización. Esta herramienta tiene gran dependencia de la plataforma Windows. (PASCUAL 2003).

### **1.14.4 FlashDevelop**

FlashDevelop (software libre), es una aplicación Open Source creada principalmente para el desarrollo con ActionScript 2.0, aunque sirve además como editor para otros lenguajes como JavaScript, HTML, CSS o XML.

FlashDevelop sirve tanto como editor de ActionScript 2.0, como propio entorno libre de desarrollo ya que integra MTASC lo que se hace de esta aplicación una alternativa muy a tener en cuenta para el desarrollo de aplicaciones en ActionScript 2.0.



### ***1.15 Herramienta para creación de aplicaciones con tecnología multimedia escogida.***

De las herramientas que se mencionan previamente para llevar a cabo el desarrollo de la multimedia se escogerá Flash 8 debido a que se está más familiarizado con esta herramienta. Además su lenguaje de programación, ActionScript 2.0 es orientado a objetos y no es tan complejo como el de la herramienta Macromedia Director MX 2004, Lingo, el cual resulta complejo incluso para los usuarios que tengan conocimientos informáticos. A diferencia de Toolbook y Macromedia Director MX 2004, Flash 8 nos da brinda la posibilidad de crear aplicaciones multimedia de poco tamaño debido a que sus ficheros .swf, sus imágenes vectoriales y sus películas ocupan poco espacio. Otra ventaja que supone utilizar esta es herramienta es que es multiplataforma, es decir, que las aplicaciones creadas con Flash 8 pueden ejecutarse en cualquier plataforma, al contrario de Toolbook que sus aplicaciones sólo pueden ejecutarse en Windows y las creadas con la herramienta Macromedia Director MX 2004 en Mac OSX v10.2.6 o superior, y en Windows 2000 o Windows XP.

### ***1.16 Lenguaje de programación a utilizar.***

#### **1.16.1 Actionscript 2.0**

Las posibilidades del lenguaje Actionscript son enormes, y su campo de acción crece día a día. Desarrollo de sitios Web con contenido dinámico, aplicaciones interactivas, control multimedia, juegos, simulaciones físicas y efectos visuales de todo tipo son sólo algunas de sus aplicaciones. En su versión 2.0, el lenguaje Actionscript incorpora una serie de funciones especiales que permiten trabajar con el paradigma de programación orientada a objetos (POO).(VIRTUAL-FORMAC 2007)

### ***1.17 Herramienta para el tratamiento de imágenes escogida.***

#### **1.17 Fireworks 8**

Fireworks 8 permite lograr un equilibrio entre la máxima calidad de imagen y el mínimo tamaño de compresión a medida que crea, edita y optimiza imágenes para los sitios Web con un control preciso. Se pueden crear menús emergentes con las intuitivas herramientas visuales de Fireworks 8 y utilizar las funciones de edición integrales con Dreamweaver 8 y Flash Professional 8 para lograr una mayor eficacia. Asumir el control creativo con los recursos de edición vectorial y de mapas de bits en un entorno integrado. Hacer que sus imágenes tengan la mejor apariencia posible en cualquier escenario de entrega con funciones de optimización tales como exportar, vista previa, vista previa gamma en distintas plataformas y compresión de JPG selectiva.

Divide un diseño de página de Fireworks y exporta a un editor HTML la página entera o divisiones seleccionadas de la misma (incluidos gráficos, formatos HTML y el código para los efectos rollover), al igual que con Dreamweaver o Microsoft FrontPage.

Genera automáticamente gráficos y formatos JavaScript para botones, interfaces interactivas y los menús emergentes sin necesidad de aprender a escribir el código. (PROGRAMAS 2007)

### **1.18 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada.**

#### **Principios y normas de diseño.**

Al diseñar interfaces de usuario deben tenerse en cuenta las habilidades cognitivas y de percepción de las personas, y adaptar el programa a ellas.

Así, una de las cosas más importantes que una interfaz puede hacer es reducir la dependencia de las personas de su propia memoria, no forzándoles a recordar cosas innecesariamente (por ejemplo, información que apareció en una pantalla anterior) o a repetir operaciones ya realizadas (por ejemplo, introducir un mismo dato repetidas veces).

La persona tiene unas habilidades distintas de la máquina, y ésta debe utilizar las suyas para soslayar las de aquella (como por ejemplo la escasa capacidad de la memoria de corto alcance).

#### **Algunos Principios**

1. **Consistencia:** La consistencia de una aplicación se basa en seguir una uniformidad en las entradas y salidas del sistema (modelo conceptual, funcionalidad, secuencia, utilización del hardware etc.). El propósito básico de la consistencia es permitir al usuario generalizar el conocimiento acerca de uno o varios aspectos del sistema (p. eje. la forma de cerrar una ventana siempre será la misma). La consistencia también permite evitar la frustración producida por el sistema cuando no se comporta de una manera entendible y lógica.

2. **Interactividad:** La interactividad es un recurso propio de sistemas informáticos y permite acceder a cualquier tipo de información rompiendo radicalmente con la linealidad o secuencialidad, con el único objetivo de reforzar el mensaje que se quiere transmitir.

3. **Atención:** El objetivo de las aplicaciones multimedia es mantener la atención sostenida, es decir, conseguir que el receptor mantenga una actitud continua de expectación ante la aplicación.

4. **Vitalidad:** el principio de vitalidad se podría resumir diciendo que toda pantalla debe estar viva. Es decir, el usuario debe percibir la aplicación como algo que funciona

autónomamente, como un mundo al que se asoma. Con ello se va más allá del principio de interactividad: en la aplicación siempre sucede algo, aunque el usuario no haga nada.

Esta es una parte esencial en la conversación entre la computadora y el ser humano. Muchas veces cuando se tiene una conversación con otra persona y esta no sonríe, no da un movimiento de cabeza o de algún otra parte del cuerpo y solamente responde cuando es forzada a hacerlo, puede ser una pequeña muestra de que no esta entendiendo lo que se le estamos diciendo.

### **1.19 Estándares de la interfaz de la aplicación.**

Debido a que la aplicación presenta pocas interfaces y todas tienen una carga de importante de contenido, menor o mayor en dependencia del tema, estas deben estar estandarizadas con una resolución de 800 x 600 píxeles y deben verse a pantalla completa, logrando una buena visibilidad de los contenidos de la aplicación.

### **Estándares de codificación.**

El uso de estos estándares tiene innumerables ventajas, entre ellas:

- Asegurar la legibilidad del código entre distintos programadores, facilitando el debugging del mismo.
- Proveer una guía para el encargado de mantenimiento/actualización del sistema, con código claro y bien documentado.
- Facilitar la portabilidad entre plataformas y aplicaciones.

Es por esto que la codificación de los módulos del Sistema a desarrollar debe cumplir ciertos requisitos, detallados en el presente documento. Estos requisitos están basados en el estándar de la comunidad PEAR.

### **Variables locales.**

- Los nombres de algunas variables locales, como los iteradores, pueden especificarse en minúscula y de forma abreviada, siempre que su contexto sea específicamente local y su lectura sea intuitiva.
- Al hacer asignaciones, debe existir un espacio a ambos lados del signo igual (=), esto funciona tanto para asignar un valor fijo, de otra variable o del resultado de una función.
- En el caso de un bloque de asignaciones relacionadas entre sí, se pueden alinear los signos (=) agregando espacios extra, para mejorar la legibilidad.

## **Estructuras de control.**

- Incluye las estructuras de control if y for. Deben tener un espacio entre la palabra clave y el paréntesis de apertura, para diferenciarlos de las llamadas a funciones. Se recomienda encarecidamente, aunque no sea necesario, la utilización de llaves. Esto mejora la legibilidad y disminuye la posibilidad de errores lógicos al agregar nuevas líneas de código.

## **Llamadas a funciones.**

- Las funciones deben ser llamadas sin espacio entre el nombre de la función, el paréntesis de apertura y el primer parámetro. En caso de varios parámetros, se separaran con espacios entre la coma y cada parámetro, y sin espacios entre el último parámetro, el paréntesis de cierre y el punto y coma.

## **Definición de funciones.**

- Las características más importantes se resaltan a continuación:
- El nombre debe ser lo más descriptivo posible.
- Se debe evitar el uso de abreviaturas.
- En ocasiones intentar retornar un valor significativo.
- Colocar los argumentos con valores por defecto, al final de la lista.
- La llave de inicio de la función se coloca en la misma línea al final, endentada correctamente.

### ***1.20 Tendencia y Tecnologías actuales***

Las **tecnologías de la información y la comunicación** son un conjunto de servicios, redes, software, aparatos que tienen como fin el mejoramiento de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario. Esta innovación servirá para romper las barreras que existen entre cada uno de ellos.

Las TIC agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Los primeros pasos hacia una Sociedad de la Información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

La revolución de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información (NTC/NTI), con la incorporación de las computadoras a los medios electrónicos, los sistemas de comunicación por satélite, el teléfono, el fax y el celular, no acaban de asombrarnos. Antes de que termine el siglo otras novedades de comunicación e información se desarrollan y tienen aplicación social. Se anuncian ya las redes de telecomunicación multimedia, que darán lugar al cambio más grande de todos los tiempos.(CORRALES enero, 1994)

La principal característica de las NTC/NTI, con la introducción de la computadora en ellas, es el cambio que introducen en la producción de la información y la comunicación, al dar lugar a una modificación de la edición de diferentes materiales y contenidos y al ampliar las posibilidades que las formas tradicionales de edición no tienen. Se acelera el proceso (que no se altera en sus formas sustanciales) y propicia ahorro en recursos de tiempo, técnicos, humanos y económicos.(CORRALES enero, 1994)

Los usos sociales de la información se modifican, aunque se conservan las mismas funciones: ahora, a la información se la puede considerar como una mercancía a la que podemos calcular un precio, la podemos almacenar, transportar, distribuir, procesar, transformar y elaborar productos con ella. Con la computadora, con las redes de telecomunicación a las que, ésta, da lugar, se da un sistema a través del cual se hace circular, indistintamente, la información pública o la privada; el mismo sistema se emplea ahora para cuestiones de diversión y entretenimiento, de trabajo, de educación o de información, cuestiones que antes requerían sistemas diferentes para realizarse.(CORRALES enero, 1994)

En la educación, las aplicaciones con tecnología multimedia se utilizan para producir los cursos de aprendizaje computarizado y los libros de consulta como enciclopedia y almanaques. Una enciclopedia electrónica con tecnología multimedia puede presentar la información de una forma más eficiente que la enciclopedia tradicional, así que el usuario tiene más diversión y aprende con más rapidez.

El desarrollo de las aplicaciones con tecnología multimedia se auxilia con la tecnología hipertexto la que permite generar áreas, dentro de una pantalla, sensible al mouse, al toque o a una tecla. El sistema permite asociar y explorar cualquier tipo de imagen digitalizada dentro de un programa de cómputo, de modo que el usuario navegue o recorra el programa conforme a sus intereses, regrese a la parte original o se adentre en la exploración de otra parte del programa, sin necesidad de recorrerlo todo. Este sistema de recorrido o de navegación permite al usuario interactuar con los archivos o partes del programa de acuerdo a sus intereses personales. (DÍAZ 1994)

El trabajo con aplicaciones con tecnología multimedia está actualmente a la orden del día y un buen profesional debe seguir determinados pasos para elaborar el producto: Definir el mensaje clave. Saber qué se quiere decir. Para eso es necesario conocer al cliente y pensar en su mensaje comunicacional. Es el propio cliente el primer agente de esta fase comunicacional.

Conocer al público. Buscar qué le puede gustar al público para que interactúe con el mensaje. Aquí hay que formular una estrategia de ataque fuerte. Se trabaja con el cliente, pero es la agencia de comunicación la que tiene el protagonismo. En esta fase se crea un documento que los profesionales que desarrollan aplicaciones con tecnología multimedia denominan "ficha técnica", "concepto" o "ficha de producto". Este documento se basa en 5 ítems: necesidad, objetivo de la comunicación, público, concepto y tratamiento.

Desarrollo o guión. Es el momento de la definición de las funcionalidades, herramientas para llegar a ese concepto. En esta etapa sólo interviene la agencia que es la especialista.

Creación de un prototipo. En una aplicación con tecnología multimedia, es muy importante la creación de un prototipo, el cual representa una pequeña parte de una selección para chequear la aplicación. De esta manera el cliente ve e interactúa con la misma. Este prototipo debe contener las principales opciones de navegación.

Creación del producto. En función de los resultados del prototipo, se hace una redefinición y se crea el producto definitivo. (WIKIPEDIA 2007)

Las herramientas de programación están diseñadas para administrar los elementos de multimedia individualmente y permiten interactuar con los usuarios. Además de proporcionar un método para que los usuarios interactúen con el proyecto, la mayoría de las herramientas de desarrollo de multimedia ofrecen además facilidades para crear y editar texto e imágenes, y tienen extensiones para controlar los reproductores de vídeo disco, vídeo y otros periféricos relacionados. Esta interfaces puede definirse tanto por las reglas de lo que debe suceder con los datos introducidos por el usuario como por los gráficos que aparecen en la pantalla. El equipo y los programas que rigen los límites de lo que puede ocurrir es la plataforma o ambiente multimedia.(VAUGHAN 1994)

En un futuro próximo el desarrollo de las aplicaciones con tecnología multimedia se verá integrado al futuro de las telecomunicaciones. Será posible el transporte de la información con mayor volumen y velocidad, con mayor acceso, conectividad y ancho de banda de la red, gracias a la tecnología ya existente y que sólo falta instrumentar. Se define la convergencia de las telecomunicaciones, computadora y televisión, a

través de la fibra óptica, el satélite de comunicación y el celular. Una red inalámbrica con tecnología multimedia será posible y se crearán nuevas relaciones de comunicación e información. (DÍAZ 1994)

### **1.21 Comentarios**

Se usan de comentarios en línea para facilitar la comprensión del código, sobre todo en procedimientos complejos. Los comentarios pueden ser con fin documental o bien como ayuda-memoria.

### **Variables globales (Constantes).**

Los nombres de variables globales deben ser siempre en minúsculas, separando las palabras con guiones bajos (\_).

### **1.22 Conclusiones.**

Después de hacer mención sobre algunas metodologías, lenguajes de modelado y herramientas que se utilizan en el proceso de desarrollo y en la creación aplicaciones con tecnología multimedia se ha decidido usar para la construcción de la Multimedia de Voleibol la herramienta Flash 8, y llevar a cabo dicho proceso de desarrollo utilizando la metodología RUP y como herramienta de modelado Rational Rose Enterprise Edition. También se hizo un análisis del modelo de arquitectura a utilizar, así como de los antecedentes de esta aplicación a desarrollar la cual va dirigida a los estudiantes de las Universidad de las Ciencias Informáticas.

# CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

## 2.1 Introducción

En el capítulo se definirá lo que el sistema debe hacer y como debe funcionar, se presentará una conceptualización del negocio, mediante el diagrama de clases del dominio y el glosario de términos, se definirán los requisitos del sistema (funcionales y no funcionales), obtenidos mediante encuestas realizadas a futuros usuarios del sistema. Además se obtendrán y describirán los casos de uso que guiarán la solución del sistema centrándose en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software y haciendo uso de UML extendido en el Lenguaje de modelado orientado a objetos para aplicaciones Multimedia OMMMA-L.

## 2.2 Especificación del contenido.

El contenido de la aplicación multimedia se divide en seis temas, estos son:

**Técnicas Ofensivas**, en este tema la aplicación le ofrece al usuario todas a las técnicas relacionadas con la ofensiva. Toda esta información se complementa con imágenes las cuales se pueden ampliar para tener una mejor visualización de ellas.

### Acciones ofensivas:

La acción ofensiva comienza con una buena recepción o toque defensivo; este condiciona la ejecución de la colocación y el remate, por lo que su corrección es fundamental. Los otros dos toques decisivos han de coordinarse Para obtener un buen resultado.

#### ❖ **Pase de colocación:**

- Pase largo: El colocador hace un pase largo en parábola a un extremo de la red; el rematador, con 2 o 3 pasos de impulso, efectúa el remate.
- Pase largo tenso: El colocador hace un pase al otro extremo de la red elevando muy poco el balón por encima de esta; el rematador cercano a línea de fondo, efectúa el remate.
- Pase tenso al centro: Cuando la recepción es defectuosa suele utilizarse un pase de colocación fuerte, al delantero centro para que este, en salto, cambie la trayectoria del balón a una zona no esperada por el equipo contrario.



- Pase corto: El colocador toca la pelota en corto Para colocarla a unos 30 cm por encima de la red; el rematador salta cerca de el al mismo tiempo y golpea la pelota.

**Técnicas Defensivas**, en este tema la aplicación le ofrece al usuario todas las técnicas relacionadas con la defensiva. Toda esta información se complementa con imágenes las cuales se pueden ampliar para tener una mejor visualización de ellas.

### **Acciones defensivas:**

#### ❖ **Caídas:**

- En plancha: Si el balón cae con velocidad lejos del defensor, este, con un fuerte impulso hacia delante, se lanza con los brazos extendidos a golpear con el dorso de una mano o con ambas a la vez, y una vez golpeado el balón apoya las manos y se desliza sobre el suelo amortiguando la caída.
- Lateral: Se trata de lanzarse lateralmente a golpear la pelota desde el suelo; comienza con un paso lateral y caída al mismo lado; después de golpear, se rueda sobre el costado, lo que permite amortiguar el golpe y ponerse de pie con rapidez.
- El bloqueo: Acción defensiva de los delanteros que interceptan, colocando las manos por encima de la red, los remates del equipo contrario.

**Ejercicios**, en este tema el usuario puede encontrar una serie de ejercicios ofensivos y defensivos mediante los cuales podrá posteriormente practicar las diferentes técnicas. Al igual que en lo dos temas anteriores toda esta información se complementa con imágenes las cuales también se pueden ampliar para tener una mejor visualización de ellas.

#### ❖ **Ejercicios:**

Principalmente la carrera, los 3 pasos son fundamentales. Primero sola la jugadora debe entender los 3 pasos el ritmo de los 2 primeros largos y el ultimo corto y salto vertical (se pueden utilizar aros o marcas en el piso para que logren realizarlos). En parejas, una compañera lanza la pelota y la otra realiza los 3 pasos y toma la pelota lo más arriba posible con brazos extendidos. Cuando ya lo realizan correctamente hacer

los 3 pasos y realizar el movimiento de brazos para luego pegarle a la pelota (contra la pared).

Para el **gesto de ataque** (movimiento de brazos), individual contra la pared, golpear el balón arriba y hacer que pique antes en el suelo luego contra la pared. Individual red de por medio, cada uno lanza la pelota hace los 3 pasos y le pega pasando el balón por encima de la red.

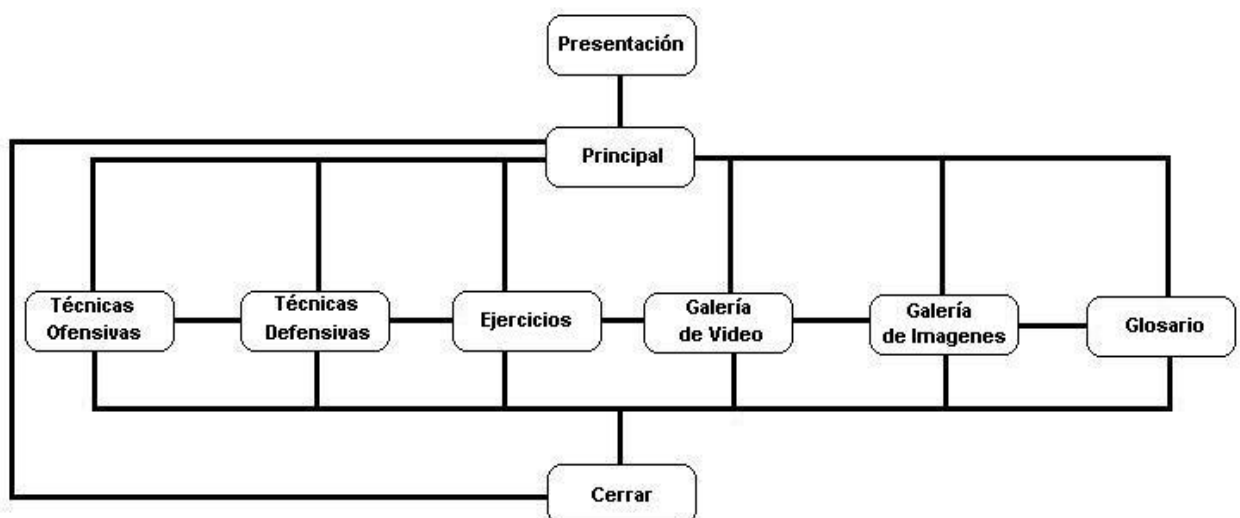
Para **el toque**, utilizarlo como ejercicio de defensa, una realiza defensa baja y la otra con brazos extendidos realiza toques hacia abajo con las puntas de los dedos, muchas repeticiones, el ejercicio debe ser fluido, y además puedes utilizar los ejercicios anteriores con el movimiento de toque, poner hincapié que el gesto es el mismo lo que cambia es que se frena el movimiento y los dedos impactan al balón en el momento de mayor altitud. Luego ataques por red con armadora.

**Galería de Video**, en este tema el usuario puede ver videos que le mostrarán como ejecutar algunas técnicas.

**Galería de Imágenes**, en este tema el usuario puede observar imágenes que le mostrarán como ejecutar algunas técnicas.

**Glosario**, en este tema el usuario puede encontrar el significado de algunas palabras que pueden ser de difícil entendimiento.

### 2.3 Diagrama de Navegación:



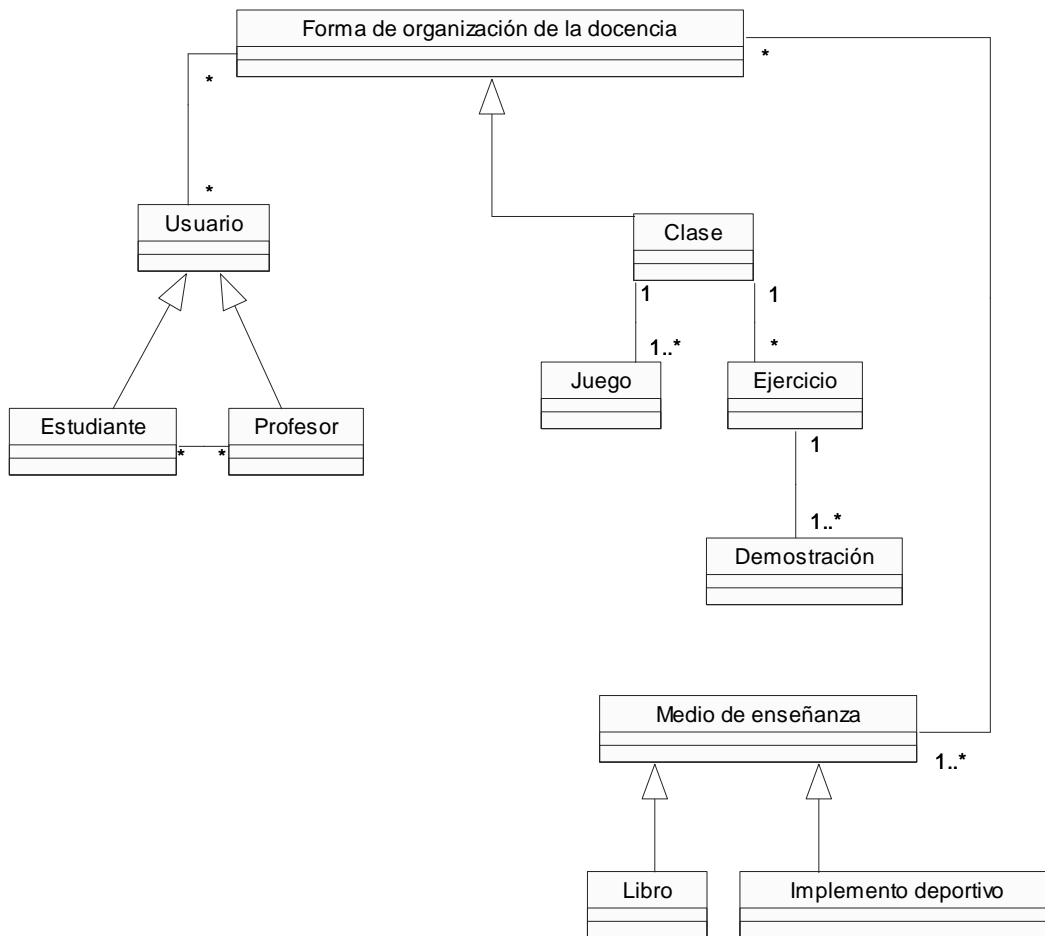
### **2.4 Descripción del modelo de dominio.**

Debido a que el negocio no está bien definido se debe realizar un modelo de dominio en el cual se definirán las principales clases conceptuales que intervienen en el sistema, las cuales servirán para realizar el modelo de dominio utilizando para ello UML.

- Identificación de alguno de los conceptos a utilizar en el diagrama de clases del dominio:

- Se le llamará **Forma Organización Docencia** al proceso de enseñanza del Voleibol.
- Se le llamará **Medio de enseñanza** a todo objeto que sea utilizado en el proceso de enseñanza y aprendizaje del Voleibol.
- Se le llamará **Clase** al turno de educación física donde tiene lugar el proceso de enseñanza y aprendizaje del Voleibol.
- Se le llamará **Juego** al momento donde el estudiante podrá poner en práctica lo aprendido durante la clase de educación física.
- Se le llamará **Ejercicio** a toda actividad física orientada por el profesor para el aprendizaje de alguna técnica en específico del Voleibol.
- Se le llamará **Demostración** a la enseñanza de un ejercicio por el profesor al estudiante.
- Se le llamará **Implemento deportivo** a aquel medio de enseñanza que sea utilizado en el terreno de Voleibol para enseñar alguna técnica en específico.
- Se le llamará **Libro** a aquel medio de enseñanza que contenga en sí, información sobre las técnicas del Voleibol en la forma tradicional.
- Se le llamará **Profesor** a toda aquella persona capacitada para enseñar Voleibol.
- Se le llamará **Estudiante** a toda aquella persona que reciba clases de Voleibol.

**2.5 Diagrama de Modelo de dominio**



**2.6 Solución Propuesta:**

El sistema se concibió con la idea de elaborar una aplicación con tecnología multimedia de fácil navegación para el usuario y que constará de una pantalla de presentación y una pantalla principal, una de contenido, una para el glosario de términos una para la galería de imágenes y otra para la galería de videos. La aplicación divide en siete módulos (Principal, Técnicas ofensivas, Técnicas defensivas, Ejercicios, Glosario de términos, Videos, Imágenes). Desde la pantalla principal se comenzará la navegación hacia los otros seis módulos, en los cuales el usuario podrá hallar información en forma de texto, imagen o video según el módulo en que este navegando.

**2.7 Requerimientos funcionales y no funcionales.**

**2.7.1 Requisitos Funcionales**

**Presentación**

Referencia	Función
R1	Mostrar la presentación de la aplicación.

**Modulo Principal**

Referencia	Función
R2	Mostrar la pantalla <b>Principal</b> .

**Módulo Técnicas ofensivas**

Referencia	Función
R3	Mostrar el contenido de tema

**Módulo Técnica Defensivas**

Referencia	Función
R4	Mostrar el contenido de tema

**Módulo Ejercicios**

Referencia	Función
R5	Mostrar el contenido de tema

**Módulo Galería de videos**

Referencia	Función
R6	Mostrar la <b>Galería de video</b> .
R7	Permitir la reproducción del video seleccionado por el usuario.

**Módulo Galería de imágenes**

Referencia	Función
R8	Mostrar la <b>Galería de imágenes</b>
R9	Permitir la visualización de la imagen seleccionado por el usuario.

**Módulo Glosario de términos**

Referencia	Función
R10	Mostrar listado de palabras según orden alfabético.
R11	Mostrar significado de las palabras seleccionadas.

**Requisitos Generales**

Referencia	Función
R12	Permitir al usuario el acceso a los módulos del sistema.
R13	Permitir al usuario cerrar la aplicación cuando lo desee.
R14	Permitir la manipulación del texto de los contenidos.
R15	Permitir manipular las opciones de video: detener, pausar, línea de tiempo y volumen.
R16	Permitir ampliar el visor de imágenes de la galería de imágenes.
R17	Permitir ampliar el visor de imágenes de los contenidos.
R18	Controlar el sonido de la aplicación.

### 2.7.2 Requisitos No Funcionales Del Sistema

**Requisitos No Funcionales:** Recogen restricciones Del sistema y de su desarrollo (eficiencia, robustez, entorno en el que funcionará la aplicación, volumen de información que gestionará).

- **Requerimientos de software:** La aplicación deberá correr en los sistemas operativos Windows y Linux, además se podrá ejecutar en una computadora que contenga 256 de memoria RAM o mayor, una velocidad de 2.4 GHz o superior a esta y un lector de CD con una velocidad de 4x o superior.

- **Restricciones en el diseño:**

- Para la implementación del producto se utilizarán los lenguajes de programación ActionScript y XML.
- Realizar todo el proceso de producción del software en concepto multiplataforma. Esto trae como consecuencia que los formatos de las diferentes medias a utilizar en la aplicación sean estándares.

- **Requerimientos de apariencia o interfaz externa:**

- La aplicación debe ser sencilla de usar para lograr que el usuario se motive, no se distraiga y además pueda navegar con facilidad
- El formato del texto debe ser Verdana 11 para lograr que el producto sea legible.
- La resolución de la aplicación ha de ser de 800 X 600 píxeles y debe verse a pantalla completa, si alguna se ejecuta en una computadora que tenga otra resolución se ajustará la resolución de la aplicación.

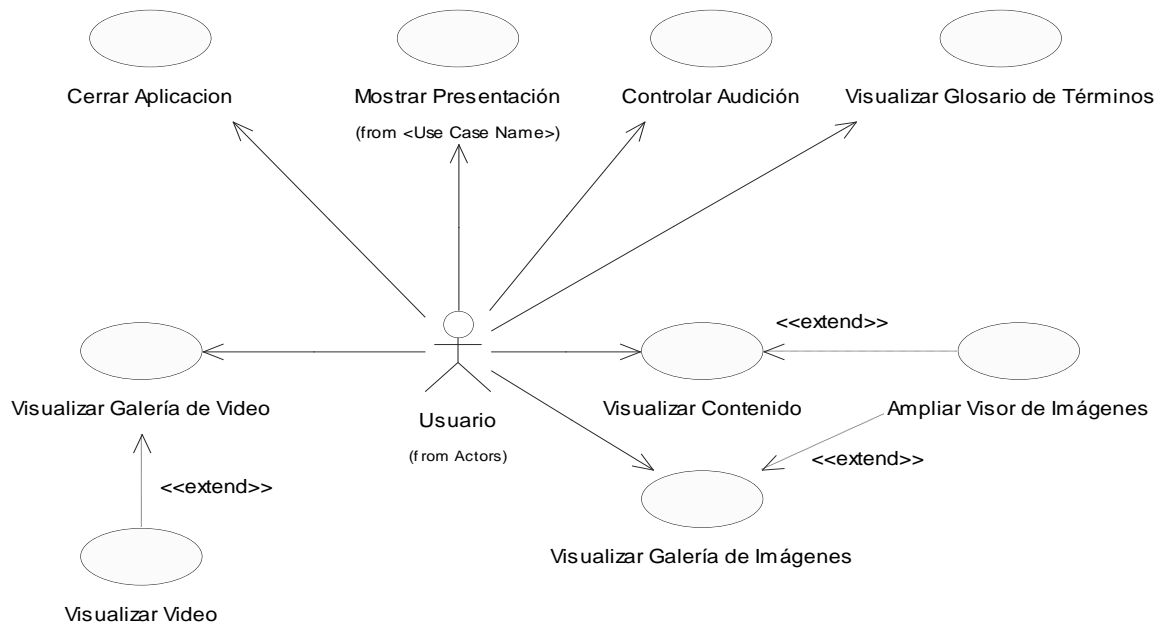
### 2.8 Modelo de Casos de uso del sistema.

Actor	Justificación
Usuario	Persona que utilizará la aplicación para aprender alguna de la técnica del Voleibol.

A través de los casos de uso se representa como será utilizado el sistema, muestran como será la interacción entre el usuario y el sistema. Los casos de unos se representan a través del lenguaje de modelado UML. Para ello se identifican los actores, los casos de uso que son funcionalidades del sistema y la relación que existe entre ambos.

2.8.1 Determinación y justificación de los actores Del sistema

2.8.2 Diagramas de Casos de USO Del Sistema



2.9 Descripción Textual de los Casos de uso del sistema

Referencia	Caso de uso	Prioridad
CUS1	Mostrar presentación	Crítico
CUS2	Visualizar Contenido	Crítico
CUS3	Ampliar visor de imágenes	Secundario
CUS4	Controlar audición	Secundario
CUS5	Visualizar video	Secundario
CUS6	Visualizar galería imágenes	Crítico
CUS7	Cerrar aplicación	Crítico
CUS8	Visualizar galería video	Crítico
CUS9	Visualizar glosario términos	Crítico

2.9.1 Descripción textual del caso de uso “Mostrar presentación”.

<b>CUS 1</b>	Mostrar presentación
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	Al usuario ejecutar la aplicación el caso de uso si inicia y esta obligado ver la presentación del producto. Al terminar la presentación se muestra la pantalla principal
<b>Responsabilidades</b>	Visualizar la presentación y la pantalla principal de la aplicación al usuario
<b>CU asociados</b>	
<b>Referencias</b>	R1
<b>Precondiciones</b>	
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario ejecuta la aplicación.	1.1 El sistema muestra la presentación de la aplicación.
	1.2 El sistema carga la pantalla principal de la aplicación.
	1.3 El sistema muestra la pantalla principal de la aplicación.
<b>Cursos alternos</b>	
<b>Requerimientos no funcionales</b>	
<b>Poscondiciones</b>	La presentación y la pantalla principal se muestran sólo una vez.



2.9.2 Descripción textual del caso de uso “Visualizar contenido”.

<b>CUS 2</b>	Visualizar contenido
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona el tema que quiere abordar en dependencia de sus intereses, Técnicas ofensivas, Técnicas defensivas o Ejercicios.
<b>Responsabilidades</b>	Mostrar el contenido del tema seleccionado por el usuario.
<b>CU asociados</b>	Ampliar visor de imágenes.
<b>Referencias</b>	R3 – R5
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber cargado la aplicación.
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario selecciona el tema que	1.1 El sistema carga el contenido referente
desea consultar.	al tema seleccionado por el usuario.
	1.2 El sistema muestra el contenido referente al tema Seleccionado por el usuario.
2. El usuario desea manipular el texto.	2.1 El sistema ejecuta la opción que selecciona el usuario.
3. El usuario selecciona en el visor de imágenes siguiente o anterior.	3.1 El sistema ejecuta la opción que escoge el usuario.
4. El usuario selecciona la opción imprimir	4.1 El sistema ejecuta la opción que prefiere el usuario.

5. El usuario selecciona la opción ayuda.	5.1 El sistema ejecuta la opción que elige el usuario.
<b>Cursos alternos</b>	2.1a) El sistema mueve la barra de desplazamiento hacia arriba. 2.1b) El sistema mueve la barra de desplazamiento hacia abajo 3.1a) El sistema muestra la imagen siguiente. 3.2a) El sistema muestra la imagen anterior.
<b>Requerimientos no funcionales</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El usuario podrá ver la imagen correspondiente tema, además podrá seleccionar otro tema de su interés.

**2.9.3 Descripción textual del caso de uso “Ampliar visor de imágenes”.**

<b>CUS 3</b>	Ampliar visor de imágenes.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario amplía el visor de imágenes.
<b>Responsabilidades</b>	Permitir ver la imagen que desee ver el usuario en un tamaño común y un poco más grande.
<b>CU asociados</b>	
<b>Referencias</b>	R9,R16,R17
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe seleccionar el tema que desea ver.
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario presiona el botón “Acercar (+)” en el visor de imágenes.	1.1 El sistema amplía el visor de imágenes.

1.2 El sistema muestra la imagen ampliada.	
2. El usuario presiona en el botón "Alejar (-)".	2.1 El sistema muestra el visor de imágenes en su tamaño normal.
<b>Cursos Alternos</b>	
<b>Requerimientos no funcionales</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El usuario seguir en el tema actual y visualizar otra imagen o cambiar de tema.

**2.9.4 Descripción textual del caso de uso "Controlar audición".**

<b>CUS 4</b>	Controlar audición.	
<b>Actores</b>	Usuario.	
<b>Resumen</b>	El usuario podrá activar o desactivar la audición según sus necesidades.	
<b>Responsabilidades</b>	Permitir activar o desactivar audición.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Referencias</b>	R18	
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber ejecutado la aplicación.	
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo normal de los eventos</b>		
<b>Actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El usuario presiona el botón sonido.	1.1 El sistema ejecuta el sonido si este se encuentra en activo.	
1.2 El sistema desactiva el sonido si este se encuentra en inactivo.		
<b>Cursos alternos</b>		
<b>Requerimientos no funcionales</b>		
<b>Poscondiciones</b>		

2.9.5 Descripción textual del caso de uso "Visualizar video".

<b>CUS 5</b>	Visualizar video
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Resumen</b>	Una vez que el usuario haya seleccionado el tema "Galería de videos" podrá acceder a ver cualquier video que desees el usuario.
<b>Responsabilidades</b>	Permitir reproducir video.
<b>CU asociados</b>	
<b>Referencias</b>	R9
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe seleccionar el tema Visualizar galería de video.
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario selecciona un video.	1.1. El sistema carga el video seleccionado. 1.2 El sistema muestra el video seleccionado.
2. El usuario selecciona una de las opciones para controlar el video, pausa, detener, reproducir, manipular control de volumen, manipular línea de tiempo.	2.1 El sistema ejecuta la opción seleccionada por el usuario.
<b>Cursos alternos</b>	2.1a) El sistema detiene la reproducción del video en su curso actual cuando el usuario selecciona la opción pausa. 2.1b) El sistema deja de reproducir el video cuando el usuario selecciona la opción detener. 2.1c) El sistema reproduce el video según la posición de
<b>Poscondiciones</b>	Si el usuario no accede a cerrar la aplicación podrá seguir navegando por la misma.

2.9.6 Descripción textual del caso de uso “Visualizar galería de imágenes”.

<b>CUS 6</b>	Visualizar Galería de imágenes
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El usuario inicia el caso de uso cuando solicita visualizar la galería de imágenes.
<b>Responsabilidades</b>	Permitir ver todas las imágenes que contiene la aplicación.
<b>CU asociados</b>	Ampliar visor de imágenes.
<b>Referencias</b>	R8
<b>Precondiciones</b>	
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario solicita imágenes de la galería.	1.1. El sistema se encarga de mostrar las imágenes de la galería.
2. El usuario selecciona imagen de la galería.	2.1. El sistema se encarga de visualizar la imagen seleccionada de la galería en la pantalla correspondiente.
3. El usuario interactúa con la imagen seleccionada.	3.1. El sistema se encarga de realizar los controles necesarios a la imagen seleccionada.
<b>Cursos alternos</b>	
<b>Requerimientos no funcionales</b>	
<b>Poscondiciones</b>	.

2.9.7 Descripción textual del caso de uso "Cerrar aplicación".

<b>CUS 7</b>	Cerrar aplicación.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El usuario inicia el caso de uso cuando solicita cerrar la aplicación.
<b>Responsabilidades</b>	Permitir cerrar la aplicación.
<b>CU asociados</b>	
<b>Referencias</b>	R13
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar en cualquier pantalla de la aplicación.
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario elige la opción de cerrar la aplicación.	1.1 El sistema desactiva todas sus funcionalidades.
1.2 El sistema muestra la ventana de cerrar la aplicación.	
2. El usuario selecciona una opción: si o no.	2.1 El sistema ejecuta la opción que selecciona el usuario.
<b>Cursos alternos</b>	2.1a) El sistema se cierra si el usuario selecciona la opción "si". 2.1b) El sistema cierra la ventana cerrar si el usuario selecciona la opción "no". 2.2 El sistema activa todas sus funcionalidades.
<b>Requerimientos no funcionales</b>	
<b>Poscondiciones</b>	Si el usuario no accede a cerrar la aplicación podrá seguir navegando por la misma.

2.9.8 Descripción textual del caso de uso “Visualizar galería de video”.

<b>CUS 8</b>	Visualizar galería de video.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El usuario inicia el caso de uso cuando solicita visualizar la galería de videos.
<b>Responsabilidades</b>	Permitir ver todos los videos que contiene la aplicación.
<b>CU asociados</b>	Visualizar video.
<b>Referencias</b>	R6
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber ejecutado la aplicación.
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario elige el tema Galería de videos.	1.1 El sistema carga la lista de los videos existentes en la aplicación.
1.2 El sistema muestra la lista de los videos existentes en la aplicación.	
<b>Cursos alternos</b>	
<b>Requerimientos no funcionales</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El usuario podrá ver un video o seguir navegando por la aplicación.

2.9.9 Descripción textual del caso de uso “Visualizar Glosario de términos”.

<b>CUS 9</b>	Visualizar glosario de términos.
<b>Actores</b>	Usuario.
<b>Resumen</b>	El usuario inicia el caso de uso cuando solicita visualizar el glosario de términos para ver el significado de alguna palabra.
<b>Responsabilidades</b>	Mostrar el significado correspondiente a la palabra.
<b>CU asociados</b>	
<b>Referencias</b>	R10,R11
<b>Precondiciones</b>	
<b>Descripción</b>	
<b>Interfaz</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Actores</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El usuario solicita el significado de la palabra seleccionada.	1.1. El sistema se encarga de mostrar la pantalla con el significado de las palabras seleccionadas.
<b>Cursos alternos</b>	
<b>Requerimientos no funcionales</b>	
<b>Poscondiciones</b>	



## Capítulo 3: Construcción de la solución propuesta

### 3.1 Introducción

En este capítulo se construirá la solución propuesta en el capítulo anterior, generando una serie de diagramas los cuales nos serán de gran utilidad a la hora de llevar a cabo el desarrollo de la aplicación con tecnología multimedia. Los artefactos que se construirán son los siguientes: los diagramas de presentación, los diagrama de componentes del modelo de implementación, el modelo de despliegue y también se realizará una descripción de cómo deben estar estructurados los archivos XML donde se almacenará información.

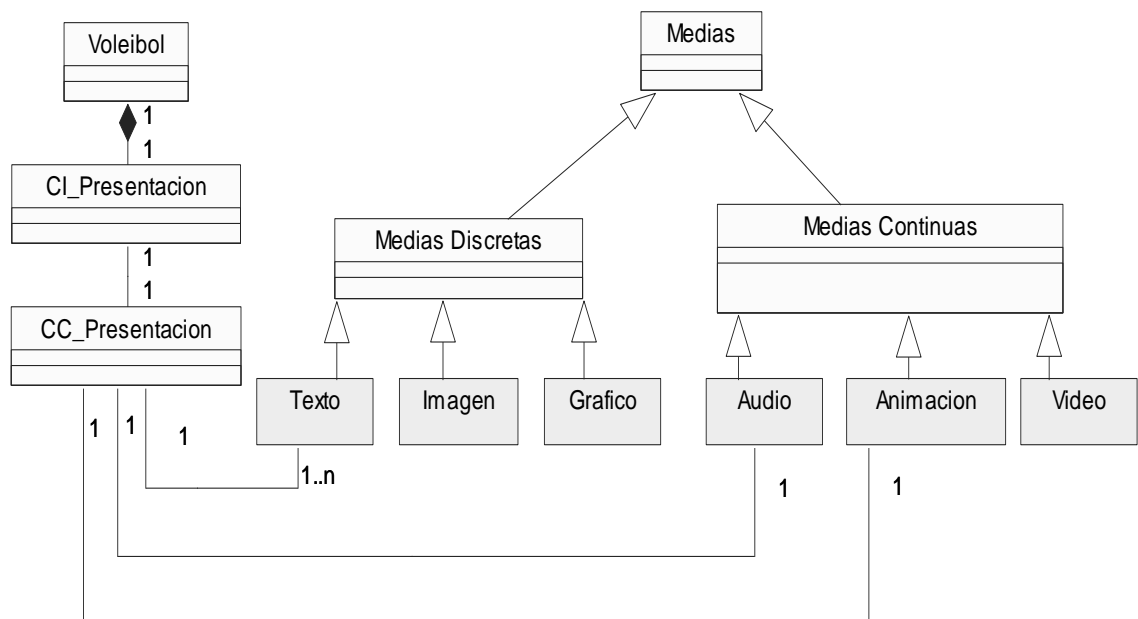
Llevar a cabo la construcción de estos artefactos es de vital importancia debido a que constituirán una aproximación más precisa del producto y los desarrolladores de la aplicación podrán guiarse y les facilitará el trabajo, permitiéndoles desarrollar un producto con una alta calidad.

A continuación se construirán las vistas de presentación espacial a través de los Diagramas de Presentación de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML, dado que este último no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Estos diagrama tienen el propósito de diseñar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (barras de desplazamiento, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos).

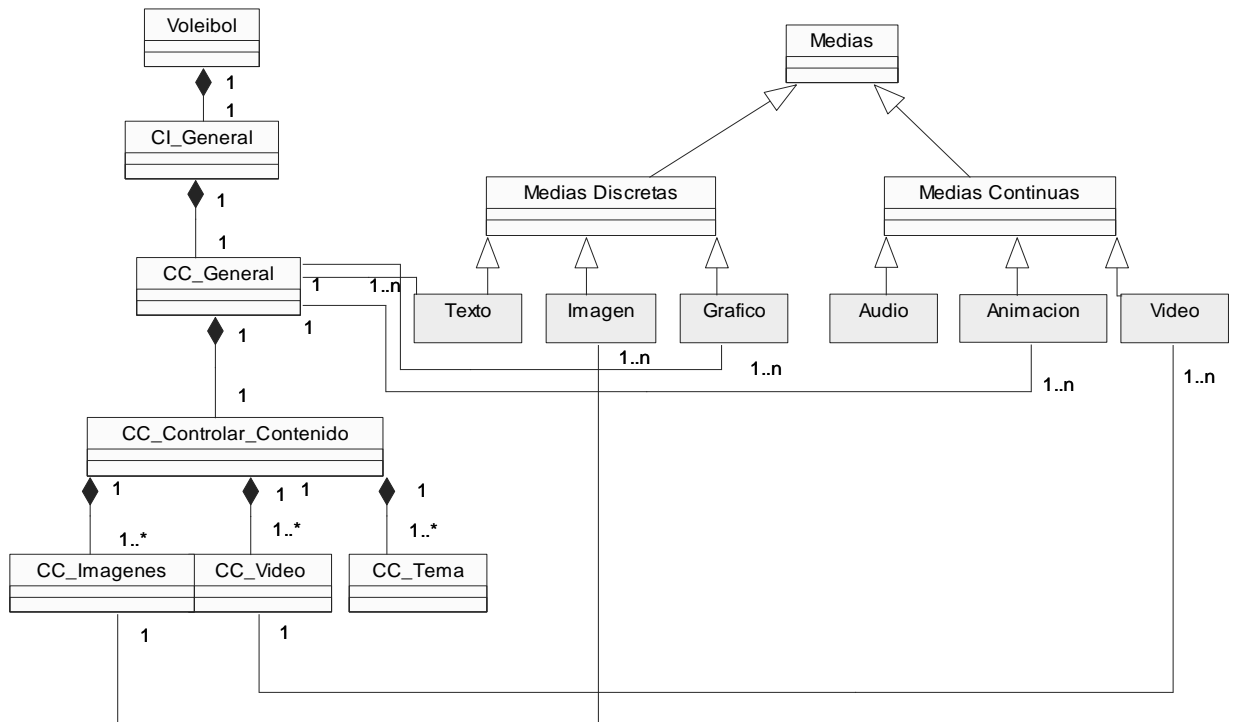
### 3.2 Diagramas de jerarquía de clases.

**OMMMA – L** propone en cada diagrama de clases elaborado, adicionar la jerarquía de media de la herramienta y enlazar a través de relaciones las clases del tipo correspondientes. Aquí se incorporan las clases correspondientes a las Medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase Medias.

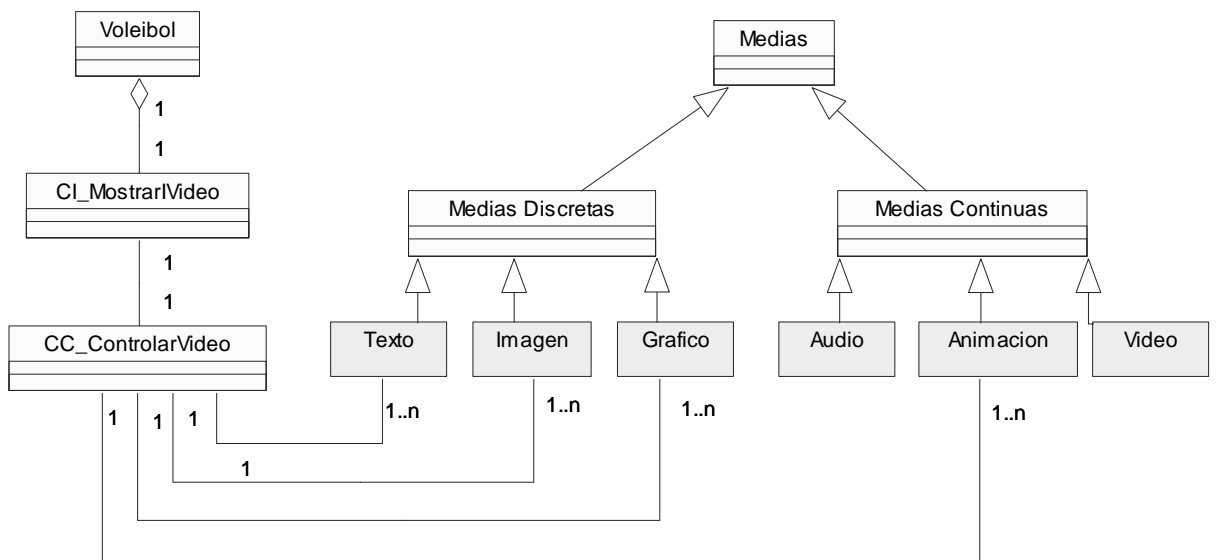
3.2.1 DJC Presentación



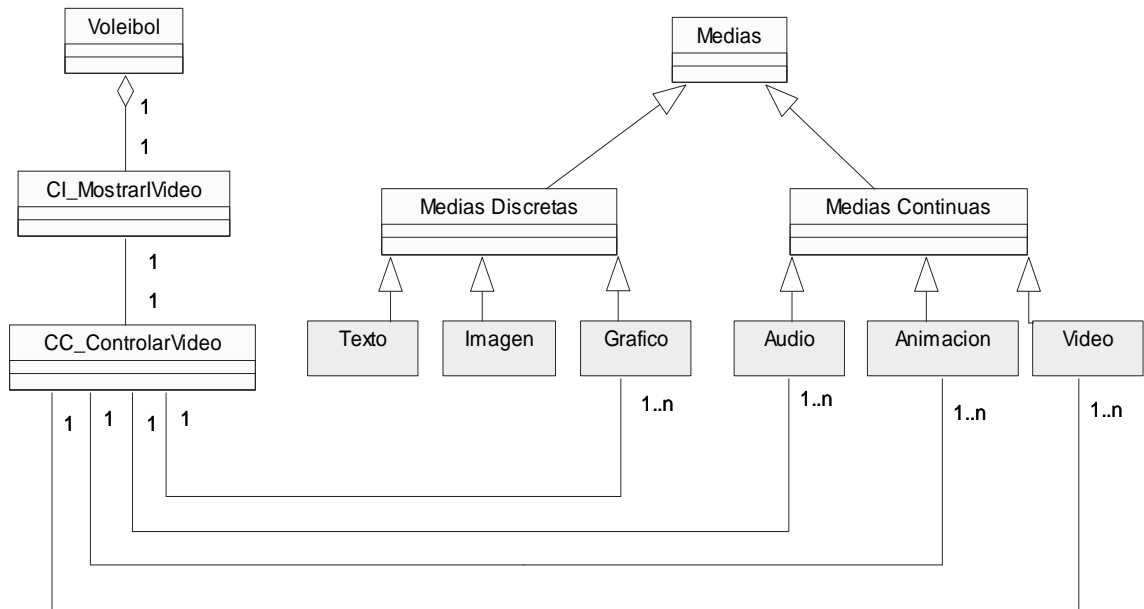
3.2.2 DJC General



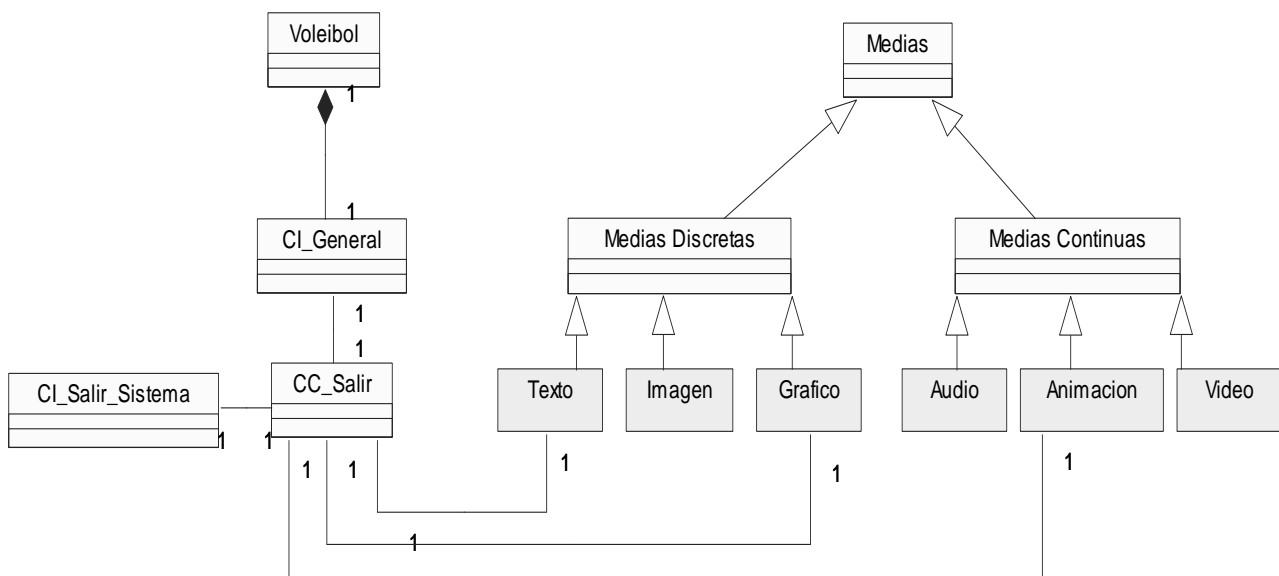
3.2.3 DJC Mostrar Imágenes



3.2.4 DJC Mostrar Video



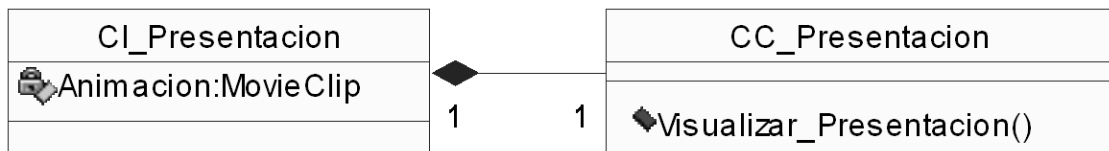
3.2.5 DJC Salir del Sistema



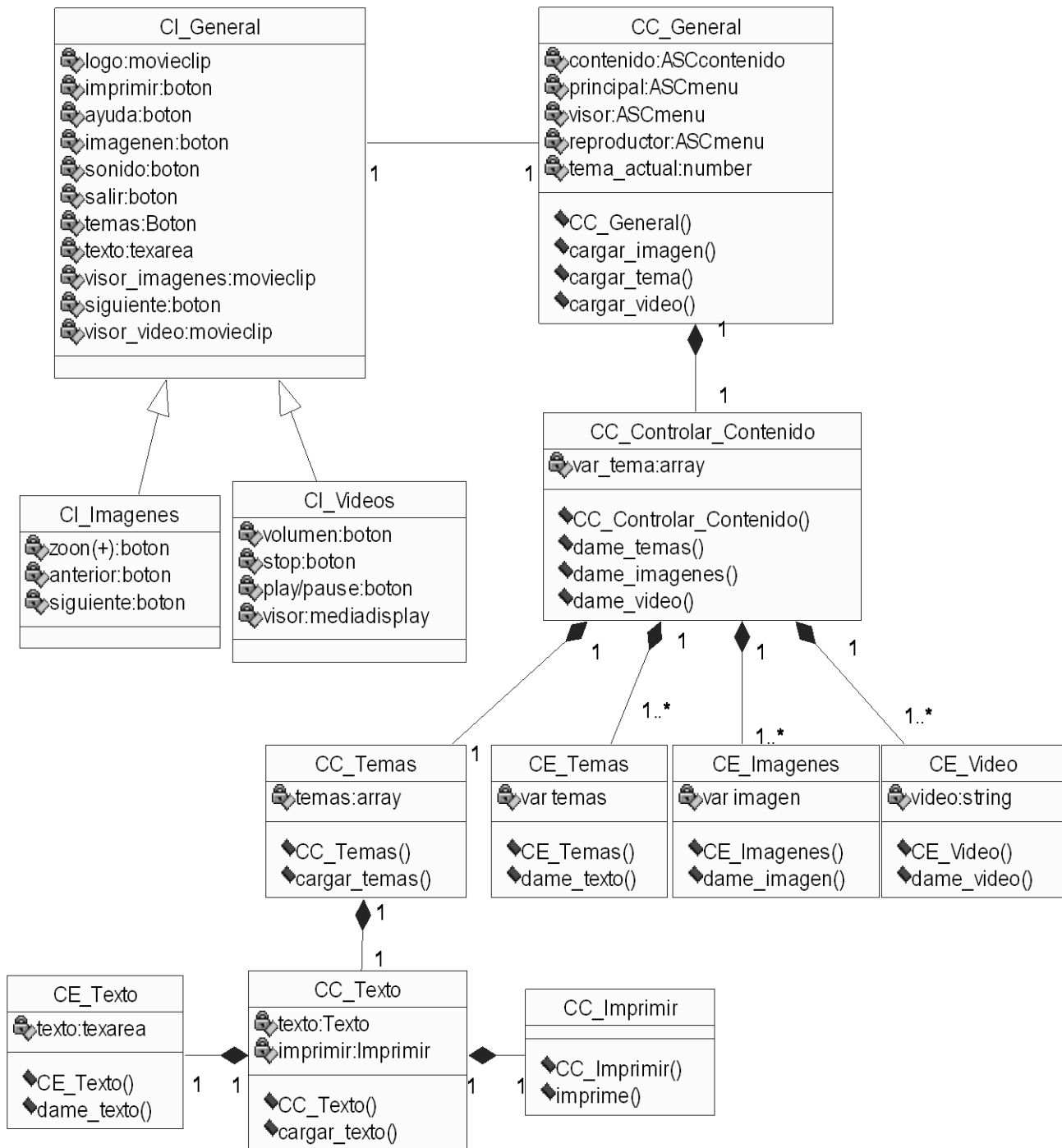
**3.3 Diagrama de clases de diseño**

El diagrama de Clases de diseño (DCD) describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones (asociatividad, herencia, etc.) que existen entre ellos. Además muestra los atributos y operaciones de una clase y las restricciones a que se ven sujetos, según la forma en que se conecten los objetos. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: Clase (Atributos, métodos y visibilidad) y Relaciones (Herencia, Agregación, Asociación y Composición). Los autores consideran que se debe usar este diagrama, con el objetivo de mostrar las distintas relaciones entre las clases de la aplicación, así como sus métodos y atributos. Esto conlleva a un mejor entendimiento de la parte lógica del sistema. Cada diagrama está compuesto por las clases que intervienen en la realización de un caso de uso.

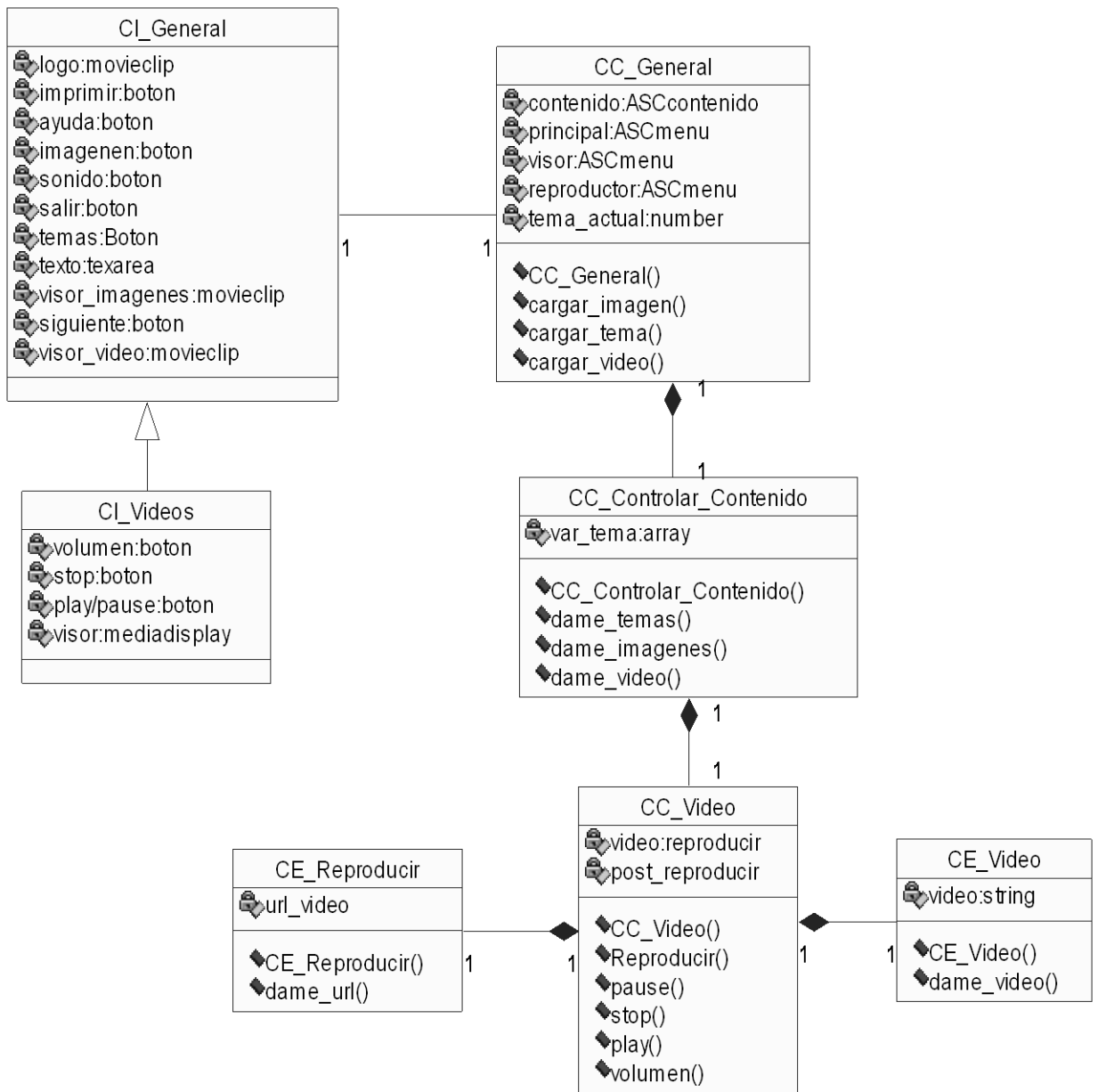
**3.3.1 DCD del Caso de Uso Mostrar Presentación**



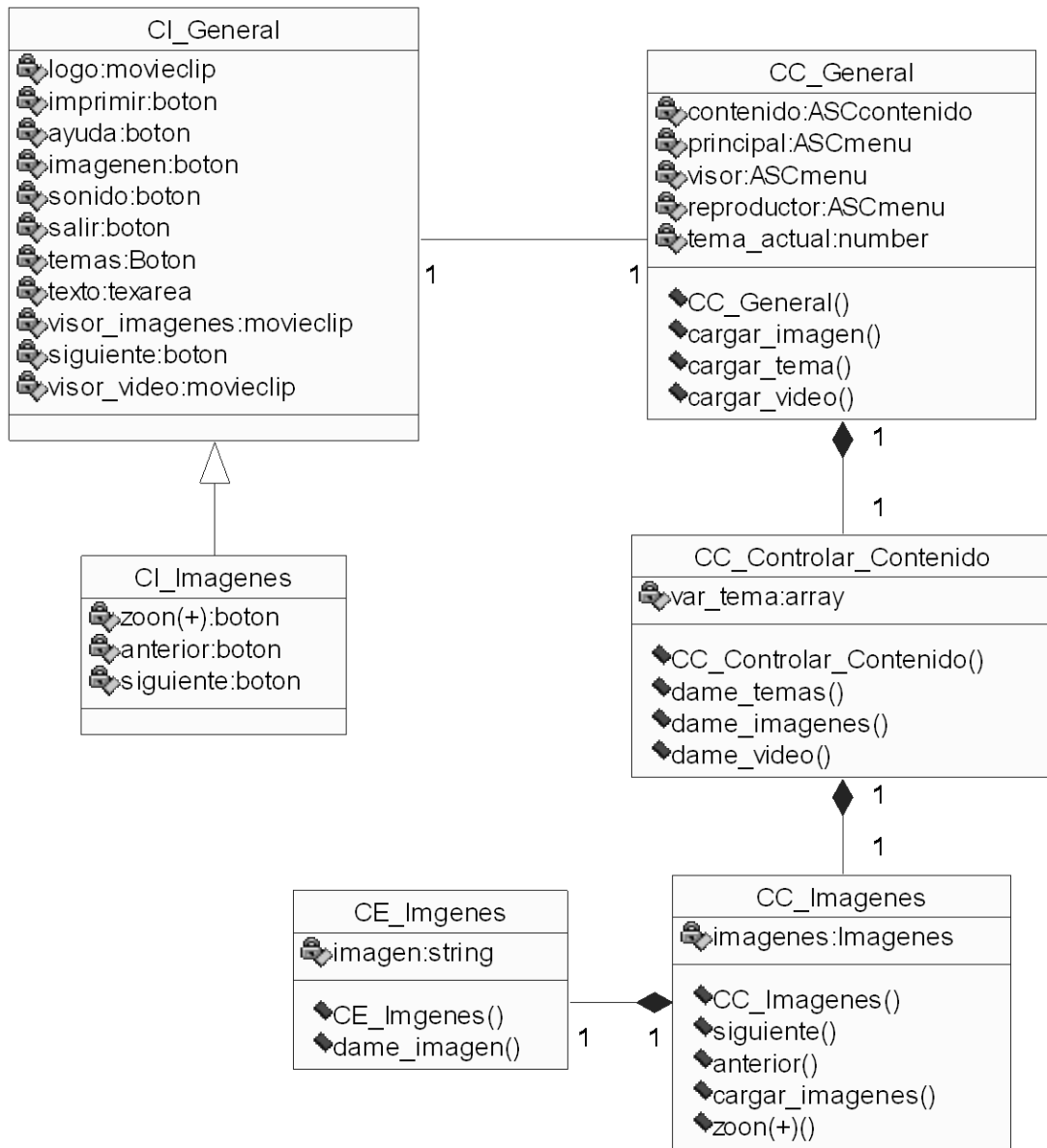
3.3.2 DCD del Caso de Uso Mostrar contenido



3.3.2 DCD del Caso de Uso Visualizar Galería Video

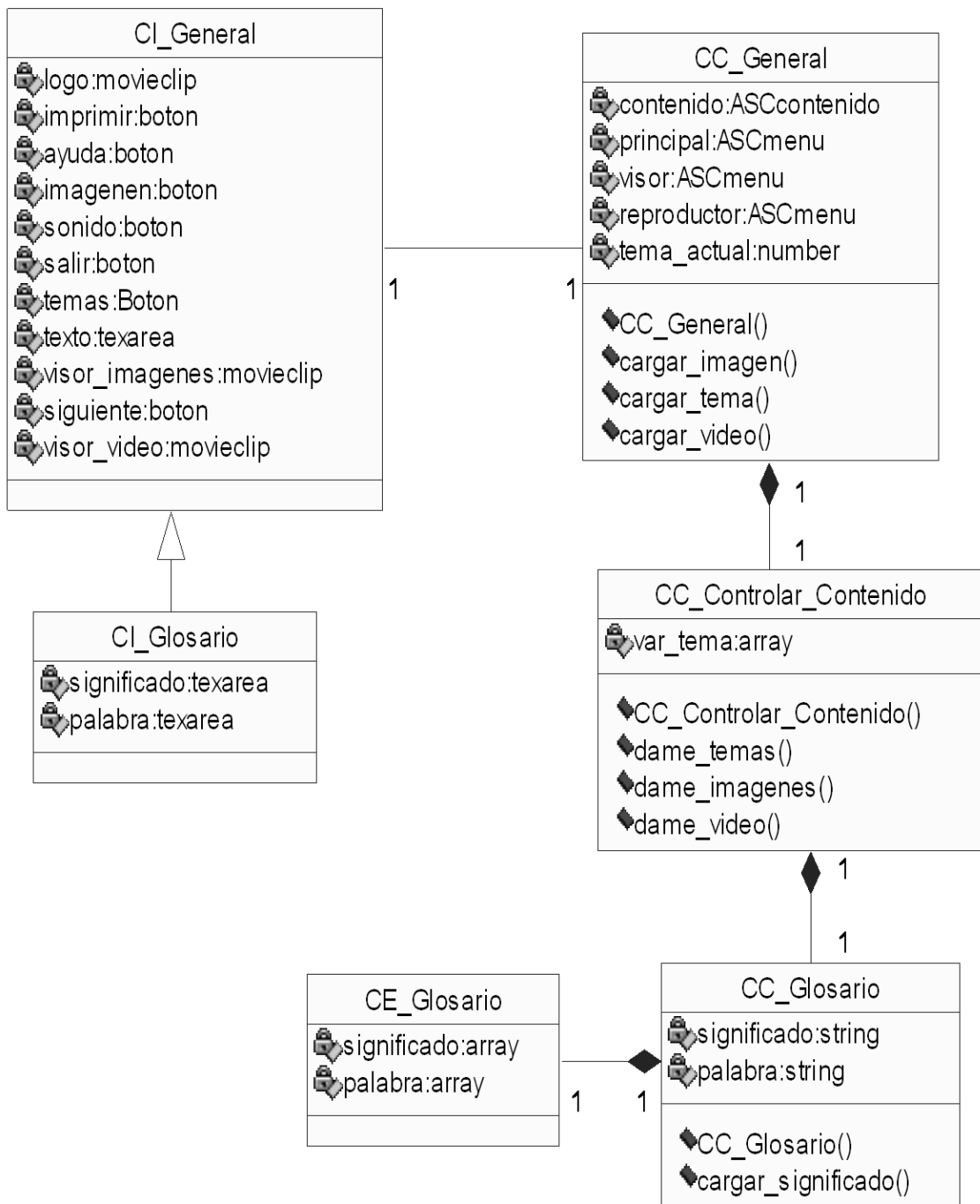


3.3.3 DCD del Caso de Uso Visualizar Galería Imágenes

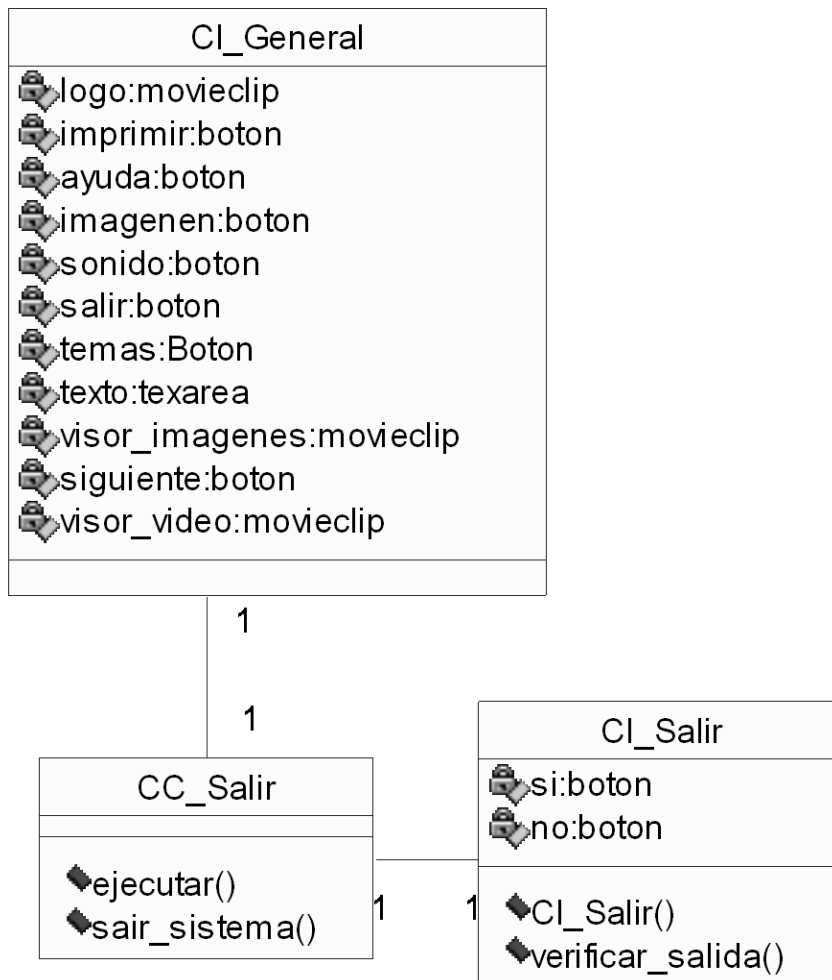




3.3.4 DCD del Caso de Uso Visualizar Glosario Términos

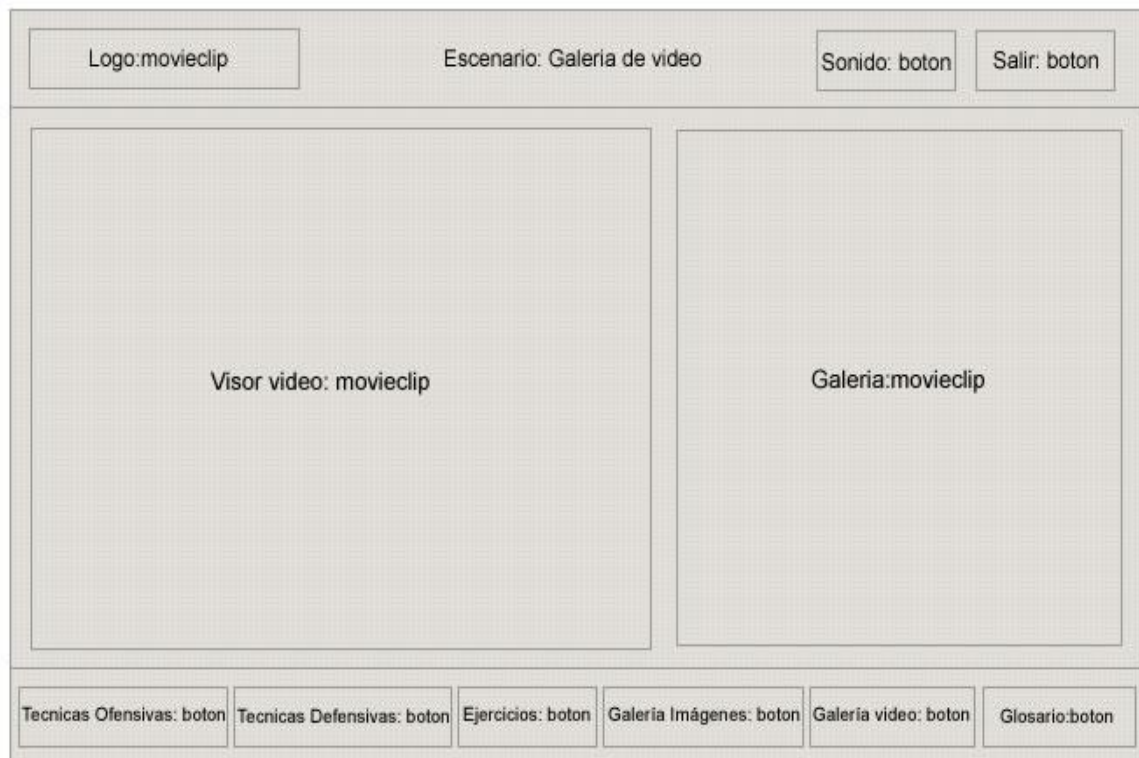
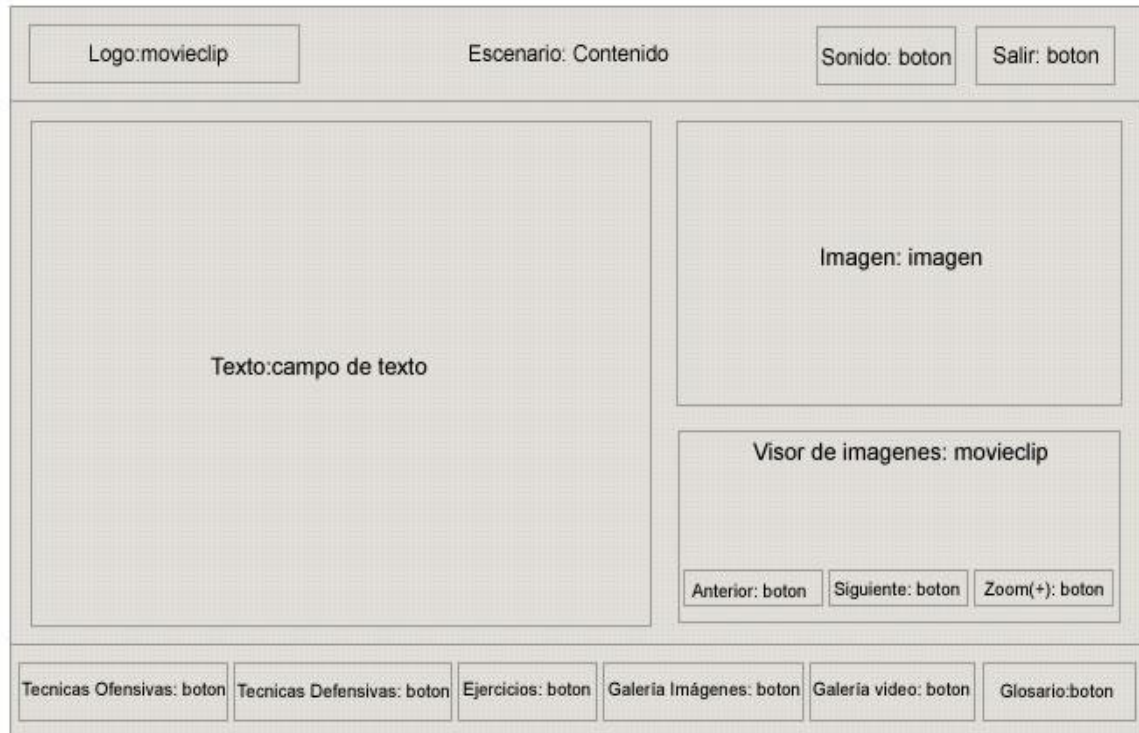


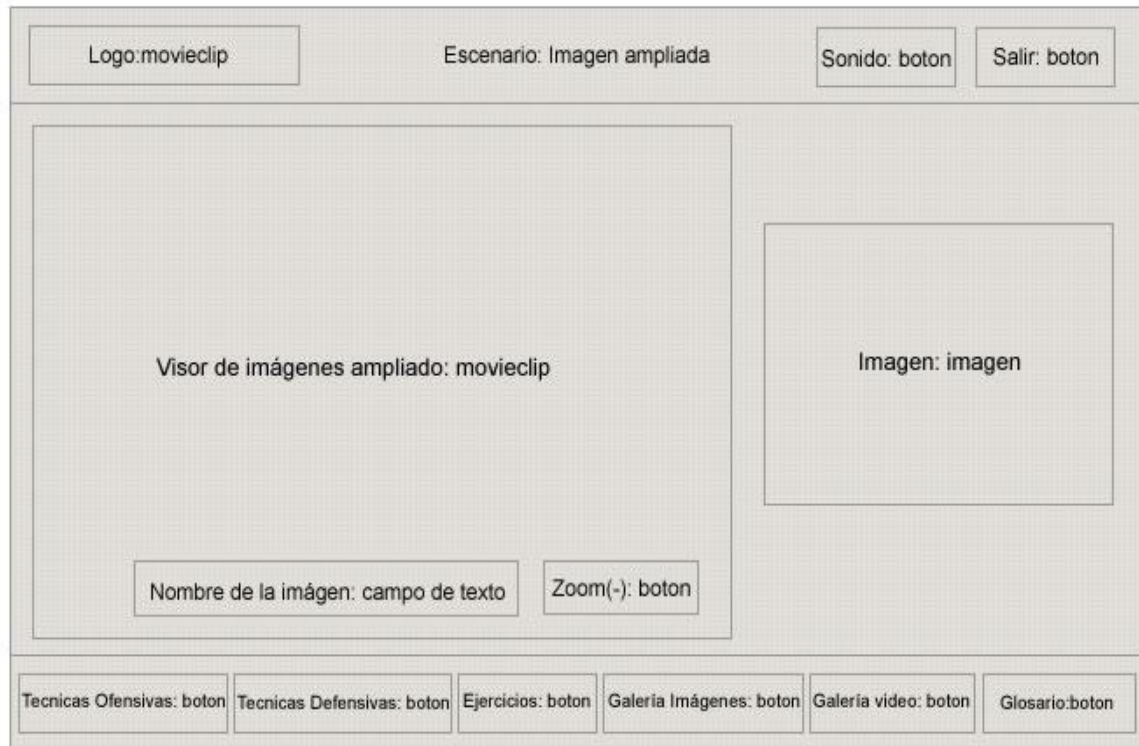
3.3.5 DCD del Caso de Uso Visualizar Cerrar Aplicación

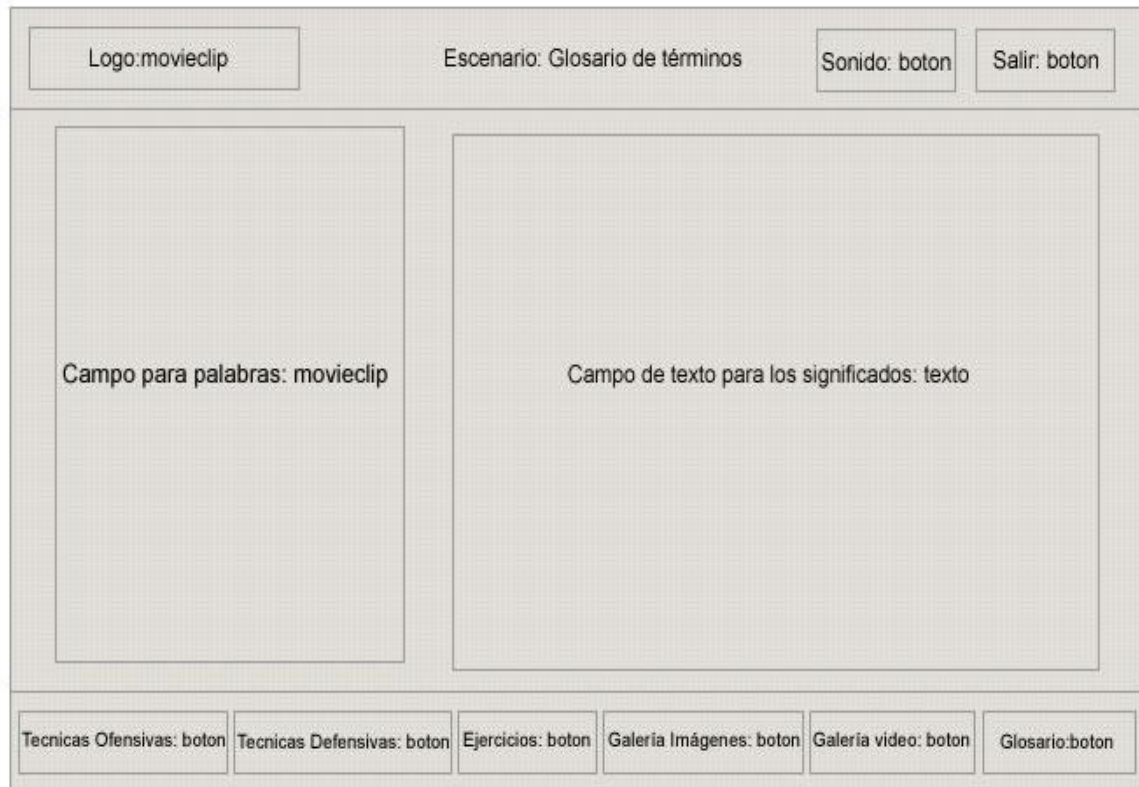


**3.4 Diagramas de presentación por escenarios.**





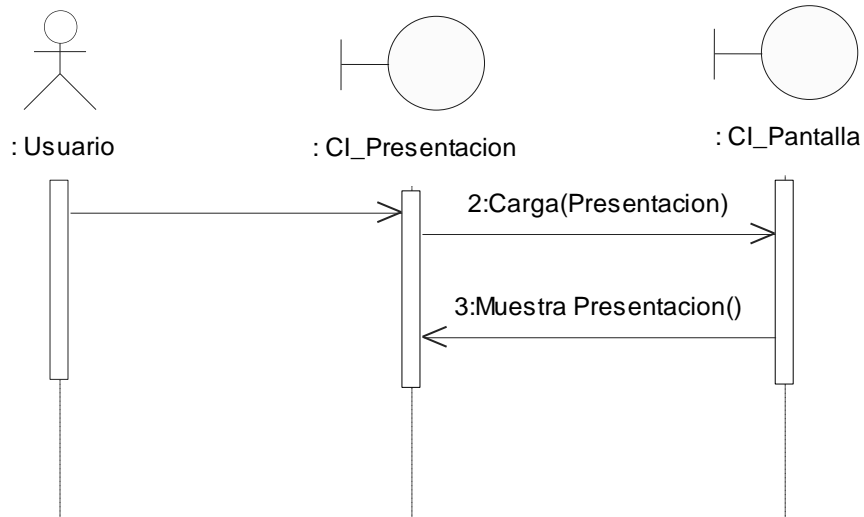




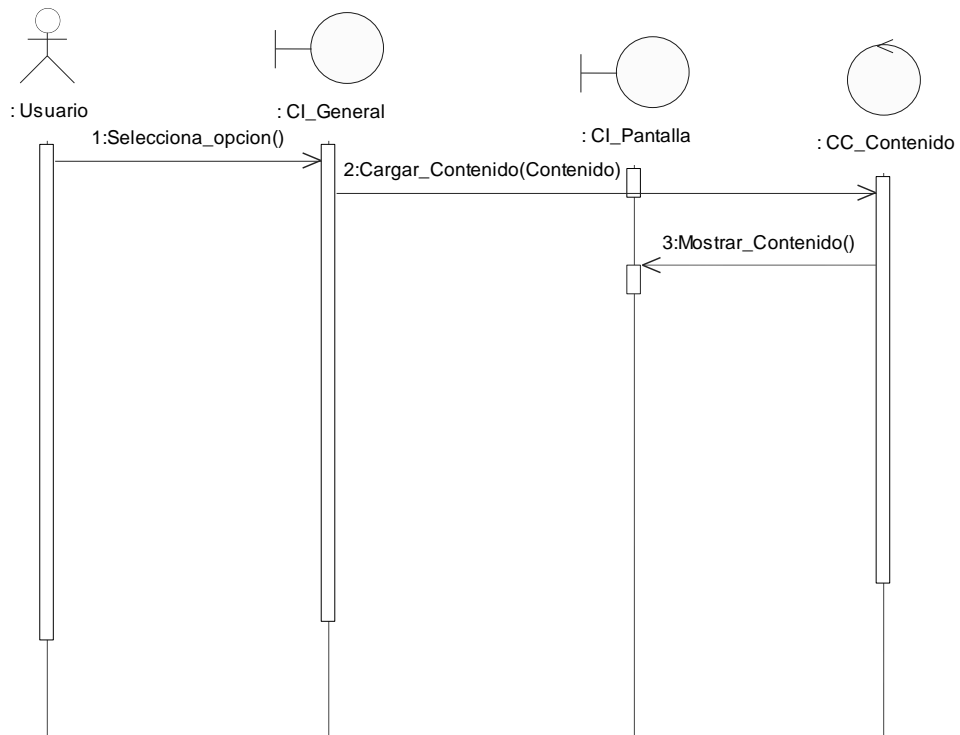
### ***3.5 Diagramas de Secuencia***

El Diagrama de secuencia que plantea OMMMA - L es una extensión de UML. Este modela el comportamiento temporal predefinido de una aplicación con tecnología multimedia, la parte dinámica del aspecto Modelo del MVCMM. El Diagrama de secuencia modela una secuencia de una presentación predefinida dentro de una escena, donde todos los objetos dentro de un diagrama se relacionan a la misma línea de tiempo.

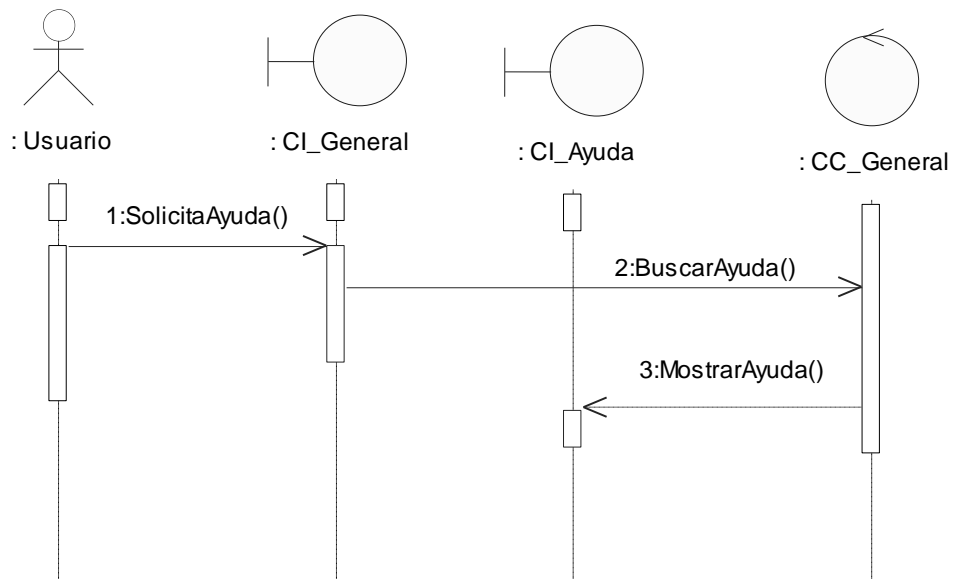
**3.5.1 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar Presentación**



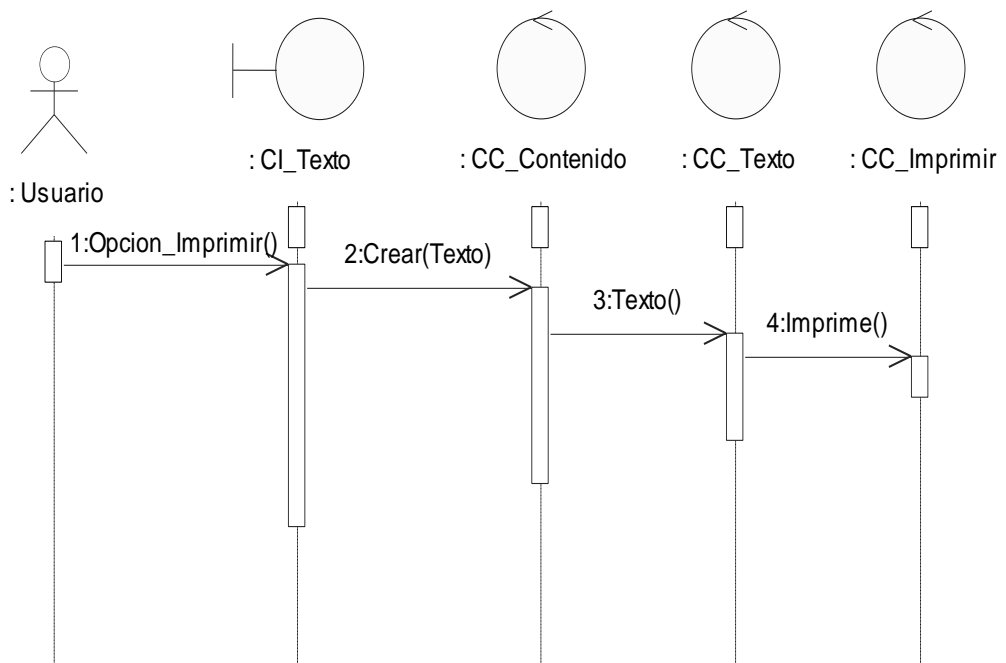
**3.5.2 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Contenido**



3.5.3 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Contenido (Ayuda)

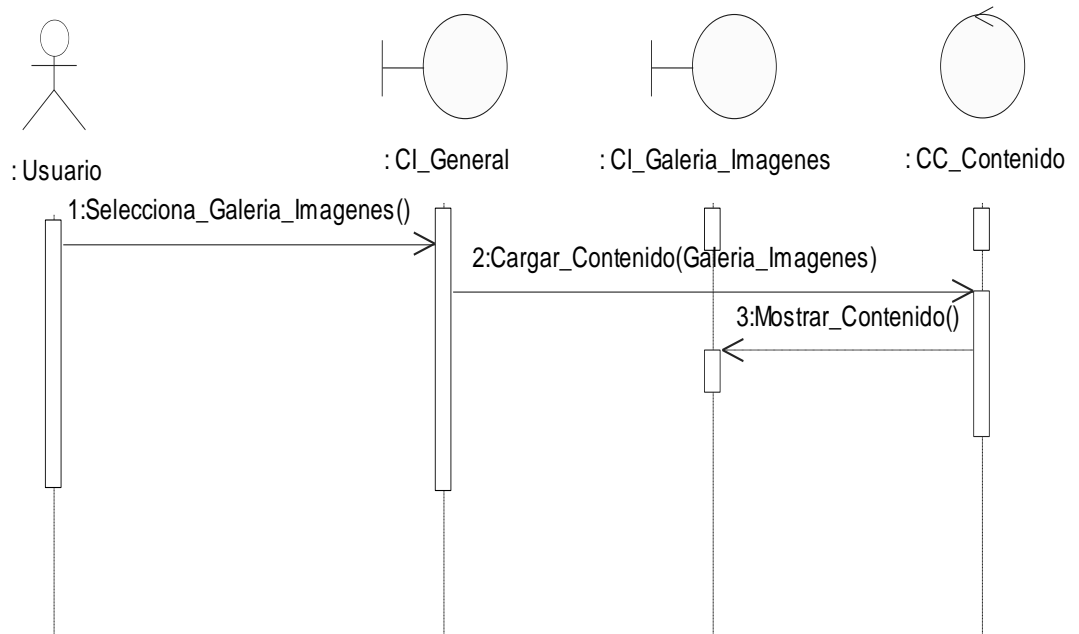


3.5.4 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Contenido (Imprimir)

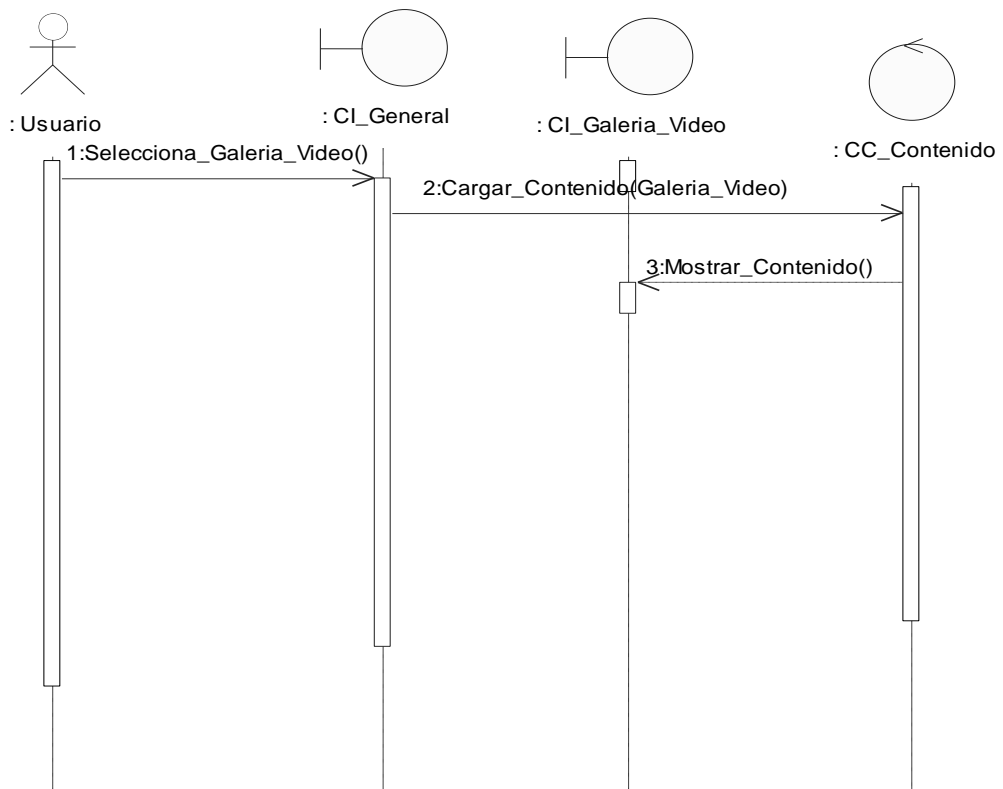




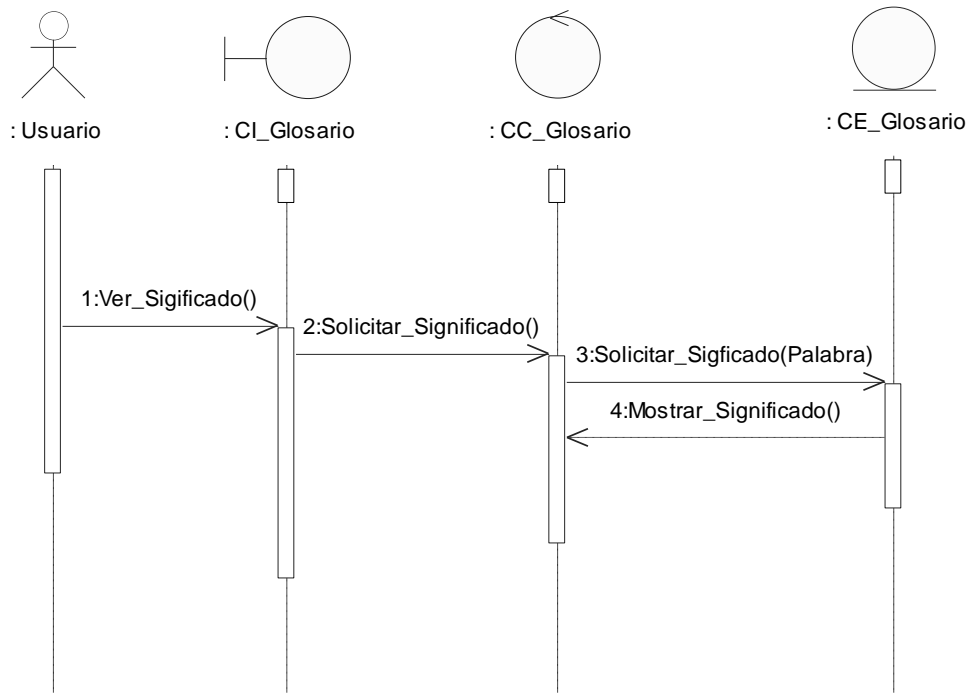
**3.5.5 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Galería Imágenes**



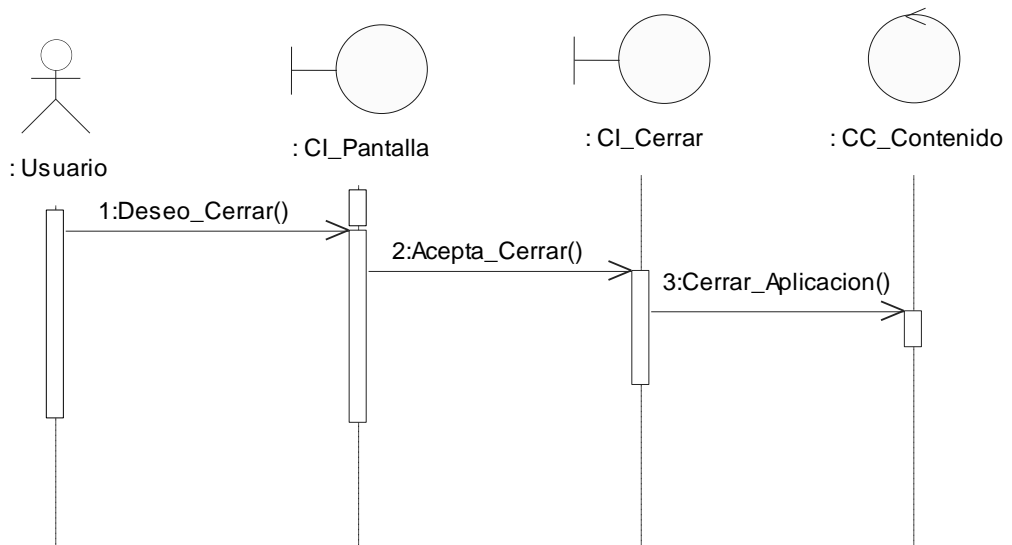
**3.5.6 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar Galería Video**



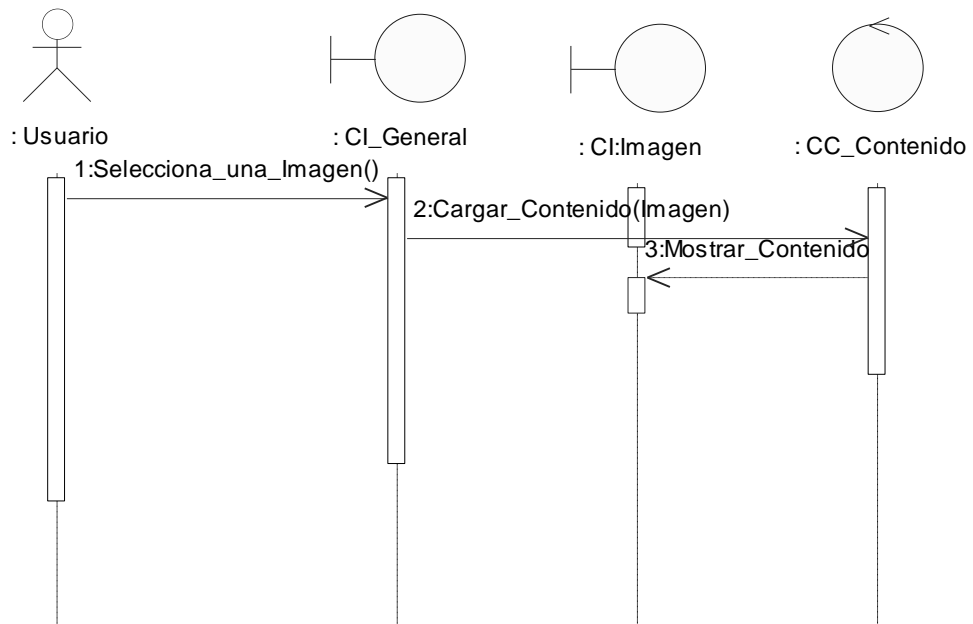
**3.5.7 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar glosario términos**



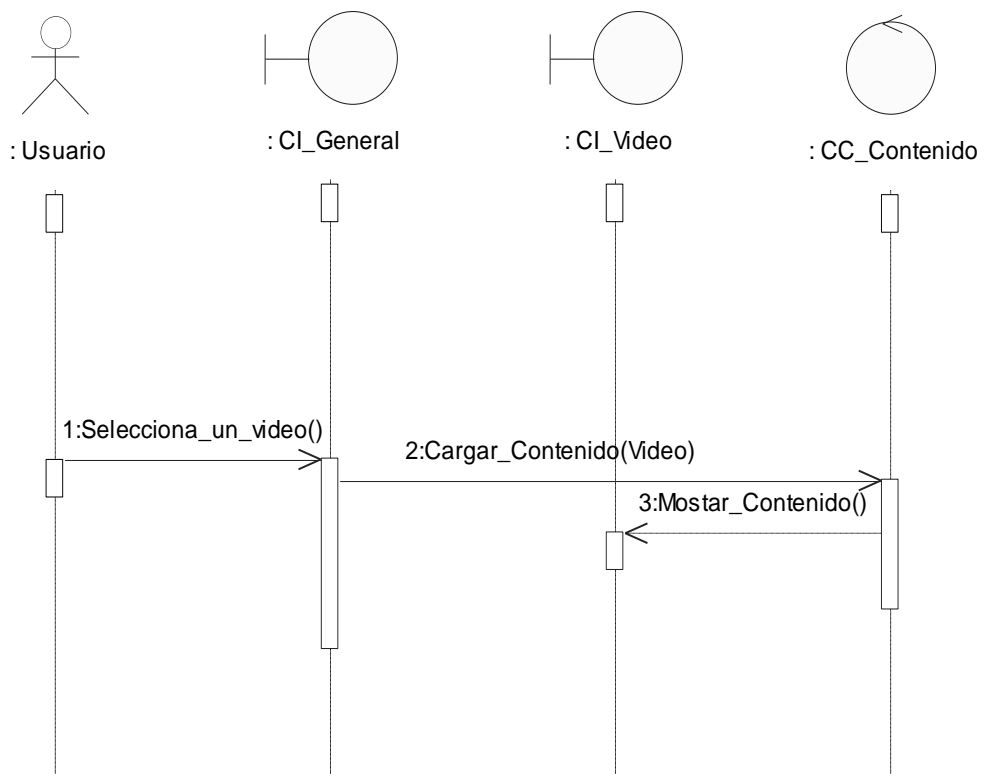
**3.5.8 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar Cerrar aplicación**



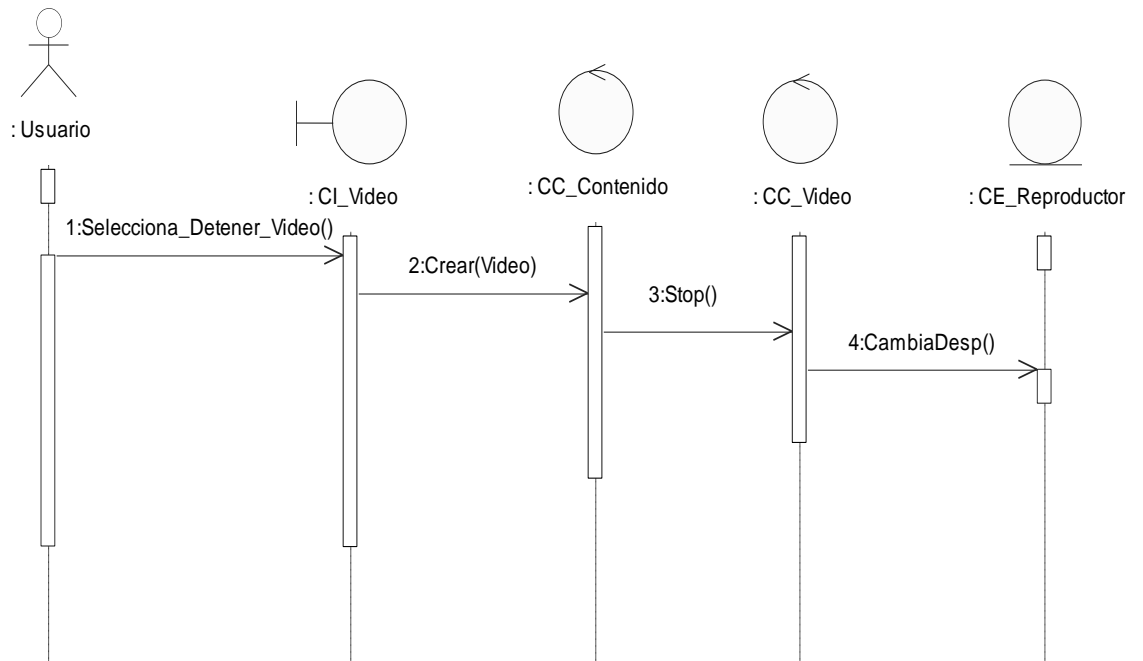
3.5.9 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Ampliar Visor de Imágenes



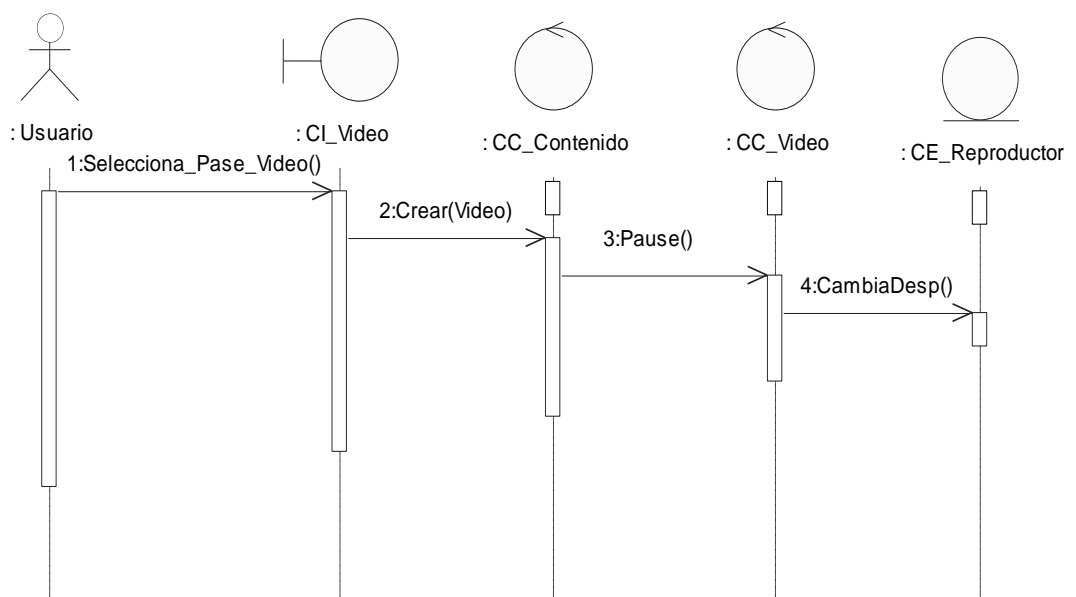
3.5.10 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video



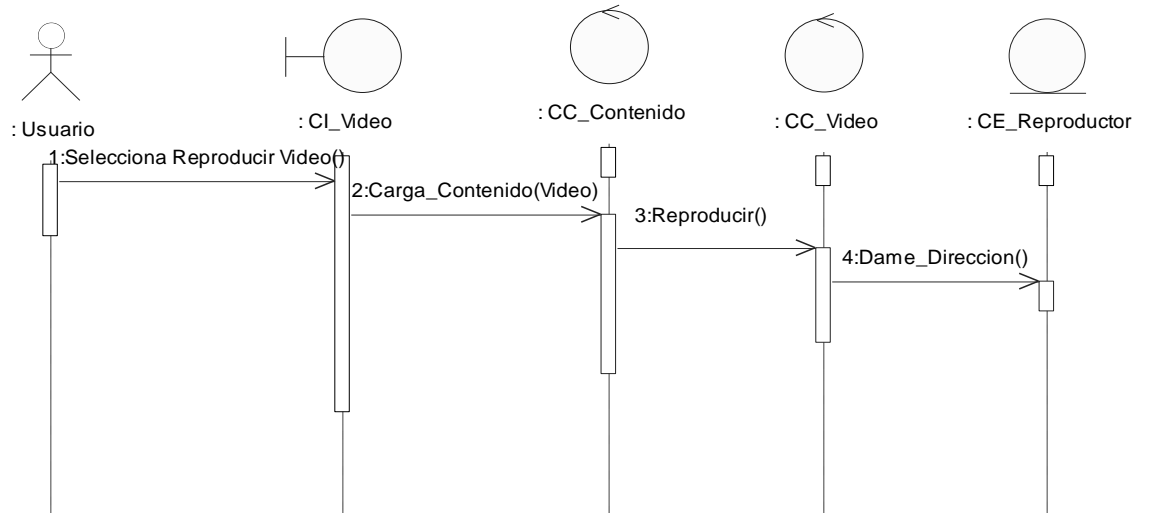
3.5.11 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Detener Video)



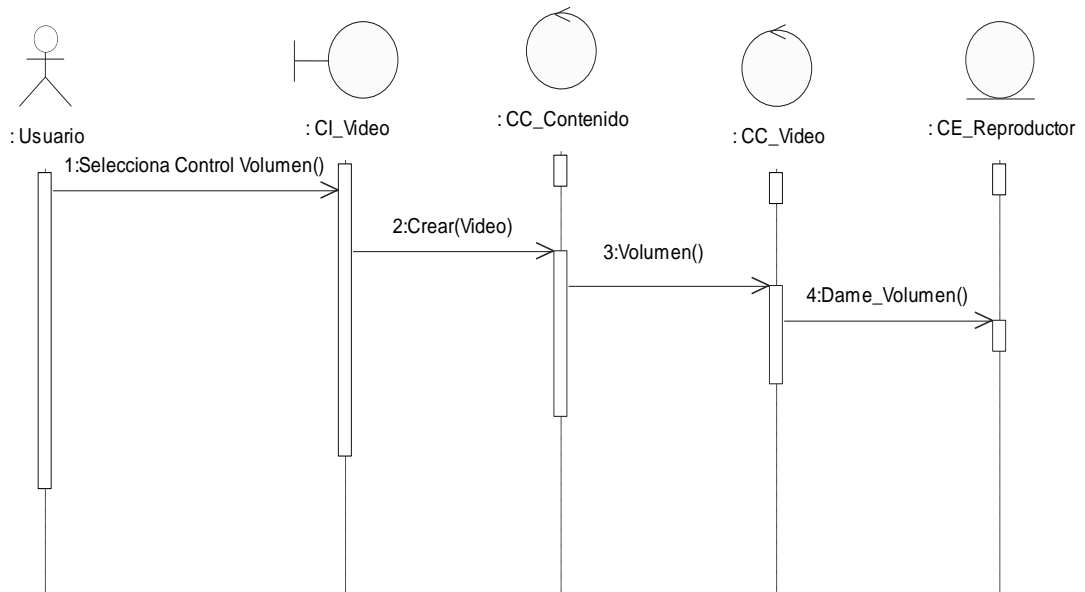
3.5.12 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Pause Video)



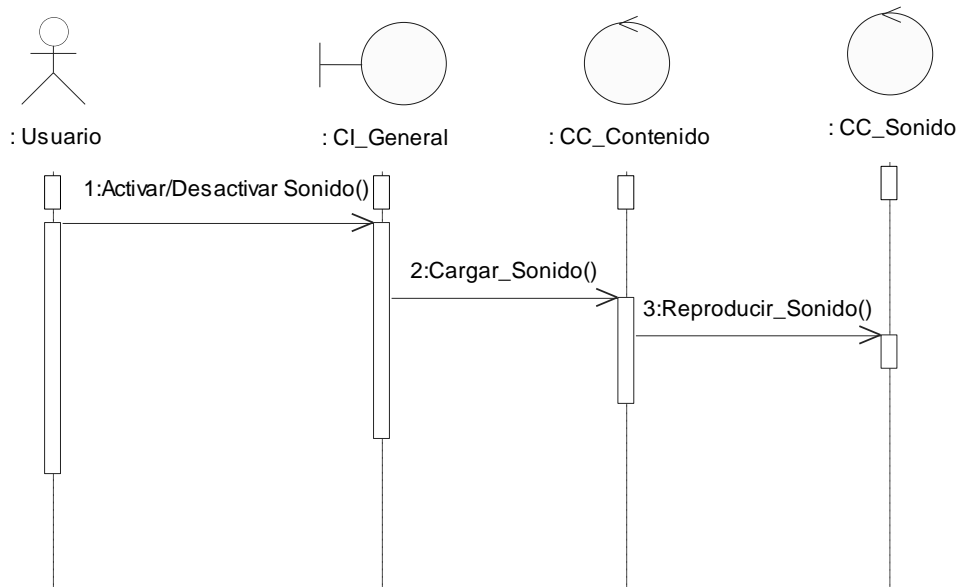
**3.5.13 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Reproducir video)**



**3.5.14 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video (Controlar volumen)**



**3.5.15 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Controlar audición**



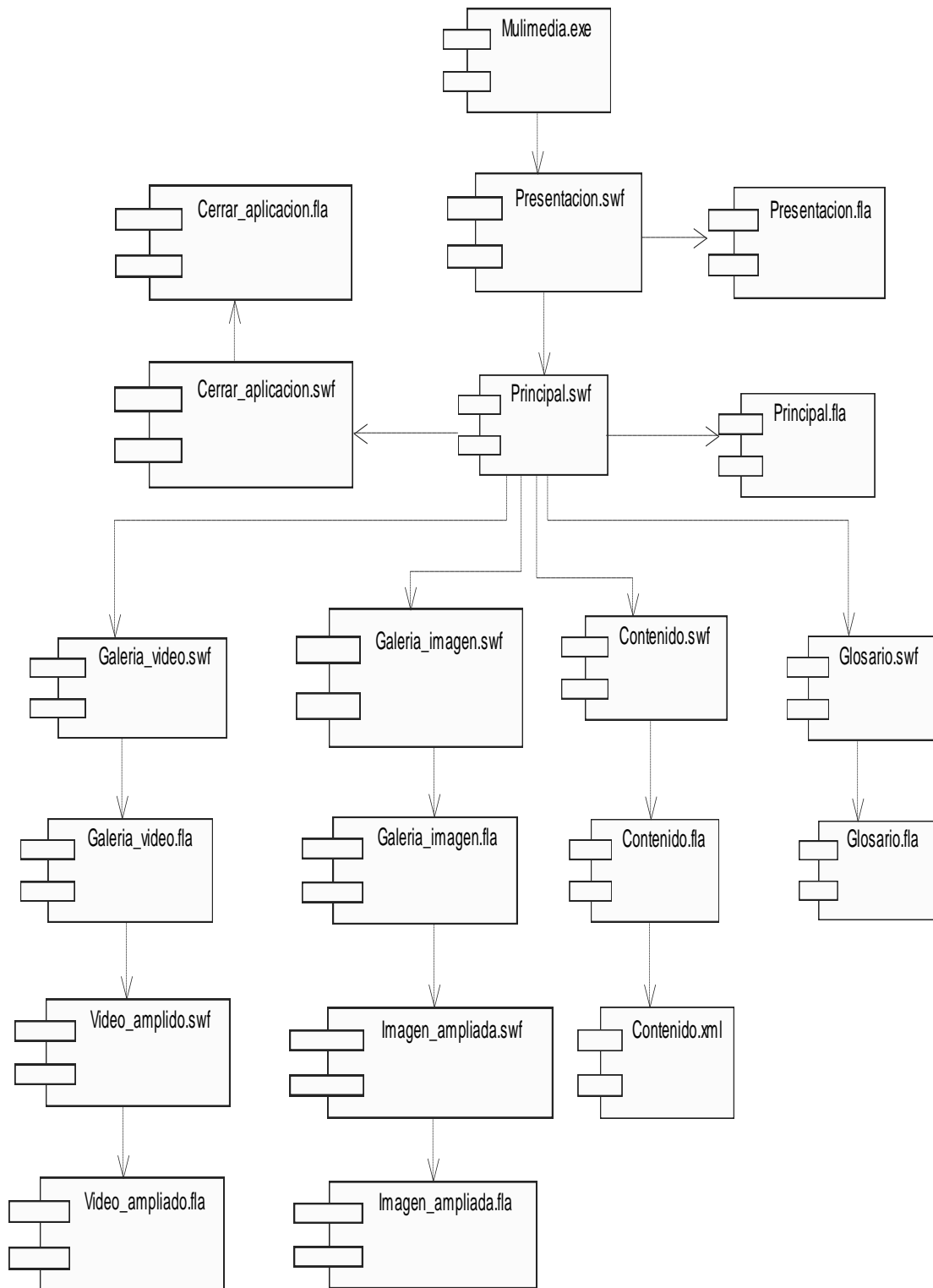
**3.6 Modelo de Implementación**

El Modelo de Implementación describe cómo los elementos del Modelo de Diseño, cómo las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en los lenguajes de programación utilizados.

**3.6.1 Diagrama de Componente**

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes de Ada, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc. Las relaciones de dependencia se utilizan en los diagramas de componentes para indicar que un componente utiliza los servicios ofrecidos por otro componente.(ADDISON WESLEY ED. JAMES RUMBAUGH 2000)

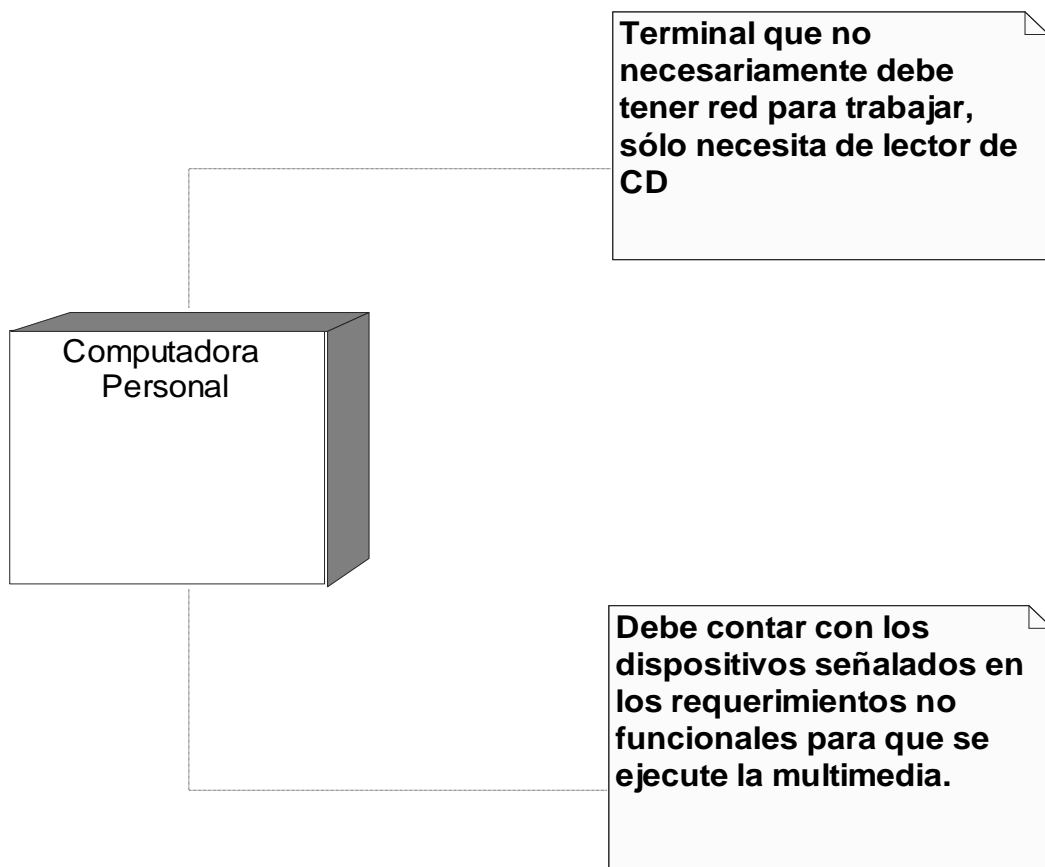
3.6.2 Diagrama de componentes General



**3.7 Modelo de Despliegue**

**3.7.1 Diagrama de Despliegue**

Los Diagramas de Despliegue muestran la disposición física de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación. UN nodo es un recurso de ejecución tal como un computador, un dispositivo o memoria. Los estereotipos permiten precisar la naturaleza del equipo.(ADDISON WESLEY ED. JAMES RUMBAUGH 2000)





**3.8 Descripción de archivos XML.**

XML Contenido	
<b>Descripción</b>	El xml se utiliza para almacenar y estructurar información referente a los contenidos de los temas del producto.
Estructura	
<pre>&lt;?xml versión="1.0" encoding="iso-8859-1"?&gt; &lt;contenido&gt;   &lt;técnicas ofensivas&gt; &lt;/ técnicas ofensivas &gt;   &lt; técnicas defensivas&gt; &lt;/ técnicas defensivas &gt;   &lt; ejercicios&gt; &lt;/ ejercicios &gt;   &lt; ayuda&gt; &lt;/ ayuda &gt;   &lt; imprimir&gt; &lt;/ imprimir &gt;   &lt; galería de video &gt; &lt;/ galería de video &gt;   &lt; galería de imágenes&gt; &lt;/ galería de imágenes &gt;   &lt; glosario&gt; &lt;/ glosario &gt; &lt;/contenido&gt;</pre>	

**3.9 Conclusiones**

En este capítulo se mostró una descripción de los elementos del producto donde se especifican los pasos y estrategias seguidos en su construcción.

También se abarca lo perteneciente a las vistas estáticas y de implementación correspondiente a la notación UML, igualmente se abordó el contenido de la vista lógica de la notación OMMMA-L las cuales se implementa muy bien.

## Capítulo 4: Estudio de factibilidad

### 4.1 Introducción

En este capítulo se realizará el estudio de factibilidad del sistema utilizando el método mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso. Para la elaboración del proyecto es fundamental: estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo.

### 4.2 Planificación mediante Puntos de Casos de Uso

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory..... AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

#### 4.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

Donde,

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar

**UAW:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

#### 4.2.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 4.1 Criterios de los factores de peso de los actores sin ajustar**

Tipo de Actor	Descripción	Factor de peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación(API, Application Programming Interface)	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Debido a que el usuario es una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz, se considera un actor complejo al cual se le asigna un factor de peso 3, entonces el factor de peso sin ajustar será:

$$UAW= 1 \times 3 = 3$$

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

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 4. 2 Criterios de los factores de peso de los casos de uso sin ajustar**

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso	Cantidad de CU
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5	9
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10	0
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.	15	0

Los caso de uso Cerrar aplicación, Visualizar imagen, Controlar audición, Visualizar simbología, Visualizar video, Ampliar imagen, Visualizar contenido y Mostrar presentación son de tipo simple debido a que contiene de 1 a 3 transacciones, pero los casos de uso Visualizar contenido y Visualizar galería video son de tipo complejo ya que tienen más de 8 transacciones, por lo cual el factor de peso de los casos de uso sin ajustar resulta:

$$UUCW = 9 \times 5 = 45$$

Finalmente, los Puntos de Casos de Uso sin ajustar resultan:

$$UUCP = UAW + UUCW = 3 + 45 = 48$$

#### 4.2.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

Donde,

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar

**TCF:** Factor de complejidad técnica

**EF:** Factor de ambiente

#### 4.2.5 Factor de complejidad técnica (TCF)

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica

con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

**Tabla 4.3 Criterio de los factores de complejidad técnica**

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor</b>
T1	Sistema distribuido	2	5
T2	Tiempo de repuesta.	1	5
T3	Eficiencia del usuario final.	1	5
T4	Procesamiento interno complejo.	1	4
T5	El código debe ser reutilizable.	1	4
T6	Facilidad de instalación.	0.5	5
T7	Facilidad de uso.	0.5	5
T8	Portabilidad.	2	3
T9	Facilidad de cambio.	1	4
T10	Concurrencia.	1	0
T11	Incluye objetos especiales de seguridad.	1	0
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuario.	1	2

#### 4.2.6 Factor de complejidad técnica

El valor del Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times (2 \times 5 + 1 \times 5 + 1 \times 5 + 1 \times 4 + 1 \times 4 + 0.5 \times 5 + 0.5 \times 5 + 2 \times 3 + 1 \times 4 + 1 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times 2)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times (10 + 5 + 5 + 4 + 4 + 2.5 + 2.5 + 6 + 4 + 0 + 0 + 0 + 2)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times (45)$$

$$TCF = 1.05$$

Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

**En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores. Tabla 4.4 Criterios de los factores de ambiente**

Factor	Descripción	Peso	Valor
E1	Familiaridad con el tipo de proyecto realizado	1.5	4
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	4
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	5
E5	Motivación.	1	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	3
E7	Personal part-time.	-1	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	2

#### 4.2.7 El Factor de ambiente

El Factor de ambiente se calcula de la siguiente forma:

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \sum (\text{Peso}_i \times \text{Valor}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times (1.5 \times 4 + 0.5 \times 4 + 1 \times 4 + 0.5 \times 5 + 1 \times 5 + 2 \times 3 + (-1 \times 0)) + (-1 \times 2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times (6 + 2 + 4 + 2.5 + 5 + 6 - 0 - 2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times (23.5)$$

$$EF = 0.70$$

#### 4.2.8 Calculo final Puntos de Casos de Uso Ajustados

Finalmente calculando UCP: Puntos de Casos de Uso Ajustados

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$= 48 \times 1.05 \times 0.70$$

$$= 35.28$$

Karner originalmente sugirió que cada Punto de Casos de Uso requiere 20 horas-hombre. Posteriormente, surgieron otros refinamientos que proponen una granularidad algo más fina, según el siguiente criterio:

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.

- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

**4.2.9 El esfuerzo en horas-hombre**

**El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:**

**$E = UCP \times CF$**

Donde,

**E:** esfuerzo estimado en horas-hombre

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados

**CF:** factor de conversión

♦ **Para calcular CF tenemos en cuenta que:**

**CF = 20 horas-hombre** (si  $Total_{EF} \leq 2$ )

**CF = 28 horas-hombre** (si  $Total_{EF} = 3$  ó  $Total_{EF} = 4$ )

**CF = abandonar o cambiar proyecto** (si  $Total_{EF} \geq 5$ )

**$E = UCP \times CF$**

**UCP = 35.28**

**CF = 20**

Con esto se obtiene el esfuerzo necesario para el desarrollo de los casos de uso como:

**$E = 35.28 \times 20 = 705.6$  Horas-Hombre**

Posteriormente, para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación:

**Tabla 4.5 Distribución del esfuerzo**

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	10%	70.56
Diseño	25%	176.4
Programación	40%	282.24
Prueba	15%	105.84
Sobrecarga(otras actividades)	10%	70.56
Total	100%	705.6

El valor calculado del esfuerzo representa el esfuerzo del Flujo de Trabajo de Implementación, por comparación salen el resto de los esfuerzo y la suma de ellos es el **esfuerzo total ( $E_T$ )**.

Suponiendo que una persona trabaje 8 horas por día, y un mes tiene como promedio 30 días; la cantidad de horas que puede trabajar una persona en 1 mes es 192 horas excluyendo los 6 días que conforman los fines de semanas que tiene el mes.

### 4.2.10 Esfuerzo total ( $E_T$ ).

**Por lo tanto:**

$$\begin{aligned} ET &= 705.6 \text{ horas-hombres} / 192 \text{ horas-mes} \\ &= 3.675 \text{ hombre/mes} \end{aligned}$$

Si  **$E = 705.6$  horas-hombres** y por cada 192 horas tenemos los días que trabaja 1 persona en un mes eso daría un esfuerzo de  **$E_T = 3.675$  hombre- mes.**

Tiempo de desarrollo=  $E_t$  /cantidad de hombres

Tiempo de desarrollo=  **$3.675 / 2 = 1.84$  meses**

El tiempo a emplear para el desarrollo de la aplicación es de  **$3.675$  meses.**

### 4.2.11 Calculando el Costo

**Salario promedio:**

Teniendo en cuenta que el salario promedio de un ingeniero recién graduado de la UCI (Universidad de las Ciencias Informáticas) es de \$225:

**$CT = \text{salario mensual} * \text{cantidad de hombres} * \text{tiempo de desarrollo}$**

$$CT = \$225 * 2 * 1.84$$

$$CT = \$828$$

### 4.3 Beneficios tangibles e intangibles.

Además este se desarrolla con el fin de tener un soporte digital para contribuir a una mejor preparación profesional de los estudiantes. Es por esto que no es válido mencionar beneficios económicos.



### **4.3.1 Tangibles**

La multimedia de Voleibol en un principio no esta concebida para la comercialización, sino para ser utilizada como soporte digital para contribuir a una mejor preparación profesional de los estudiantes en la educación principalmente en la disciplina de Educación Física en la Universidad de las Ciencias Informáticas, por lo que no se obtendrán beneficios económicos.

### **4.3.2 Intangibles**

Los beneficios intangibles son aquellos que vienen asociados a la utilización del producto los cuales son:

- Aumento del nivel del Voleibol en la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Aumento de la calidad de la clase de Educación Física.
- Aumento de la cantidad de información acerca de las técnicas ofensivas y defensivas del Voleibol.
- Permite que los profesores puedan apoyarse para impartir sus clases.
- Aumento de la motivación de los estudiantes por el Voleibol.
- Mejor calidad en la presentación de los contenidos a los estudiantes y profesores

### **4.4 Análisis de costo-beneficio.**

Llevar a cabo el desarrollo de la multimedia de Voleibol no requiere de muchos gastos económicos y tampoco de mucho tiempo. El uso de este software no es muy complicado, es decir, la navegabilidad y entorno de la aplicación se ve favorecido con un diseño muy intuitivo que le permite al usuario navegar sin perderse en la aplicación.

### **4.5 Conclusiones.**

Para el estudio de factibilidad del producto se utilizó el método de la Estimación por Casos de Uso. Se analizó la viabilidad del producto, los costos, el tiempo de desarrollo, los beneficios tangibles e intangibles. Concluyendo que su implementación es factible por todos los beneficios sociales que brinda.

### Conclusiones Generales

Con la realización de este trabajo nuestra Universidad cuenta con un material de apoyo que les brinde a los estudiantes una nueva vía de estudio y a los profesores una guía para impartir clase. De una forma u otra se ha dado cumplimiento a los objetivos propuestos de manera específica al principio de la investigación. Se realizó una búsqueda minuciosa Internet y mediante otros medios para recopilar información sobre los elementos técnicos del Voleibol. Se hizo un estudio de las herramientas que podrían ser utilizadas en el desarrollo de la aplicación multimedia, así como de las metodologías de desarrollo de software más utilizadas a escala mundial para el análisis y diseño de este tipo de aplicación. Se realizó el análisis y diseño de todo el producto, utilizando el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) con el lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) como extensión de UML. Se implementó la aplicación utilizando la herramienta Macromedia Flash 8.0 con el lenguaje de programación Action Script 2.0, además se usa XML para guardar toda la información referente al tema de Flash Básico, HTML para darle formatos a los textos de la aplicación, Fireworks para el tratamiento de imágenes y por último Dreamweaver como editor de XML . Se logró asimilar y aplicar todos los procesos para la elaboración de un producto con tecnología multimedia. Se logró realizar el análisis y diseño del producto dando cumplimiento a todos los requerimientos del cliente. Software de interfaz sencilla, amigable y de fácil navegación, una vía informatizada para complementar su cultura general integral.

### Recomendaciones

Recomendamos a todas aquellas personas que se interesen por el Voleibol o que en la disciplina de Educación Física reciban clases de Voleibol que utilicen esta multimedia como medio de enseñanza la cual en su contenido recoge una serie de aspectos importantes que debe tener en cuenta un jugador de Voleibol tanto a la ofensiva como a la defensiva.

- Que el Dpto. de Educación Física haga extensivo este software a las demás facultades y demás región del país.
- Estudiar a fondo los artefactos y actividades que propone el lenguaje de modelado orientado a objetos de aplicaciones multimedia para el desarrollo de multimedias.
- Agregar la opción palabras calientes.
- Realizar un trabajo serio y riguroso en cuanto a la recopilación y confección de la información que será mostrada en el producto.

### Referencias Bibliográficas

CUARESMA, M. J. E. Metodologías para el desarrollo de sistemas de información global: análisis comparativo y propuesta., 2001. [2007].

Disponible en: <http://www.lsi.us.es/docs/informes/EstadoActual.pdf>.

DÍAZ, C. C. La tecnología multimedia: Una Nueva Tecnología de Comunicación e Información. Características, concepciones y aplicaciones., 1994. [2007].

Disponible en: <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm>

ELALLE, V. Disponible Director MX 2004, 2004. [2007].

Disponible en: <http://www.faq-mac.com/mt/archives/007393.php>

HENST, C. V. D. Flash, la tecnología multimedia para el web, 1999. [2007].

Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/flash/>

JIMÉNEZ, S. La Constitución Venezolana Volumen II. Departamento de Multimedia Educativa. La Habana, Cuba, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2005. 114. p.

WIKIPEDIA. Multimedia, 2007

Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>

CORRALES, D. C. Una Nueva Tecnología de Comunicación, México. Jalisco, enero, 1994.

Disponible en: <http://www.coursemedia.net/director/tuto.htm>

VAUGHAN, T. Todo el poder de la Multimedia. . Segunda Edición. 1994. p.

VERA, K. L. Ingeniería de Software – RUP - UML 2006. [2007].

Disponible en: <http://www.mmug.cl/articulos.php?id=287&tod=1>

WIKIPEDIA, C. D. Lenguaje Unificado de Modelado, 2004. [2007].

Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado)

---Multimedia, 2007. [2007].

Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>

---. Proceso Unificado de Rational, 2006. [2007].

Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

PASCUAL, J. Herramientas profesionales para la creación de aplicaciones multimedia.2003,[2007].

Disponible

en:

[http://www.macworld.es/pcworld/index.asp?link=estructura/i\\_articulo\\_centroArticulo.asp&IdArticulo=50218](http://www.macworld.es/pcworld/index.asp?link=estructura/i_articulo_centroArticulo.asp&IdArticulo=50218)

### Bibliografía

- JIMÉNEZ, S. La Constitución Venezolana Volumen II. Departamento de Multimedia Educativa. La Habana, Cuba, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2005. 114 p.
- RICARDO, S. M. Y. F. Á. C. Embriocim. La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, 2005. 200 p.
- CATALÁ., G. S. F. Y. S. D. Multimedia Multi-Aprende. La Habana, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echevarría", 2006. 90 p.
- IVAR JACOBSON, G. B., JAMES RUMBAUCH. El proceso unificado de desarrollo de software, 2000.
- PERALTA, M. Estimación del esfuerzo basada en casos de usos, 2005. [2007]. Disponible en: <http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/planma.html>
- ROBERLÁN RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, E. A. Q. C. POO Interactivo. Multimedia para el aprendizaje de la programación orientada a objetos. La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006. 90. p.
- YANCY MARTÍNEZ PÉREZ, A. D. D. Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la colección multisaber. La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006. 94. p.
- LARMAN, C. UML y patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. La Habana, Editorial Félix, 1999. 505 p.
- . UML y patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. La Habana, Editorial Félix, 1999. 214 p.
- PRESSMAN, R. S. Ingeniería del software. Un enfoque teórico. 5ta edición. La Habana, Editorial Félix, 2002. 255 p.
- . Ingeniería del software. Un enfoque teórico. La Habana, Editorial Félix, 2002. p.
- ROBERLÁN RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, E. A. Q. C. POO Interactivo. Multimedia para el aprendizaje de la programación orientada a objetos. La Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006. 90. p.
- PAULLIER, D. J. TICs para el desarrollo: un nuevo enfoque a partir de los Objetivos de Desarrollo del Milenio [Web]. Disponible en: <http://www.choike.org/nuevo/informes/2945.html>
- STEFAN SAUER, G. E. UML-based Behavior Specification of Interactive Multimedia Applications, 2003. 8.
- ENGELS, G. Quality of Software Models, Paderborn, 2004. 20 p.

### Glosario de Términos

**3D:** Tridimensional. Imagen construida con tres dimensiones: largo, ancho y profundidad. Cuando el usuario puede interactuar con imágenes 3D sintiéndose involucrado en la escena, la experiencia se llama realidad virtual.

**CI:** Son clases que modelan la interacción entre el sistema y sus actores.

**CC:** Coordinan la realización de uno o unos pocos casos de uso coordinando las actividades de los objetos que implementan la funcionalidad del caso de uso.

**CE:** Son clases que modelan información que posee larga vida y que es a

**CD-ROM:** Disco compacto con posibilidad de grabar todo tipo de datos informáticos.

**CPU:** Central Processing Unit. Unidad central de procesamiento. Es el procesador que contiene los circuitos lógicos que realizan las instrucciones de la computadora.

**MVC(Modelo Vista Controlador):** Patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.

**RUP:** El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

**UML:** Es el Lenguaje de Modelación Unificado es un lenguaje gráfico para detallar, construir, visualizar y documentar las partes o artefactos (información que se utiliza o produce mediante un proceso de software). Pueden ser artefactos: un modelo, una descripción que comprende el desarrollo de software que se basen en el enfoque Orientado a Objetos, utilizándose también en el diseño de aplicaciones multimedia.

**SLICE:** Fracción de tiempo. Intervalo fijo de tiempo que se asigna a cada usuario o programa en un sistema multitarea o de tiempo compartido.

**Media:** aquellos objetos que pertenezcan al grupo de video, sonido o animación.

**OMMMA-L:** Es el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia. Se lanza como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos.

## Glosario de Términos

---

**Hipermedia:** Es un término usado como lógica extensión del término Hipertexto, en el cual audio, video, texto e hipervínculos generalmente no secuenciales, se entrelazan para formar un continuo de información, que puede considerarse como virtualmente infinito desde la perspectiva de Internet.

**Hipertexto:** Un hipertexto es un documento digital o no, que se puede leer de manera no secuencial. Un hipertexto tiene los siguientes elementos: secciones, enlaces o hipervínculos y anclajes. Las secciones o nodos son los componentes del hipertexto o hiperdocumento. Los enlaces son las uniones entre nodos que facilitan la lectura secuencial o no secuencial del documento. Los anclajes son los puntos de activación de los enlaces.

**Plugin (Plug-in).** Pequeño programa que añade alguna función a otro programa, habitualmente de mayor tamaño. Un programa puede tener uno o más conectores. Son muy utilizados en los programas navegadores para ampliar sus funcionalidades.

**XML (Extensive Markup Language):** Parecido a HTML pero más moderno y flexible. Se creó en 1998 por el World Wide Web Consortium (conocido por W3C) como sustituto del anterior, pensando principalmente en los negocios en la red. Es muy simple de utilizar y con unas características de hiperenlaces muy potentes gracias a las especificaciones XLL (Extended Linking Language).

**Jerarquía:** Organización por categorías o grados de importancia entre diversas personas o cosas.

**Conductista:** El "conductismo" considera que el aprendizaje se produce a partir de procesos estímulo-respuesta, mediante la repetición de acciones en las que se refuerzan los resultados positivos.