



# UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS FACULTAD 1



**Título:** Laboratorio Virtual de Arquitectura de Computadoras.

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

**Autores:** Indira Abad López

Dannays Chacón Laugart

Lisset Pérez Castillo

**Tutores:** Ing. Ailyn Gutiérrez Ferrera

Ing. Julio Cesar Herrera Soria

Ciudad de La Habana, Junio 2007  
Año 49 de la Revolución

**Dedicatoria**

A nuestras madres y demás familiares.

## **Agradecimientos**

A todas las personas que nos han apoyado en la realización de este trabajo de diploma, en especial a nuestras madres.

“Estudia no para saber una cosa más, sino para saberla mejor”.

Lucio Anneo Séneca

**Declaración de autoría**

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

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

\_\_\_\_\_  
Firma de la autora

Indira Abad López

\_\_\_\_\_  
Firma de la autora

Dannays Chacón Laugart

\_\_\_\_\_  
Firma de la autora

Lisset Pérez Castillo

\_\_\_\_\_  
Firma de la tutora

Ing. Ailyn Gutiérrez Ferrera

\_\_\_\_\_  
Firma del tutor

Ing. Julio Cesar Herrera Soria

**Datos de contacto**

**Tutores:**

Ailyn Gutiérrez Ferrera

Ingeniera Automática

Profesor Instructor

Tres (2) años de graduada

[ailyngf@uci.cu](mailto:ailyngf@uci.cu)

Julio Cesar Herrera Soria

Ingeniero en Informática

Profesor Instructor

Cuatro (1) años de graduada

[jherrerass@uci.cu](mailto:jherrerass@uci.cu)



## **Resumen**

El trabajo que se presenta a continuación trata sobre el desarrollo de un producto multimedia, como apoyo a la asignatura de Máquinas Computadoras del Departamento de Sistemas Digitales, de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Luego de analizar que esta Universidad no cuenta con laboratorios de arquitecturas de computadoras, que faciliten a los estudiantes el aprendizaje de las partes de la máquina es que se desarrolla un Laboratorio Virtual de Arquitectura de Computadora.

Para la realización de esta aplicación se utiliza como metodología orientada a objeto RUP, ya que da la posibilidad de ir viendo a medida que el producto avanza el estado en que se encuentra. UML es la base del modelamiento visual de RUP, permite modelar el sistema con tecnología orientada a objetos, pero no es la solución para modelar multimedia ya que no permite modelar los aspectos de la interfaz usuario de un entorno multimedia, además presenta otros conceptos que no se deben aplicar para modelar aplicaciones de este tipo, por esta razón se utiliza para el flujo de trabajo análisis y diseño del sistema, el Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) que es una extensión de UML. Para el modelado visual se trabaja con la herramienta Rational Rose, la cual permite especificar, analizar y diseñar el sistema antes de codificarlo.

El objetivo es elaborar una aplicación utilizando la técnica multimedia para describir los componentes integradores de una PC y una breve descripción de cada uno, a través de un paseo virtual por un laboratorio de arquitectura de computadora. Constituye un resultado relevante la existencia de este producto multimedia, además de la posibilidad que se le da al estudiante de adquirir conocimientos según su capacidad.

**Palabras claves:** Multimedia, Laboratorio Virtual, Arquitectura de Computadora.



## **Índice de Contenido**

Introducción .....	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica.....	4
1.1 Introducción .....	4
1.2 Estado del arte.....	5
1.3 Análisis de otras soluciones existentes.....	7
1.4 Descripción del objeto de estudio .....	7
1.5 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).....	8
1.6 La tecnología multimedia .....	9
1.7 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución. ....	11
1.8 Rational Rose y El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	13
1.9 Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA – L). ....	15
1.10 El Lenguaje de Marcas Extensible (XML).....	17
1.11 La herramienta Flash del paquete Macromedia como software de autor. ....	18
1.11.1 Flash MX 2004 .....	18
1.12 ¿Por qué se utilizó Adobe Photoshop CS2 como herramientas de trabajo?.....	19
1.13 El gestor de referencia EndNote 9 .....	19
1.14 Conclusiones .....	20
2.1 Introducción .....	21
2.2 Diagrama de clases del Modelo de Dominio.....	21
2.2.1 Glosario de Términos del Dominio.....	23
2.3 Solución propuesta. ....	23
2.4 Requerimientos Funcionales. ....	24
2.5 Requerimientos No Funcionales.....	25
2.6 Descripción del Sistema Propuesto. ....	26
2.6.1 Descripción de los actores. ....	26
2.6.2 Casos de Uso del Sistema.....	26
2.6.3 Diagrama de casos de uso del sistema. ....	26
2.6.4 Descripción textual de cada caso de uso del sistema. ....	27
2.7 Diagrama de clases del modelo de objeto.....	34

2.8 Conclusiones .....	37
Capítulo 3 Construcción de la solución propuesta.....	38
3.1 Introducción .....	38
3.2 Modelo del Análisis .....	38
3.2.1 Diagrama de presentación .....	38
3.3 Modelo del Diseño .....	51
3.3.1 Diagrama de clases del diseño.....	51
3.3.2 Diagramas de Comportamiento Interactivo.....	54
3.3.3 Diagramas de Comportamiento Temporal.....	55
3.4 Diagrama de Componente .....	56
3.5 Diagrama de Despliegue .....	58
3.6 Conclusiones .....	58
Capítulo 4 Estudio de Factibilidad .....	59
4.1 Introducción .....	59
4.2 Estimación basada en Puntos de Casos de Uso.....	59
4.3 Beneficios tangibles e intangibles.....	66
4.4 Análisis de costos y beneficios.....	66
4.5 Conclusiones .....	66
Conclusiones .....	67
Recomendaciones .....	68
Referencias Bibliográficas .....	69
Bibliografía .....	70
Glosario de Términos.....	72
Anexos .....	73

**Índice de Tablas**

Tabla 1. Requisitos Funcionales.....	24
Tabla 2. Descripción del actor del sistema.....	26
Tabla 3. Prioridad de los casos de uso.....	26
Tabla 4. Descripción textual del Caso de Uso Visualizar medias.....	29
Tabla 5. Descripción textual del Caso de Uso Realizar ejercicios.....	30
Tabla 6. Descripción textual del Caso de Uso de Armar motherboard.....	32
Tabla 7. Descripción textual del caso de Uso Buscar imagen.....	33
Tabla 8. Descripción textual del Caso de Uso Salir aplicación.....	33
Tabla 9. Descripción textual del Caso de Uso Permitir navegabilidad.....	34
Tabla 10. Factor de Peso de los Actores sin ajustar.....	60
Tabla 11. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.....	61
Tabla 12. Factor de complejidad técnica.....	62
Tabla 13. Factor de ambiente.....	63
Tabla 14. Distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades.....	65

## **Índice de Figuras**

Figura 2. 1 Diagrama de clases del Modelo de Dominio. ....	22
Figura 2. 2 Diagrama de casos de uso del sistema. ....	27
Figura 2. 3 Diagrama de clases del modelo de objeto. ....	35
Figura 2. 4 Diagrama de clases modelo de objeto para el escenario Motherboard. ....	36
Figura 2. 5 Diagrama de clases del modelo de objetos para el escenario General. ....	37
Figura 3. 1 Diagrama de presentación Principal. ....	39
Figura 3. 2 Diagrama de presentación información teclado. ....	40
Figura 3. 3 Diagrama de presentación CPU. ....	41
Figura 3. 4 Diagrama de presentación información motherboard. ....	41
Figura 3. 5 Diagrama de presentación Galería. ....	42
Figura 3. 6 Diagrama de presentación Actividades. ....	43
Figura 3. 7 Diagrama de presentación Armar Motherboard. ....	44
Figura 3. 8 Diagrama de presentación Información CPU. ....	45
Figura 3. 9 Diagrama de presentación Información Disco Duro. ....	46
Figura 3. 10 Diagrama de presentación Información Fallos de HW. ....	46
Figura 3. 11 Diagrama de presentación Información Historia PC. ....	47
Figura 3. 12 Diagrama de presentación Información Impresora. ....	47
Figura 3. 13 Diagrama de presentación Información Memoria RAM. ....	48
Figura 3. 14 Diagrama de presentación Información Microprocesador. ....	48
Figura 3. 15 Diagrama de presentación Información Monitor. ....	49
Figura 3. 16 Diagrama de presentación Información Mouse. ....	49
Figura 3. 17 Diagrama de presentación Información Tarjeta de sonido. ....	50
Figura 3. 18 Diagrama de presentación Información Tarjeta de video. ....	50
Figura 3. 19 Diagrama de presentación Motherboard. ....	51
Figura 3. 20 Diagrama de clases del diseño. ....	52
Figura 3. 21 Diagrama de clases del diseño para el escenario CPU. ....	53
Figura 3. 22 Diagrama de clases del diseño para el escenario Motherboard. ....	53
Figura 3. 23 Diagrama de clases del diseño para el escenario General. ....	54

Figura 3. 24 Diagrama de estado. ....	55
Figura 3. 25 Diagrama de secuencia. ....	56
Figura 3. 26 Diagrama de componentes.....	57
Figura 3. 27 Diagrama de despliegue.....	58

## **Introducción**

El siglo XXI muestra el avance de las centurias anteriores con una dinámica muy propia que asombra por la rapidez de las comunicaciones. Los acontecimientos aceleran todo el proceso educativo y llegan rápidamente desde los más disímiles rincones del planeta, donde estudiosos e investigadores buscan nuevas formas para agilizar el aprendizaje.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) evolucionan constantemente y de hecho su influencia en la sociedad actual es crucial. Este desarrollo ha influido satisfactoriamente en el campo de la educación. La realización de aplicaciones educativas ha facilitado la enseñanza y el aprendizaje, siendo la multimedia una de las aplicaciones más utilizadas con este fin. Es una poderosa y versátil herramienta que transforma a los alumnos, de receptores pasivos de la información, en participantes activos, además de permitirles avanzar según su propia capacidad.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas desde su creación se ha tenido como valuarde fundamental la preparación profunda de su estudiantado en las diferentes disciplinas de la carrera. Conformada con innumerables departamentos, aulas, laboratorios etc. la universidad alcanza gran organización y solidez para llevar a cabo sus propósitos, sin embargo no cuenta con laboratorios físicos de arquitecturas de computadoras que faciliten a los estudiantes el aprendizaje de las partes que componen una computadora, así como identificarlos y describirlos, lo que conlleva a que los conocimientos sobre este tema no sean adquiridos con la motivación requerida. Por tanto el **problema a resolver** consiste en: ¿Como se puede mostrar y describir los componentes de una PC a los estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas?

El **objeto de estudio** esta orientado a Laboratorios virtuales.

### **Campo de acción.**

Laboratorio Virtual de arquitectura de computadora de la UCI.

Este trabajo de diploma persigue como **objetivo general**: elaborar una aplicación utilizando la técnica multimedia para describir los componentes integradores de una PC y las etapas evolutivas por las cuales ha transcurrido, a través de un paseo virtual por un laboratorio de arquitectura de computadora.

**Para dar cumplimiento a este objetivo se deben realizar las siguientes tareas:**

- Realizar un estudio en el mundo y en nuestro país acerca de la existencia de algún software con características similares al que se necesita. (Estado del arte)
- Definir los componentes que deben aparecer en el laboratorio virtual.
- Determinar las características fundamentales de cada componente y hacer una breve descripción de cada uno.
- Determinar los precios actuales de los componentes.
- Diseñar la posibilidad de que el usuario pueda seleccionar piezas y armar una motherboard, pudiendo conocer el precio total que tendría esta.

**Como Hipótesis se tiene:**

Con la implementación de un laboratorio virtual de arquitectura de computadora se podrá mostrar y describir los componentes de una PC a los estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

**Los Métodos científicos de investigación que se utilizaron para resolver las tareas son los siguientes:**

- Método empírico

Dentro de este método tenemos a los *Métodos particulares*, tales como la entrevista, poniéndose en práctica cuando se planifica un encuentro entre el investigador y el entrevistado, con el objetivo de entablar una conversación para obtener información.

En este trabajo de diploma se hizo uso de este método al entrevistar a un compañero graduado de Automática en la Universidad de Santiago de Cuba, con el objetivo de conocer la existencia de algún Laboratorio Virtual de Arquitectura de Computadora, de tomar ideas para su realización y escuchar su opinión acerca de las ventajas de los laboratorios virtuales.

➤ Análisis de documentos.

Este método científico se utiliza al estudiar la documentación necesaria para el desarrollo de este trabajo de diploma.

➤ Métodos Teóricos

El *Método histórico lógico* posibilitó el análisis histórico del proceso de gestión de información.

**Estructuración del contenido del trabajo de diploma**

**Capítulo 1:** En este capítulo se fundamentará el tema tratado a nivel internacional y nacional, se explicarán las tendencias y tecnologías actuales a considerar, además de la metodología, lenguaje y herramientas que se utilizarán para el desarrollo de la aplicación multimedia.

**Capítulo 2:** En este capítulo se realizará el modelo de dominio, el cual refleja como funciona el entorno que rodea el problema, representando conceptos del mundo real. Aparecen los requerimientos funcionales y no funcionales y la descripción de los casos de uso del sistema, junto con el diagrama correspondiente. Además se muestra el diagrama de navegación y el diagrama de clases del modelo de objeto.

**Capítulo 3:** En este capítulo se muestran los diagramas que representan la construcción de la solución propuesta. Los diagramas de presentación que muestran la interfaz de cada una de las pantallas de la aplicación, los de comportamiento interactivo que describen el comportamiento de los objetos ante un evento ya sea interno o externo y de comportamiento temporal que modelan una secuencia de presentación predefinida dentro de una escena. Además se presentan los diagramas de componente y de despliegue.

**Capítulo 4:** En este capítulo se realiza un estudio de la factibilidad del producto, con el propósito de estimar el tiempo de duración, el esfuerzo en horas-hombres y el costo, para el desarrollo de este.



## **Capítulo 1: Fundamentación Teórica**

### **1.1 Introducción**

En este capítulo se hace alusión a toda la teoría que sustenta al trabajo de diploma, o sea se aborda sobre el estado del arte del trabajo que no es más que dar a conocer ejemplos de laboratorios virtuales a nivel mundial y nacional, se hace referencia a otras soluciones existentes de laboratorios virtuales de arquitectura de computadora, aclarando que no se encontró uno de este tipo, pero si un sitio web que se acerca a lo que se quiere obtener con este trabajo y se describe brevemente el objeto de estudio.

La Tecnología Multimedia y la Tecnología de la información y la comunicación (TIC) son otros de los temas que se tratan en este capítulo. El primero, porque es la tecnología que se empleará para desarrollar el laboratorio virtual de arquitectura de computadora y el segundo porque la multimedia forma parte de las TIC.

Otro tema a tratar es la metodología y el lenguaje de modelado a utilizar para desarrollar software eficientes, siendo RUP la metodología a emplear y el Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) como una extensión del lenguaje de modelado UML, ya que este último no cumple todas las expectativas para ser aplicada en el desarrollo de una multimedia.

Se utiliza la herramienta Flash MX 2004 para el desarrollo de la multimedia, además de Adobe Photoshop CS2 para el trabajo con imágenes, o sea, darle tratamiento, arreglar y retocar aquellas imágenes que emplea la multimedia. También se hace uso del Lenguaje de Marcas Extensible (XML) y del gestor de referencias el EndNote 9 para crear y organizar toda la bibliografía que se hizo referencia.

### **1.2 Estado del arte**

Los laboratorios virtuales tienen amplia difusión a nivel mundial y abren nuevas perspectivas ya que se puede acceder a ellos desde diferentes ubicaciones. Actualmente existen muchos laboratorios virtuales, como por ejemplo en La Universidad de Córdoba, se presenta un trabajo de Aplicaciones Informáticas, para la implementación de Laboratorios Virtuales en los cuales se resuelven diversos problemas y trabajos experimentales aplicados a la docencia en Física, Química e Ingeniería Civil.

En los últimos años los grupos de investigación Grupo Europeo COLOS, proyecto Norteamericano, CUPS y DELILA del Grupo TEP 149 de la Junta de Andalucía de la Universidad de Córdoba desarrollaron un software específico, dirigido a la enseñanza de la Ciencia e Ingeniería. Los laboratorios desarrollados por ellos tienen las características singulares de incorporar tutoriales interactivos, como unidades de evaluación y visualizaciones animadas de los procesos que ellos realizan, con lo cual se aúna la resolución numérica con el proceso experimental como si de un laboratorio real se tratara.

Otro ejemplo es La Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona donde se pusieron en marcha mediante este experimento virtual, estudios de aspectos teóricos- prácticos en el dominio de campos magnéticos.

La Revolución Virtual llegó también a las universidades cubanas. Ante la necesidad de información veloz, creativa y ordenada, se crean nuevas propuestas, con gran impacto social. La computación ha resuelto la carencia de las instalaciones de laboratorios reales, insuficientes en todo el país por problemas económicos.

En La Universidad virtual del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) como resultado de la virtualización se realizaron laboratorios virtuales abarcadores de los temas de Estadística descriptiva y no paramétrica, Cálculo diferencial integral, Matemática Numérica Probabilidades y Combinatoria, Cinemática, Dinámica y Leyes de conservación, Estática y Mecánica de los fluidos. La simulación se usa preferentemente cuando el experimento real es

difícil de observar por razones de tiempo, peligrosidad, costo o como herramienta de preparación para el laboratorio.

En Ciencias Médicas el avance de la Informática permitió perfeccionar el proceso docente-educativo con la ejecución de laboratorios virtuales, de esta forma evolucionó el aprendizaje y la investigación de alumnos, técnicos y profesionales en las diferentes materias.

En la Universidad Agraria de La Habana se llevó a cabo un trabajo con la temática de la Anestesiología en Cirugía Maxilo Facial. Este laboratorio virtual permite la actualización en el uso de las diferentes técnicas de anestesia.

Para la enseñanza de la Hidráulica en las carreras universitarias y tecnológicas de las especialidades de Ingeniería Civil, Mecánica, Química e Hidráulica, en la CUJAE, se concibió un Laboratorio Virtual con 22 prácticas, con datos sobre diferentes esferas como Mecánica de los Fluidos, Máquinas Hidráulicas, Hidrometría, entre otros. En el proyecto se presentan las experiencias obtenidas tras varios años de aplicación de los laboratorios virtuales, así como las características y ventajas que los mismos tienen en la formación del estudiante y en la calidad de la docencia.

En la Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, se implementó un laboratorio virtual, el software EVL-2.1 cuyas particularidades permiten al alumno laborar en línea logrando un acercamiento al fenómeno real.

En la Facultad de Química de la Universidad de la Habana, se halla un conjunto de programas informáticos para la enseñanza - aprendizaje de la química experimental, denominado "Laboratorio Virtual de Química General".

También podría ser relevante el uso de esta alternativa en el Departamento de Sistemas Digitales de La Universidad de las Ciencias Informáticas, se necesita combinar las clases teóricas correspondientes al tema de Arquitectura de Computadoras, en la asignatura de Máquinas Computadoras con sesiones prácticas para completar la formación del alumno. Debido a la

ausencia en la UCI de las instalaciones de laboratorios reales de Arquitectura de Computadoras, se realizará un laboratorio virtual, tanto para la realización de prácticas, como para la autoevaluación de los conocimientos adquiridos.

### **1.3 Análisis de otras soluciones existentes**

No se encontró una propuesta de un laboratorio virtual de Arquitectura de Computadora, pero en Internet hay publicado un Sitio Web titulado “Repare su PC” que se acerca a la solución que se propone en este trabajo de diploma, ya que este Sitio Web da a conocer los diferentes elementos que contiene la motherboard, los componentes que conforman el disco duro y una breve descripción de cada uno de ellos, además comprueba los conocimientos a través de ejercicios prácticos dando la posibilidad de situar los elementos de la motherboard en el lugar correcto.

### **1.4 Descripción del objeto de estudio**

Un laboratorio virtual es un sitio informático que simula una situación de aprendizaje comúnmente realizada en un espacio físico llamado laboratorio. Permite a un grupo de participantes residentes en diferentes lugares, desarrollar trabajos o experimentos que requieren el uso de laboratorios, sin que los usuarios se encuentren físicamente en ellos. (6)

Existen diferentes tipos de Laboratorio Virtual (LabV), tales como:

- LabV Multimedia.

Se considera como uno de los LabV más sencillo, utilizan texto, gráficos, imágenes, videos y animaciones, pueden transmitir mucha información y comprobar con preguntas el aprendizaje.

- LabV con Simulación.

Utiliza simuladores que pueden ser modelos matemáticos o basados en reglas y el alumno puede cambiar parámetros y observar efectos. Permiten entender influencia de parámetros, ver resultados y compararlos, articular predicciones y comprobar hipótesis.

- LabV Remoto.

Reflejan una visión remota del laboratorio real, mediante una computadora conectada a Internet, de manera que se pueda controlar y observar la operación del equipo experimental, así como el desarrollo de los experimentos.(7)

Un laboratorio virtual debe ser complementario del laboratorio real. Estableciendo una comparación, el estudiante para visitar el laboratorio físico tiene que estar en el lugar, en el que este se encuentre, a una hora específica y según como lo dicte el profesor; sin embargo contar con un laboratorio virtual es mucho mejor ya que el estudiante podrá acceder a él cuantas veces lo crea necesario y desde cualquier lugar, solo necesitaría una computadora conectada o no a la red.

### **1.5 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)**

Las TIC se resume en los avances tecnológicos que proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los ordenadores, Internet, la telefonía, las aplicaciones multimedia, la realidad virtual, etc.

Las nuevas tecnologías influyen significativamente en todos los niveles del mundo educativo. Las TIC para todo tipo de aplicaciones educativas son herramientas que facilitan el aprendizaje y desarrollo de habilidades de los estudiantes.

Algunas de las funciones educativas de las TIC:

- Medio de expresión.

Para escribir, dibujar, desarrollar aplicaciones Web y multimedia, a través del empleo de procesadores de texto, editores de imagen y sonido y tutoriales para crear materiales didácticos interactivos.

- Canal de comunicación.

A través del Chat, el correo y otros medios de comunicación se pueden intercambiar ideas, trabajos, etc.

- Instrumento de productividad para el proceso de la información.

O sea crear bases de datos, realizar cálculos y elaborar documentos, a través de sistemas de gestión de base de datos, de hojas de cálculos, etc.

- Medio didáctico y para la evaluación:

Brinda conocimiento, informa, evalúa, mide el nivel de aprendizaje, motiva el interés por aprender, hace preguntas, siendo esto posible mediante los diferentes materiales didácticos multimedia.

En sentido general las TIC facilitan el acceso a todo tipo de información ya sea a través de Internet, la televisión, discos CD-ROM y DVD, permite de manera rápida y fiable procesar datos mediante editores de gráficos, procesadores de textos, gestores de base de datos, entre otros programas especializados en procesar datos; facilita los canales de comunicación (on/off), además de la digitalización de la información ya sea textual o audiovisual y el almacenamiento de la información en discos.

### **1.6 La tecnología multimedia**

La tecnología multimedia forma parte de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. La multimedia es un sistema que integra y combina diferentes medios tales como: texto en todas sus formas, imagen fija (dibujos, fotografías, gráficos), sonidos (voz, música, efectos especiales), imagen en movimiento (animaciones, vídeos), etc. La adecuada combinación de todos estos elementos es lo que hará posible que la multimedia sea llamativa o no para el usuario, facilitando el aprendizaje y desarrollo de habilidades de los estudiantes.

El empleo de técnicas multimedia ha permitido el desarrollo del hipertexto, el cual es un documento donde solo se presenta información en bloques de texto unidos entre sí por vínculos que hacen que el lector decida en cada momento el camino de lectura a seguir en función de los posibles itinerarios que le ofrece el programa. (8)

El hipertexto ha sido definido como un enfoque para manejar y organizar información, en el cual los datos se almacenan en una red de nodos conectados por enlaces. Los nodos contienen textos y si contienen además gráficos, imágenes, audio, animaciones y video, así como código ejecutable u otra forma de datos se les da el nombre de hipermedia, es decir, una generalización de hipertexto.(9)

Tanto el hipertexto como la hipermedia son documentos no lineales, cuya información está unida por vínculos que configuran una red de información. La diferencia entre ellos está en que el primero solo tiene información textual y el segundo incluye además del texto, imágenes y sonidos.

La tecnología multimedia es una herramienta de comunicación poderosa y es aplicable en cualquier campo, desde la educación hasta los negocios, dándole a cada uno grandes beneficios.

La multimedia presenta aplicaciones en:

- Los negocios

Fundamentalmente las aplicaciones se dan en: capacitación y adiestramiento de personal, las presentaciones, intercambio y circulación de información, los kioscos de información, etc. Las aplicaciones que tienen que ver con esta esfera aumentan el rendimiento del usuario y disminuye el costo en el entrenamiento de los usuarios.

- La diversión y el entretenimiento

Los juegos de video son la base de las multimedia. También hay aplicaciones multimedia de tipo culturales como cuentos infantiles interactivos, exploración de museos y ciudades a manera de visitas digitales interactivas.

- La educación

En esta esfera existen numerosas aplicaciones que emplean la técnica multimedia interactiva. Por su carácter motivador ha tenido una gran aceptación en los alumnos. Muchas son sus ventajas pedagógicas, destacándose entre ellas las siguientes:

- Mejora el aprendizaje del alumno ya que según su facilidad de captar los conocimientos interactuará con la multimedia cuantas veces crea necesario, o sea según su propia capacidad de aprender.
- Tiene el poder de concentrar la atención de los alumnos, de aumentar su motivación y el gusto por aprender, debido a la interrelación de sonidos, videos, imágenes y animaciones, haciendo posible que la multimedia sea atractiva y favoreciendo a que el nivel de retención del alumno aumente.

Las aplicaciones que utilizan la técnica multimedia desarrolladas para el sector educativo pueden tener un carácter informativo ya que proporcionan información a través de enciclopedias y bases de datos, instructivo al guiar el aprendizaje a través de tutoriales y simuladores, evaluativo pues el estudiante podrá evaluar sus conocimientos acerca del contenido que lleva implícito el material didáctico mediante algún ejercicio práctico que este pueda contener y motivador ya que la interrelación de los sonidos, videos, imágenes, animaciones y la información hacen posible que la multimedia sea atractiva.

### **1.7 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución.**

El problema del software se reduce en que los desarrolladores de software necesitan una dirección organizativa para trabajar. Necesitan un método común, un proceso que:

- Proporcione una guía para ordenar las actividades de un equipo.
- Dirija las tareas de cada desarrollador por separado y del equipo como un todo.
- Especifique los artefactos que deben desarrollarse.
- Ofrezca criterios para el control y la medición de los productos y actividades del proyecto.

La metodología RUP surge de la integración de diferentes tecnologías para desarrollar software. Un proceso de desarrollo de software es un conjunto total de actividades necesarias para transformar los requisitos de un cliente en un conjunto consistente de artefactos que representan



un producto software y en un punto posterior en el tiempo para transformar cambios en dichos requisitos en nuevas versiones del producto software. (10)

RUP es una metodología orientada a objeto, debido a esto es su carácter iterativo, que le facilita ir eliminando entre una fase y otra cualquiera de las limitaciones que impidan el desarrollo exitoso y de alta calidad con un costo y tiempo predecible para el usuario del producto final, da la posibilidad también de ir viendo a medida que el producto avanza el estado en que se encuentra. Las fases por las que el ciclo de vida de un producto software debe transcurrir son: inicio, elaboración, construcción y transición.

RUP se caracteriza por estar:

➤ Dirigido por casos de uso

Los usuarios son los principales encargados de definir que es lo que quiere que haga el sistema, con esto nos estamos refiriendo a los requerimientos funcionales representados por los casos de uso, estos describen la funcionalidad del sistema. También guían el proceso de desarrollo del sistema o sea guían su diseño, implementación y prueba.

En fin se dice que el proceso de desarrollo de software es dirigido por casos de uso porque avanza a través de los flujos de trabajo generados por los casos de uso, estos se especifican y se diseñan y los casos de uso finales son utilizados por los ingenieros de pruebas para desarrollar sus casos de prueba.

➤ Centrado en la arquitectura

La arquitectura brinda una vista completa del sistema al equipo de proyecto y a los usuarios. Se basa según las necesidades de la empresa, reflejándose en los casos de uso. No solo el equipo de proyecto y los usuarios influyen en cómo debe quedar la vista del diseño de la arquitectura, sino también la plataforma en la que tiene que funcionar el software tales como: el hardware, el sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolos para comunicarse mediante la red, además de los requisitos funcionales y sistemas heredados. La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema.

### ➤ Iterativo e Incremental

Dividir el trabajo para desarrollar un producto de software en miniproyectos que vendría siendo una iteración, es muy práctico, ya que la iteración controlada reduce el riesgo de los costes de un solo incremento. De cada miniproyecto resulta un incremento y cada iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo. Lo interesante de lo iterativo es que se podrá ir evaluando el proyecto a medida que vaya avanzando, esto permitirá encontrar cualquier tipo de defecto y así reducir los costos por la corrección de defectos.

### **1.8 Rational Rose y El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**

Las herramientas Computer Aided Software Engineering (CASE) tienen como objetivo facilitar la aplicación práctica de las metodologías de Ingeniería del software, se encargan del proceso de diseño, refinamiento, documentación, construcción y administración del desarrollo del software.

Rational Rose es una herramienta CASE para el modelado visual mediante UML de sistemas software. Permite especificar, analizar, diseñar el sistema antes de codificarlo.

Características de Rational Rose:

#### ➤ Desarrollo Iterativo

Emplea un proceso de desarrollo iterativo controlado. Esto permite ir actualizando las modificaciones que se le vayan haciendo al modelo.

#### ➤ Trabajo en Grupo

Permite que haya varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo.

#### ➤ Generador de Código

Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML.

#### ➤ Ingeniería Inversa

Ofrece mecanismos para realizar Ingeniería Inversa, o sea, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) no es una metodología, si no mas bien es un lenguaje, una notación que permite visualizar, especificar, construir y documentar el modelado de sistemas, sea cual fuere el ciclo de vida elegido para el análisis, diseño e implementación del mismo.(11)

Teniendo en cuenta lo que dice la definición de UML, sus objetivos como un lenguaje de modelado son:

➤ Visualizar.

UML permite representar mediante su simbología el contenido y la estructura de un sistema software. Permite definir modelos que serán claramente comprensibles por otros desarrolladores facilitando así el mantenimiento del sistema que describe.

➤ Especificar.

UML permite especificar los procesos de análisis, diseño y codificación de un sistema software. Permite determinar modelos precisos, sin ambigüedades, detallando las partes esenciales de los mismos.

➤ Construir.

UML según las anteriores características puede generar código en distintos lenguajes de programación y tablas en una base de datos a partir de modelos UML. Además permite simular el comportamiento de sistemas software.

➤ Documentar.

UML permite documentar los procesos de análisis, diseño y codificación, dejando clara la arquitectura del sistema. (12)

UML es la base del modelamiento visual de RUP. Permite modelar el sistema con tecnología orientada a objetos. El Lenguaje Unificado de Modelado es la fusión de las notaciones de los métodos de modelación que ya existían (Grady Booch autor del método Booch, James

Rumbaugh del método OOSE, Ivar Jacobson del método OMT) por tal motivo es un standard ya que no existe otra especificación del diseño orientado a objetos, aunque si aparecen nuevas técnicas puede adaptarse a ellas, ya que dispone de mecanismos de extensión que no necesitan redefinir el núcleo UML, fue diseñado para que se aplicara en cualquier tipo de proyecto, fuese cual fuese las características y la complejidad de este.

### **1.9 Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA – L).**

UML no es la solución para modelar multimedia ya que no soporta todos los aspectos de las aplicaciones multimedia. Este lenguaje presenta características que no permite modelar los aspectos de la interfaz usuario de un entorno multimedia, además presenta otros conceptos que no se deben aplicar para modelar aplicaciones de este tipo. Es por ello que se hizo necesario el desarrollo de un lenguaje sustentado con todos los aspectos necesarios para modelar aplicaciones multimedia.

OMMMA – L es una extensión de UML para el desarrollo de aplicaciones multimedia basados en el paradigma orientado a objetos y el patrón de arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC) para la interfaz de usuario. [Ver, Anexo I]

Este patrón esta dividido en tres componentes diferentes tales como: Modelo, Vista y Controlador, cada uno de estos componentes se encargan de:

- Modelo: Encapsula los datos y las funcionalidades.
- Vista: Muestra la información al usuario.
- Controlador: Reciben las entradas, usualmente como eventos que codifican los movimientos o pulsación de botones del ratón, pulsaciones de teclas, etc.

Una multimedia está formada por su estructura lógica, que incluye los objetos de aplicación del dominio y los objetos de media asociados, una presentación espacial, un comportamiento temporal dado en los requisitos de ejecución en tiempo real y los objetos de media de

funcionamiento continuo y el control interactivo, que tiene lugar en el manejo de eventos de interacción con el usuario. Extendiendo el paradigma MVC para multimedia a las peculiaridades de comportamiento estático y dinámico identificadas anteriormente, obtenemos MVCMM [Ver, Anexo II], sobre el que se basa las especificaciones de OMMMA – L. (13)

OMMMA-L presenta cuatro vistas fundamentales, cada una representada por un tipo de diagrama:

➤ Vista Lógica:

Modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incorporando las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias. Divide en dos áreas dicho diagrama: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.

➤ Vista de Presentación espacial

Modelada 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 declarar 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 (scrolls, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos). Estos diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación donde en cada uno de ellas sólo se haga referencia a una clase específica de componentes (por ejemplo, una vista para los objetos de visualización y otra para los de interacción, u otro tipo de división para la representación de los intereses de los desarrolladores.).

➤ Vista de Comportamiento temporal predefinido

Modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML. 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 al mismo eje del tiempo. En este diagrama se hace un refinamiento del eje del tiempo con la introducción de marcas de tiempo a través de diferentes tipos de intervalos; marcas de inicio y fin de ejecución que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo media, posibilitando la modelación de las tolerancias de la variación de las restricciones de sincronización para los objetos media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.

### ➤ Vista de Control Interactivo

Modelado a través del Diagrama de Estado, extendido a partir del diagrama de estado de UML, con una sintaxis igual a este último, más con la diferencia semántica de que en el orden de unir los controles interactivos y predefinidos, no interrumpidos de los objetos, las acciones internas de estados simples tienen que llevar nombres de diagrama de secuencia en vez de diagramas de estado empotrados; queriendo esto decir que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencia se provoca automáticamente cuando se entra al estado correspondiente donde se hace referencia.(14)

### **1.10 El Lenguaje de Marcas Extensible (XML)**

El lenguaje XML, en inglés eXtensible Markup Language, es un metalenguaje extensible de etiquetas, o sea un lenguaje de marcas capaz de generar otros lenguajes de marcas. Se utiliza para estructurar, almacenar e intercambiar información. Es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones. Las etiquetas de XML no están predefinidas, lo cual significa que cada uno escribe sus propias etiquetas.

El uso del objeto XML, permite a una película Flash importar y exportar fácilmente información hacia lenguajes de servidor o bases de datos, estructurando estos datos de forma tal que puedan ser leídos e interpretados sin problemas por cada una de las partes. Una de las ventajas de integrar XML con Actionscript es evitar tener que repetir una edición del archivo fuente .fla cada

vez que se quiera hacer un cambio en el contenido, o sea todos los cambios introducidos se reflejarían en la película flash sin abrir el .fla correspondiente.

El lenguaje XML tiene la ventaja de poseer grandes habilidades hipertextuales por lo que la información contenida puede ser más fácil de usar. Los autores y proveedores pueden diseñar sus propios tipos de documentos. La información será más accesible y reutilizable, porque la flexibilidad de las etiquetas de XML pueden utilizarse sin tener que ajustarse a reglas específicas de un fabricante. Si la información se transfiere en XML, una aplicación podría trabajar con la información de otra aplicación,

### **1.11 La herramienta Flash del paquete Macromedia como software de autor.**

Flash es una herramienta para gráficos de vectores y animaciones Web. Puede crear desde animaciones simples hasta complejas aplicaciones Web interactivas. Permite darle vida, interactividad a las aplicaciones que crea a través de videos, sonidos, imágenes estáticas o dinámicas, efectos de texto animados, etc.

#### **1.11.1 Flash MX 2004**

Flash MX 2004 es una versión de actualización completa, presenta gran facilidad de manejo ya que contiene una ayuda más completa, permite la utilización de plantillas posibilitando la creación de animaciones, presentaciones y formularios. Tiene una opción que permite corregir los errores ortográficos en los textos. Permite la búsqueda rápida de objetos que se emplean o se emplearon en las películas. Tiene grandes potencialidades en cuanto darle animaciones a las películas ya que permite separar a los objetos en capas específicas para que se le puedan aplicar diferentes efectos, o sea permite aplicar efectos de línea de tiempo. Incluye un excelente asistente para todo lo que se quiera saber respecto al trabajo con formatos de video. Este asistente incluye funcionalidades tales como: valores preestablecidos, funciones de edición, etc.

Utiliza ActionScript 2 el cual es un lenguaje completamente orientado a objetos, permitiendo declarar clases de objetos, admite herencia y soporta eventos.

### **1.12 ¿Por qué se utilizó Adobe Photoshop CS2 como herramientas de trabajo?**

Adobe es una compañía que se especializa en el trabajo con imágenes y específicamente adobe photoshop es un programa para el trabajo y edición de imágenes bitmap por lo que se utiliza para el tratamiento de imágenes y optimización de la misma para aplicaciones multimediales y para Web.

Esta herramienta no fue creada para dibujar, sino fundamentalmente para tratar y manipular imágenes las cuales pueden haber sido creadas por otros programas o digitalizadas por un escáner o máquina fotográfica. Estas imágenes una vez exportadas al programa photoshop se pueden retocar, transformar o editar.

La versión Adobe Photoshop CS2 es el software estándar de edición de imágenes profesional. Esta versión aporta nuevas funciones tales como duplicar, dibujar y pegar elementos que coinciden automáticamente con la perspectiva del área seleccionada. Permite realizar escalas, rotaciones y deformaciones no destructivas de gráficos de trama y vectoriales.

Permite deformar el tamaño de la imagen, estirar, ondular y doblar la imagen, retocar fotografías con facilidad, incluidas las imágenes de 16 bits. Se puede mejorar la precisión de las fotografías digitales gracias a la reducción de defectos JPEG. Permite neutralizar instantáneamente el efecto de ojos rojos con imágenes de 16 bits, definir el tamaño de pupila y el nivel de oscurecimiento. Puede acceder con facilidad a las herramientas que necesite mediante ajustes preestablecidos basados en tareas. Photoshop es la herramienta ideal para dar un acabado profesional a los diseños, imágenes y fotografías. Es muy utilizado por diseñadores, ilustradores, fotógrafos y autores de multimedia.

### **1.13 El gestor de referencia EndNote 9**

El programa EndNote en todas sus versiones es muy utilizado por su capacidad de generar bibliografía, organizar referencias y trabajar con bases de datos bibliográficas.



El gestor de referencia Endnote tiene conexión directa a bases de datos remotas para importar sus registros. Crea referencias con 52 campos de datos, también se pueden insertar en la referencia archivos con formatos audio files, access, excell, power point, project files y multimedia files. Crea bibliografías en Microsoft Word, pudiéndose insertar las referencias en el documento a medida que se vayan citando. Las bibliografías tienen su salida según el estilo seleccionado. Se realiza de forma más sencilla el índice de imágenes, referencias y bibliografías con el fin de incorporarlos en el word.

La versión 9 se caracteriza por contener más de 1300 estilos de salida, casi 500 filtros de importación y 170 Templates, nuevos registros sintácticos y codificaciones de texto incluyendo 20 nuevos formatos MAR y soporte multi-lenguaje para búsquedas globales. Se caracteriza además por su compatibilidad con las nuevas versiones de Microsoft Word. Es mucho más rápido y permite compartir las librerías de referencias con las personas que usted quiera. El Endnote es utilizado en este trabajo de diploma solo para crear y organizar toda la bibliografía consultada o citada.

### **1.14 Conclusiones**

Este capítulo se hizo con el propósito de dar a conocer todos los aspectos básicos con los que se realizaría el trabajo que se presenta. Hay que destacar que el uso de las TIC en la educación reemplaza antiguos métodos y recursos que se empleaban para contribuir en el aprendizaje. Utilizar el ordenador y la técnica multimedia como herramienta de aprendizaje tiene la cualidad de motivar a los alumnos de los diferentes niveles educativos permitiéndoles que empleen su propio ritmo en la adquisición de conocimientos. Hoy en día el desarrollo de aplicaciones empleando la tecnología multimedia se ha extendido a nivel mundial, alcanzando un nivel muy importante en diferentes esferas.

## **Capítulo 2: Presentación de la solución propuesta**

### **2.1 Introducción**

Este capítulo se elabora con el objetivo de obtener una visión clara del entorno en el cual está enmarcado el problema, a través del modelo del dominio, se hace un análisis de las condiciones y propiedades que debe cumplir el producto a través de la captura de los requerimientos funcionales y no funcionales, se describen los casos de usos para dejar claro el comportamiento del sistema y se muestra el diagrama de navegación y el diagrama de objeto.

### **2.2 Diagrama de clases del Modelo de Dominio.**

Después de haber hecho un análisis exhaustivo, se llegó a la conclusión de que no se modelaría el negocio a través del diagrama de casos de uso del negocio, debido a que no se pudo identificar procesos de negocios bien definidos, por ejemplo quienes inician las acciones y quienes se benefician con el resultado de ellas. Por tal motivo es que se hace el Modelo de Dominio, el cual se representa mediante conceptos relacionados entre si. Este modelo deja bien claro como funciona el entorno en el cual está enmarcado el problema. El modelo de dominio representa cosas del mundo real y para poder identificar los conceptos se hace necesario investigar el dominio del problema.

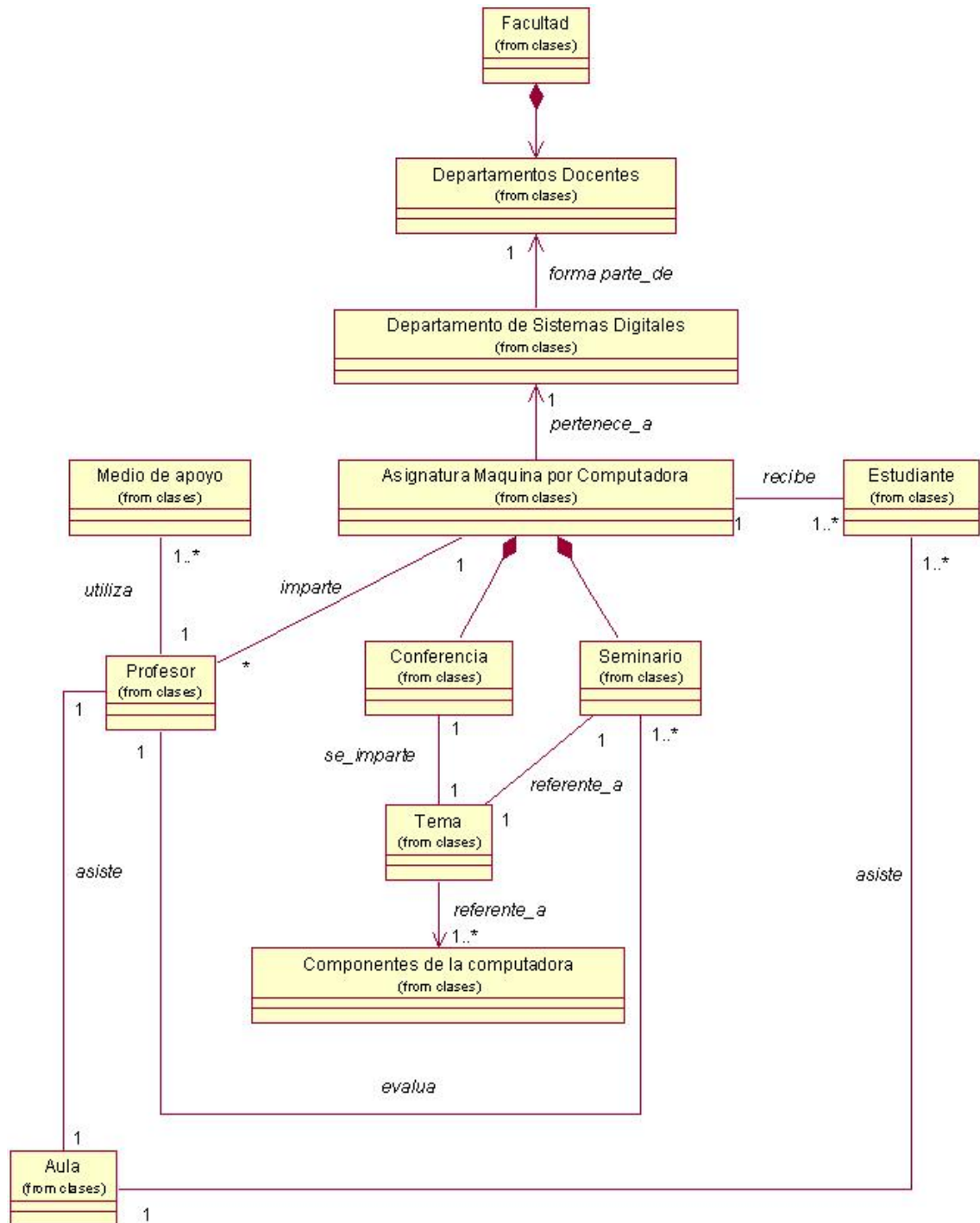


Figura 2. 1 Diagrama de clases del Modelo de Dominio.

### **2.2.1 Glosario de Términos del Dominio.**

Mediante el glosario de términos se quiere definir cada uno de los términos empleados en el dominio. Los cuales son:

- Facultad: Es el lugar al cual pertenecen los elementos del dominio.
- Departamentos docentes: Donde se organizan las asignaturas por especialidad.
- Departamento de Sistemas Digitales: Esta formado por todas aquellas asignaturas que pertenecen a la especialidad de Sistemas Digitales, por ejemplo la Asignatura Máquinas Computadoras.
- Tema: Es sobre lo que tratará el contenido de la conferencia o el seminario, por ejemplo Componentes de la computadora.
- Conferencia: Se le denomina a la forma de impartir el contenido de un tema.
- Seminario: Es otra forma de impartir un tema.
- Medio de apoyo: Son los recursos que el profesor emplea para hacer más dinámica la conferencia.
- Profesor: Es la persona que imparte la conferencia y guía el desarrollo del seminario.
- Estudiante: Es la persona que recibe la conferencia y realiza el seminario.
- Aula: Es el lugar en donde el profesor imparte la conferencia y el estudiante la recibe.

### **2.3 Solución propuesta.**

La solución propuesta es la confección de una Multimedia Informativa que aborda el tema de las partes de la computadora, para el departamento de Sistemas Digitales. El producto se compone de pantallas puramente informativas, otras con interactividad y además cuenta con una galería de imágenes.

## 2.4 Requerimientos Funcionales.

Los requisitos funcionales describen las capacidades o condiciones del producto, o sea lo que se quiere que haga el sistema a construir.

<b>Número</b>	<b>Requisitos Funcionales</b>
<b>R1</b>	Visualizar media
	1.1 Mostrar información.
	1.2 Mostrar animación.
	1.3 Mostrar imagen.
<b>R2</b>	Buscar imagen.
<b>R3</b>	Chequear ejercicio.
	3.1 Mostrar ejercicio.
	3.2 Verificar ejercicios sobre fallos de hardware (HW).
	3.3 Permitir al usuario pasar al próximo ejercicio.
<b>R4</b>	Permitir al usuario armar una motherboard.
	4.1 Permitir al usuario ubicar cada componente en la motherboard.
	4.2 Comprobar si el componente es ubicado en el lugar correcto.
	4.3 Comprobar compatibilidad del componente con la motherboard.
	4.4 Permitir al usuario armar una nueva motherboard.
	4.5 Calcular el precio total de la motherboard armada.
<b>R5</b>	Permitir navegar por toda la aplicación, ir hacia adelante, ir hacia atrás, ir a home.
<b>R6</b>	Permitir salir de la aplicación en el momento que el usuario lo desee.

**Tabla 1. Requisitos Funcionales.**

## **2.5 Requerimientos No Funcionales.**

Los requisitos no funcionales son aquellos que describen las cualidades, características y propiedades que el producto a construir debe tener. Estos se clasifican por categorías:

- Requerimientos no funcionales de Hardware.

Los requerimientos mínimos para que la aplicación se ejecute son: puede ser ejecutada en un procesador Pentium III con una velocidad de procesamiento de 600 MHZ, se puede ejecutar también en un procesador Macintosh G3 con una velocidad de procesamiento de 500 MHZ. Se necesita además Lector de CD de 24x y Kit de multimedia. Con resolución de pantalla de 800x600 píxeles y profundidad de color de 16 bits.

- Requerimientos no funcionales de Software.

Los requerimientos mínimos necesarios para poder trabajar en el desarrollo de esta aplicación puede ser un ordenador con sistema operativo Windows 98 o superior, Linux Debian o con sistema operativo Mac OS v 10 o posterior.

- Requerimientos en el diseño y la implementación.

1. Las herramientas que se utilizarán para el desarrollo de la aplicación son: Flash MX2004, Adobe Photoshop CS2.
2. Se programará en el lenguaje Action Script.
3. La transferencia de datos es realizada en XML.

- Requerimientos de Usabilidad.

1. Desde una pantalla cualquiera se podrá acceder a la página principal.
2. Desde cualquier pantalla se podrá salir de la aplicación.
3. Estarán presentes diferentes iconos de servicios tales como: Galería de imagen, Fallos de hardware, Historia de la computadora, Home, Cerrar, Anterior y Siguiente.

## 2.6 Descripción del Sistema Propuesto.

### 2.6.1 Descripción de los actores.

<b>Actor del Sistema</b>	<b>Justificación</b>
Usuario	Tantos estudiantes como profesores pueden interactuar con la aplicación.

Tabla 2. Descripción del actor del sistema.

### 2.6.2 Casos de Uso del Sistema.

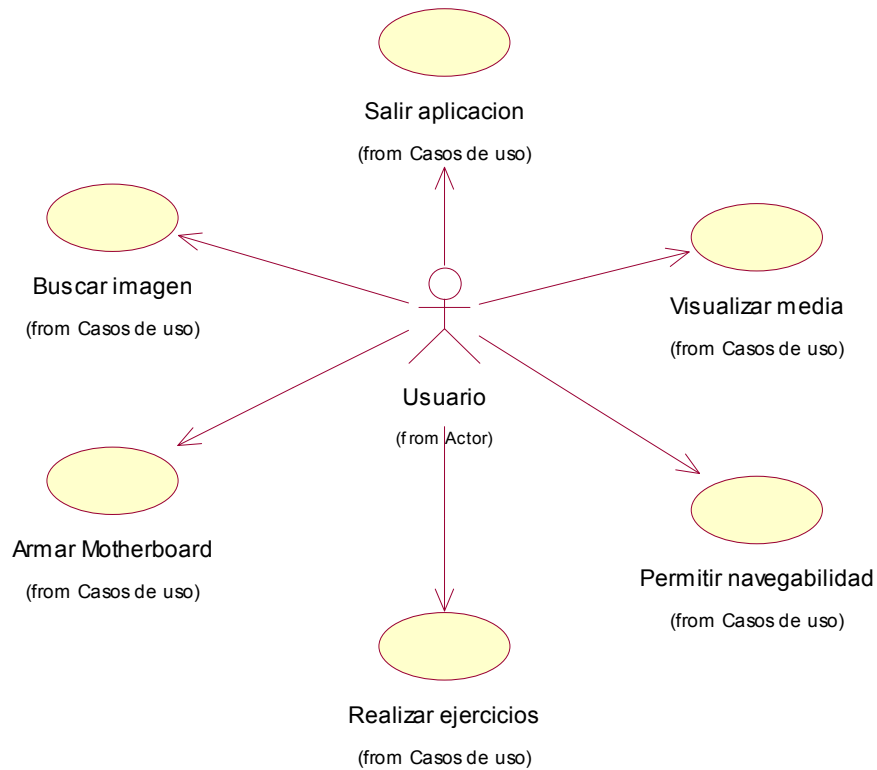
Los casos de usos del sistema se obtienen a partir de los requisitos funcionales, o sea describen el comportamiento del sistema.

<b>Número</b>	<b>Casos de uso del sistema</b>	<b>Prioridad</b>
<b>CUS 1</b>	Visualizar media.	crítico
<b>CUS 2</b>	Buscar imagen.	secundario
<b>CUS 3</b>	Realizar ejercicios.	crítico
<b>CUS 4</b>	Armar Motherboard.	crítico
<b>CUS 5</b>	Permitir navegabilidad.	crítico
<b>CUS 6</b>	Salir aplicación.	secundario

Tabla 3. Prioridad de los casos de uso.

### 2.6.3 Diagrama de casos de uso del sistema.

El diagrama de casos de uso del sistema representa la interacción del actor o los actores con los procesos del sistema.



**Figura 2. 2 Diagrama de casos de uso del sistema.**

**2.6.4 Descripción textual de cada caso de uso del sistema.**

<b>Nombre del CU</b>	Visualizar medias.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	Permitir mostrar animación, información e imágenes.
<b>Resumen</b>	Es aquí donde se visualizan las animaciones, informaciones e imágenes.
<b>Referencias</b>	R1
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	



<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario interactúa con la aplicación.	1.1 El sistema ejecuta algunas de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"><li>• Si desea ver alguna imagen de los componentes de HW ir a la sección Mostrar Imagen.</li><li>• Si desea ver todo lo relacionado con las informaciones ir a la sección Mostrar información.</li><li>• Si desea ver las animaciones ir a la sección Mostrar Animación.</li></ul>
<b><u>Sección Mostrar Imagen</u></b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario da clic en el botón "Galería".	2.1 Muestra un visualizador de imágenes, que contiene todas las imágenes de los componentes de HW. Finalizando el caso de uso.
<b><u>Sección Mostrar Información</u></b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario da clic en el botón Fallos de HW.	2.1 Muestra información referente a los fallos de HW. Finalizando el caso de uso.

3. El usuario da clic en el botón Historia de la PC.	3.1 Muestra información referente a la Historia de la PC. Finalizando el caso de uso.
4. El usuario da clic en algún componente del HW.	4.1 Muestra la información referente a ese componente.
5. Cuando el usuario decide armar la motherboard pasa el mouse encima de cada componente de ella, que decide arrastrar.	5.1 Muestra las características específicas de cada componente. Finalizando el caso de uso.
<b>Curso Alterno</b>	
4. En caso de que el usuario da clic en la imagen referente al componente CPU, Motherboard, Disco Duro.	4.1 primero muestra una animación y a continuación la información referente a esos componentes.
<b><u>Sección Mostrar Animación</u></b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario da clic en los botones CPU, Motherboard y Disco Duro.	2.1 Muestra una animación en dependencia del botón seleccionado. Finalizando el caso de uso.

**Tabla 4. Descripción textual del Caso de Uso Visualizar medias.**

<b>Nombre del CU</b>	Realizar ejercicios.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	El usuario compruebe sus conocimientos acerca de la información leída sobre los fallos de HW.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario da clic en el

	botón “Actividades”. El sistema muestra un menú con los diferentes ejercicios. El usuario seleccionará cualquiera de estos para realizarlo y el sistema comprueba si está correcto y le muestra el estado del ejercicio.	
<b>Referencias</b>	R3	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Poscondiciones</b>		
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario da clic en el botón “Actividades”.	2. Muestra el menú de los ejercicios.	
3. El usuario selecciona el ejercicio que desee. 5. El usuario responde el ejercicio. 6. El usuario da clic en el botón Comprobar.	4. Muestra el ejercicio. 7. El sistema le muestra el estado del ejercicio.	

**Tabla 5. Descripción textual del Caso de Uso Realizar ejercicios.**

<b>Nombre del CU</b>	Armar motherboard.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	Que el usuario ubique los componentes (tarjeta sonido, tarjeta video, memoria Ram y microprocesador) en su ubicación correcta en la motherboard, teniendo en

	cuenta si el componente es compatible o no con esta.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario da clic en el botón "Armar Motherboard". Se muestra una pantalla donde se tienen distintas motherboard y sus diferentes componentes. Para armar la motherboard se debe ubicar correctamente estos componentes analizando su compatibilidad.	
<b>Referencias</b>	R4	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Poscondiciones</b>		
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario da clic en el botón "Armar Motherboard".	2. El sistema muestra una pantalla con las opciones para armar una motherboard.	
3. El usuario da clic en la motherboard que decide armar. 4. El usuario arrastra cada uno de los componentes hacia la motherboard. 5. El usuario da clic en el botón calcular precio.	6. El sistema le muestra el precio total de la motherboard, al comprobar si la ubicación y la compatibilidad de sus componentes sea correcta.	
9. Si el usuario decide armar una nueva motherboard, la selecciona eliminándose	10. El sistema permite armar la nueva motherboard.	

de esta forma la armada anteriormente y ubicándose la nueva.	
<b>Curso Alterno</b>	
	6. En caso de estar incorrecta la ubicación o la compatibilidad el sistema mostrará un cartel señalando el error.

**Tabla 6. Descripción textual del Caso de Uso de Armar motherboard.**

<b>Nombre del CU</b>	Buscar imagen	
<b>Actor</b>	Usuario	
<b>Propósito</b>	Mostrar la imagen que el usuario decida buscar.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario da clic en el botón “Galería”. Se muestra un visualizador de imágenes referente a los diferentes componentes del HW, además de aparecer un buscador para acelerar la búsqueda.	
<b>Referencias</b>	R2	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Poscondiciones</b>		
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario da clic en el botón “Galería”.	2. Muestra un visualizador de imágenes.	
3. El usuario desea buscar imágenes de un componente de HW específico en la galería	4. Le muestra las imágenes.	

de imágenes. Para esto hace uso de un buscador, en el cual escribe el tipo de componente que desea buscar.	
--	--

**Tabla 7. Descripción textual del caso de Uso Buscar imagen.**

<b>Nombre del CU</b>	Salir aplicación.	
<b>Actor</b>	Usuario	
<b>Propósito</b>	El usuario pueda salir de la aplicación en el momento que lo desee.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide salir de la aplicación.	
<b>Referencias</b>	R6	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Poscondiciones</b>		
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario da clic en el botón "Cerrar".	2. Verifica si desea salir mostrando una confirmación.	
3. Si el usuario acepta.	4. Finaliza la aplicación.	
<b>Curso Alterno</b>		
3. Si el usuario no acepta.	4. La aplicación continúa funcionando.	

**Tabla 8. Descripción textual del Caso de Uso Salir aplicación.**

<b>Nombre del CU</b>	Permitir navegabilidad.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Propósito</b>	Facilitarle al usuario la interacción con el sistema.

<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cada vez que el usuario utilice alguna de las opciones que le facilita la navegación por el sistema.	
<b>Referencias</b>	R6	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Poscondiciones</b>		
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario da clic en el botón de navegación (Siguiente, Anterior, Inicio).	2. El sistema permite navegar hacia adelante, atrás y a la página principal.	

**Tabla 9. Descripción textual del Caso de Uso Permitir navegabilidad.**

## **2.7 Diagrama de clases del modelo de objeto.**

Este diagrama está compuesto por objetos de tipo escenario, aplicación y media. Los escenarios representan un conjunto de pantallas que muestran una información a través de objetos con similar funcionalidad, los objetos de tipo aplicación agrupan elementos de media y sus funcionalidades como una entidad y en los de tipo media se hacen referencia a sonido, textos, imágenes, animaciones, video, botones, etc.

Para un mejor entendimiento del diagrama de clases del modelo de objeto, se representan algunos escenarios en diagramas por separado, el primero en mostrarse es el principal.

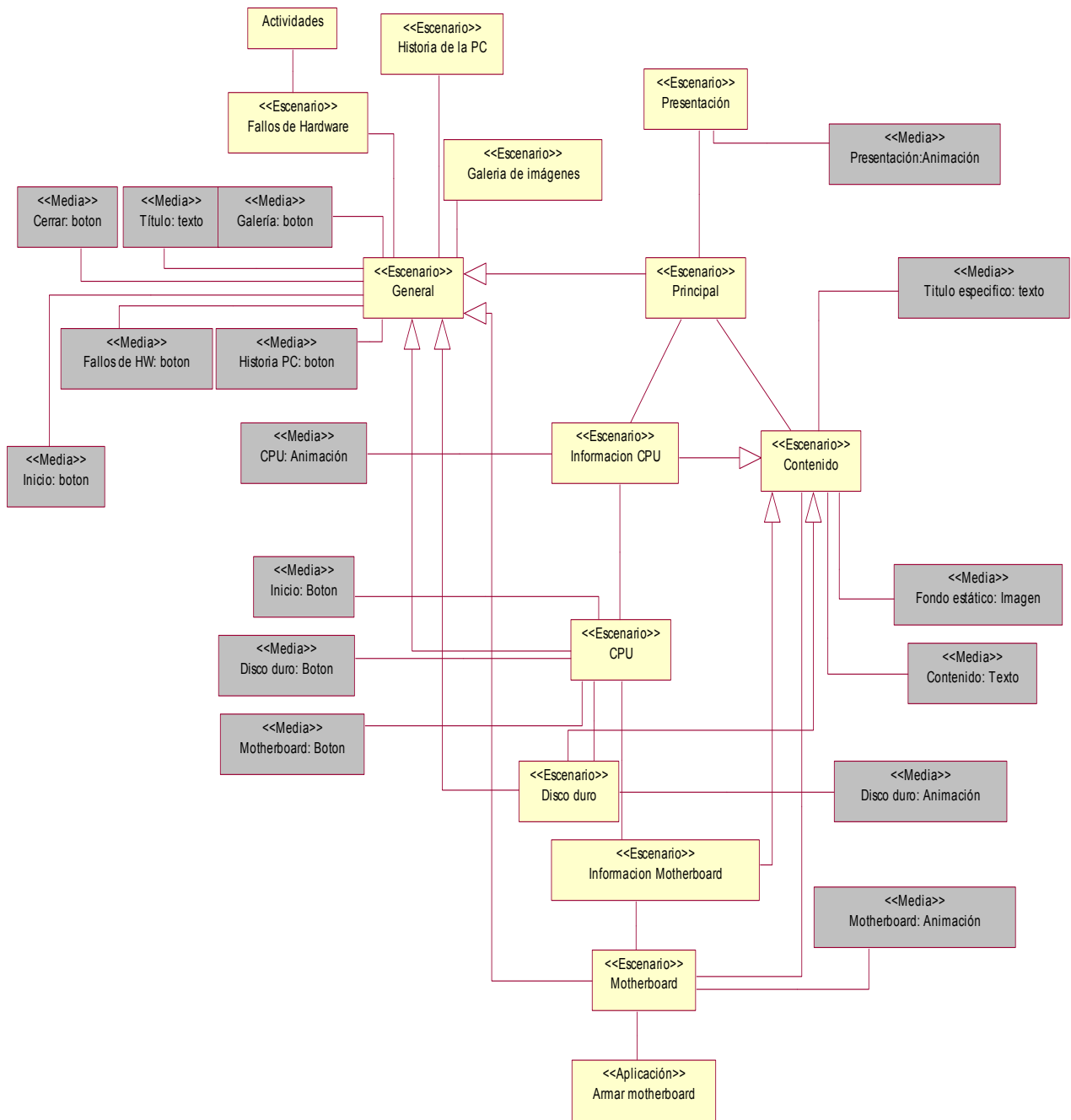


Figura 2. 3 Diagrama de clases del modelo de objeto.



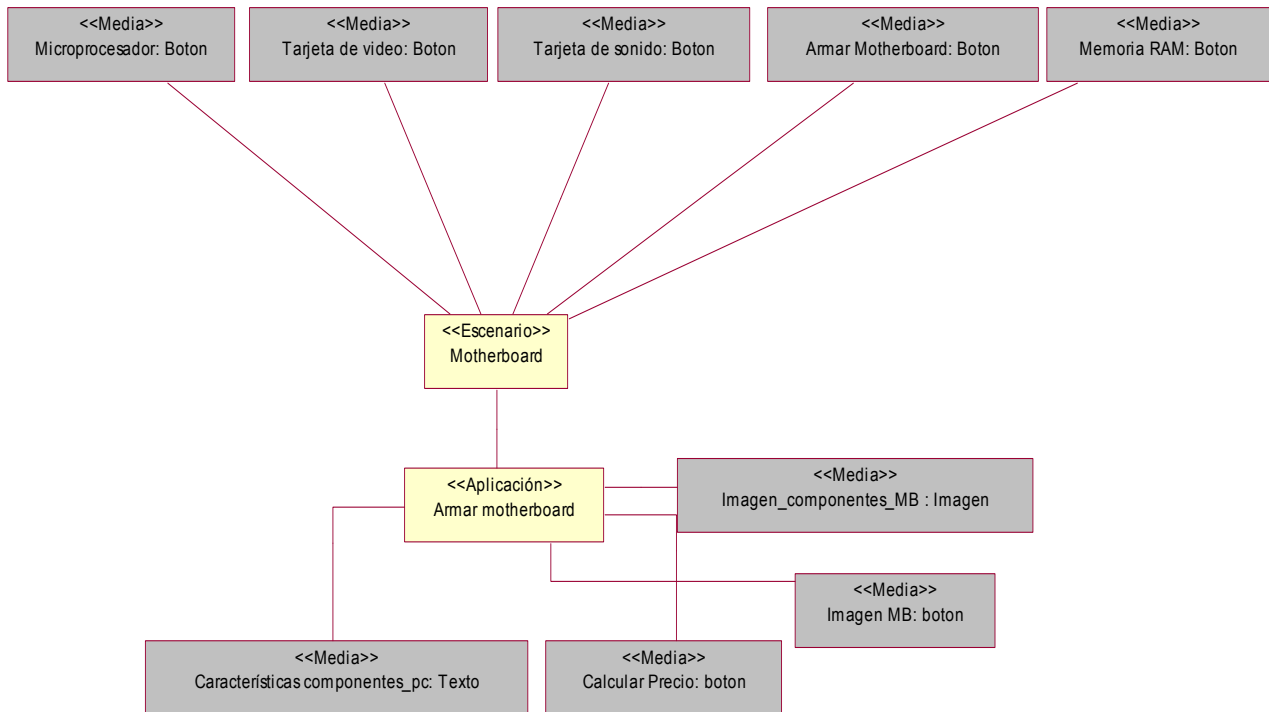


Figura 2. 4 Diagrama de clases modelo de objeto para el escenario Motherboard.

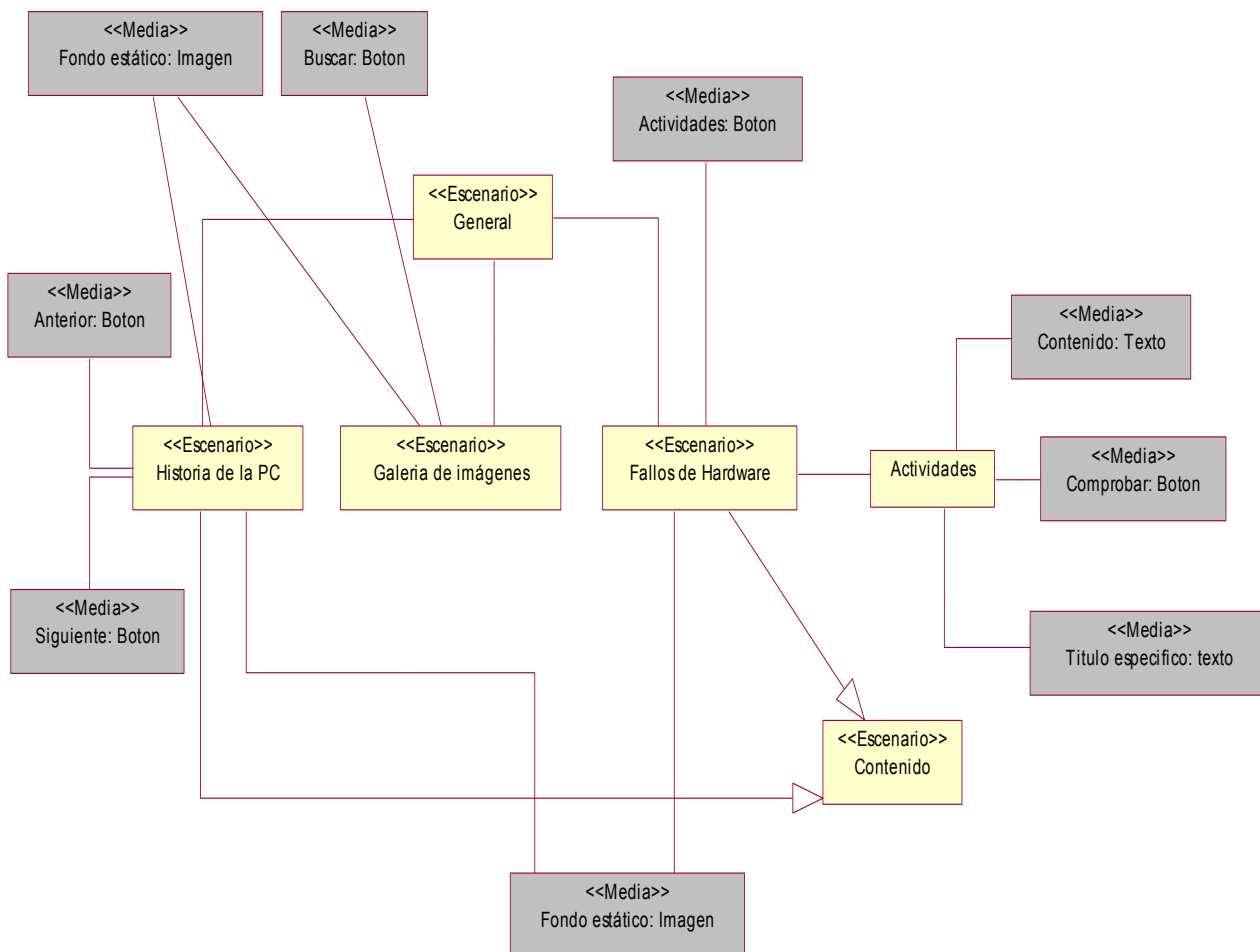


Figura 2. 5 Diagrama de clases del modelo de objetos para el escenario General.

## 2.8 Conclusiones

Al desarrollar este capítulo se alcanza un conocimiento más amplio de lo que se va a automatizar, al contar con la descripción de los casos de uso pudiéndose de esta forma comenzar la construcción del sistema, teniendo en cuenta el cumplimiento de los requerimientos funcionales.

## **Capítulo 3 Construcción de la solución propuesta**

### **3.1 Introducción**

En este capítulo se muestran los diagramas que representan la construcción de la solución propuesta, para ello se utiliza el lenguaje de modelado OMMMA-L, para el desarrollo de aplicaciones multimedia, el cual se centra fundamentalmente en el flujo de trabajo de análisis y diseño y a diferencia de RUP incorpora elementos de media en sus diagramas.

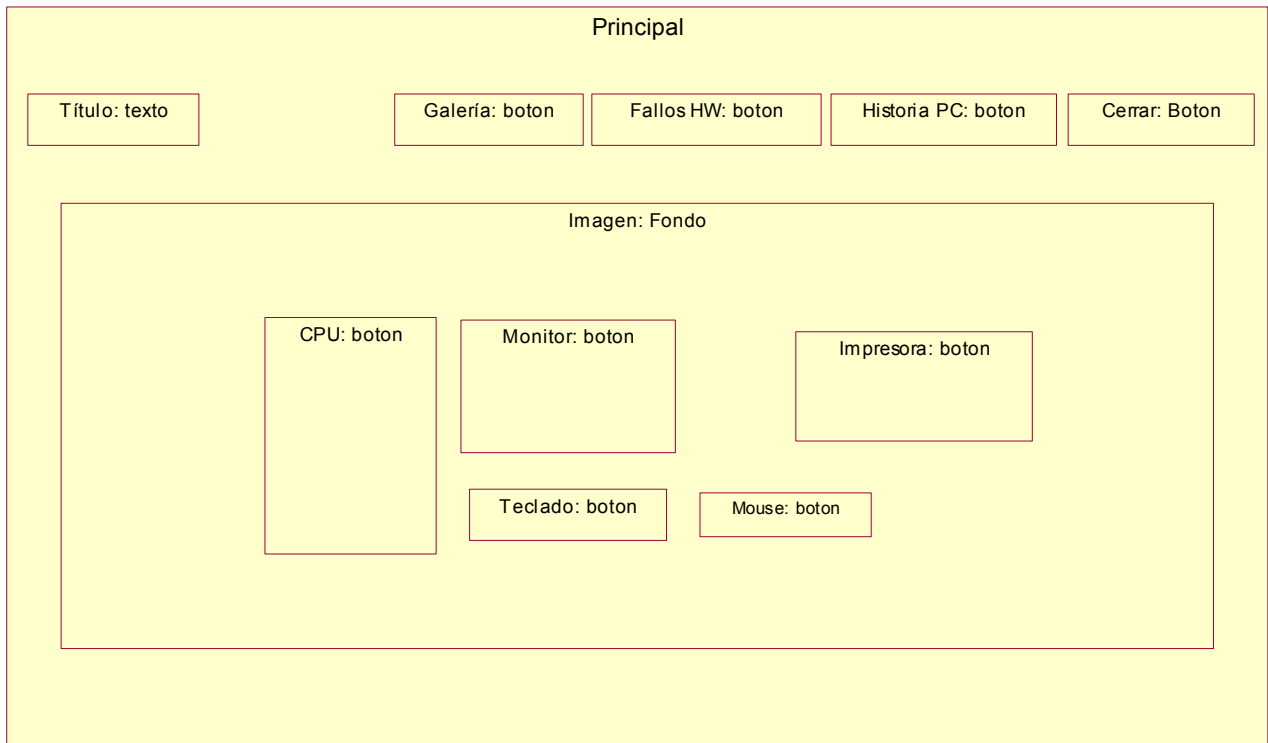
Se muestran las interfaces de las pantallas de la multimedia a través de los diagramas de presentación, además se presenta el diagrama de diseño, el cual representa las clases y las relaciones entre ellas.

### **3.2 Modelo del Análisis**

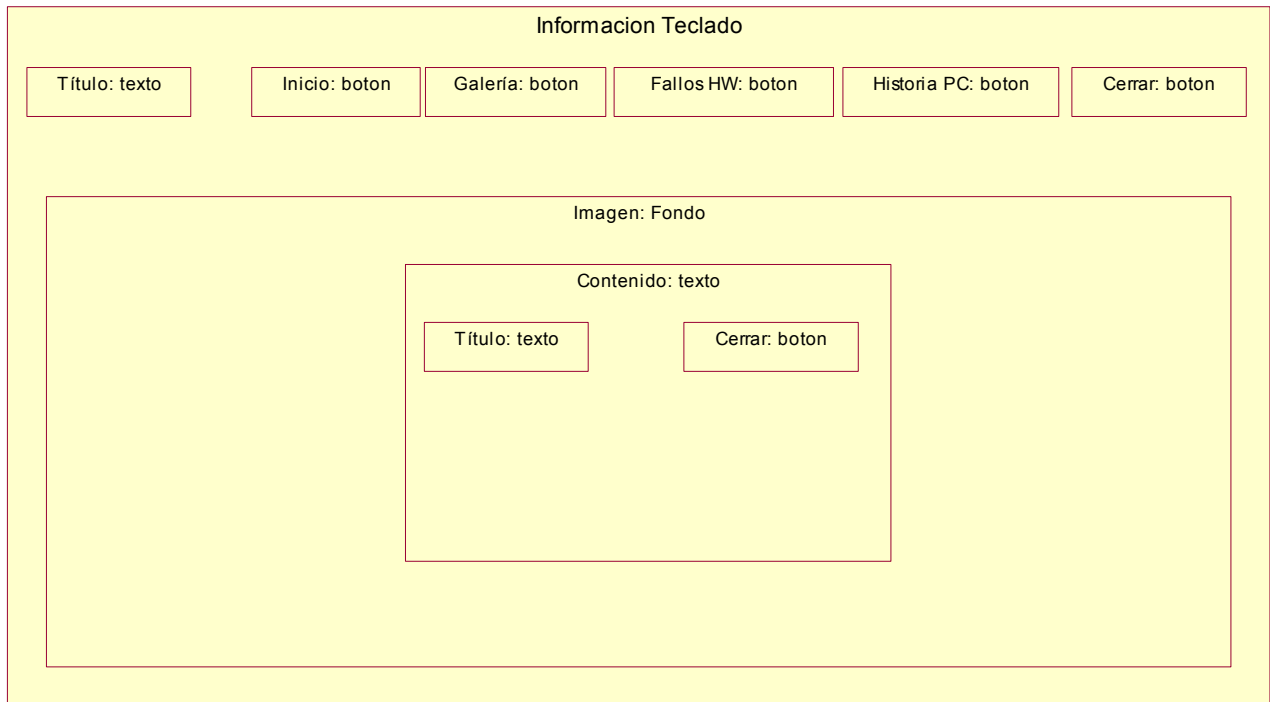
#### **3.2.1 Diagrama de presentación**

El lenguaje de modelado OMMMA-L esta formado por cuatro vistas; el diagrama de presentación se incluye en la Vista de Presentación Espacial. Este diagrama es exclusivo de OMMMA-L, representa la interfaz de cada una de las pantallas de la aplicación. Estas pantallas están conformadas por los objetos de visualización tales como texto, animación, etc. y los de interacción como scrolls, botones, barras de menú, todo con lo que el usuario pueda interactuar.

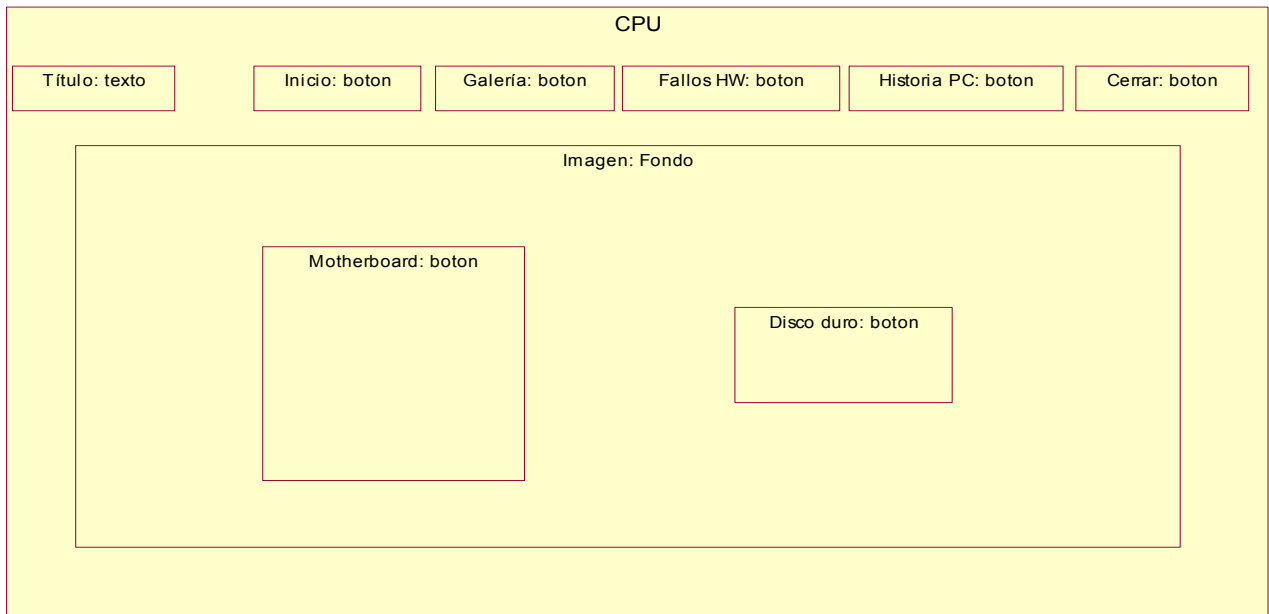
Los restantes diagramas de presentación se encuentran en los anexos.



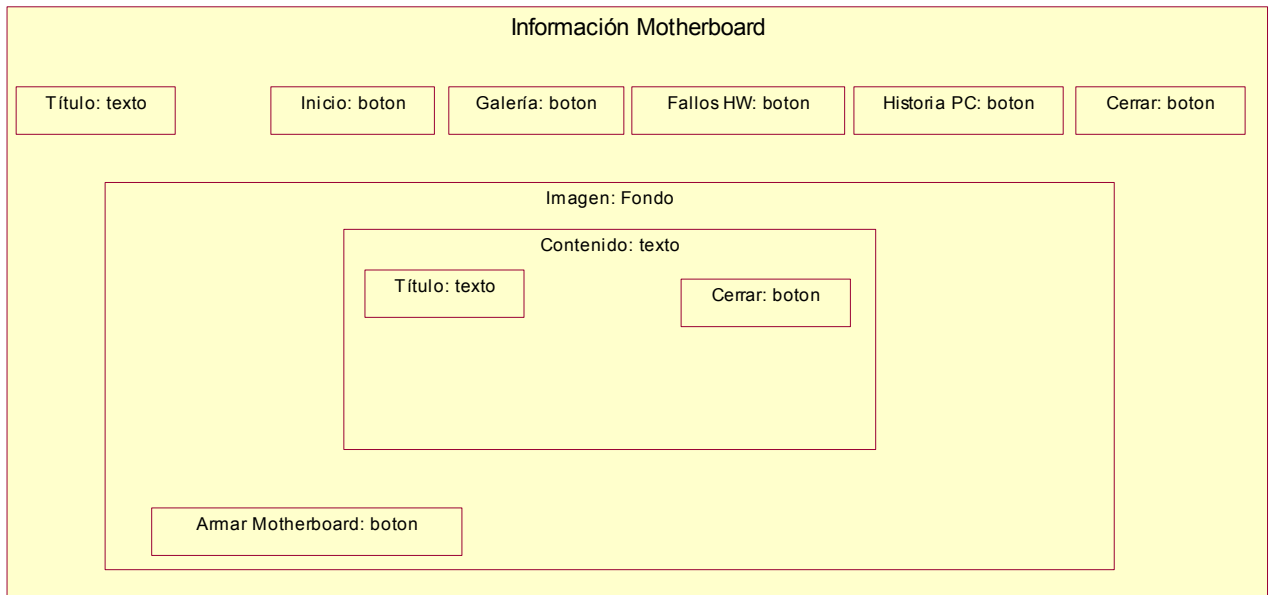
**Figura 3. 1 Diagrama de presentación Principal.**



**Figura 3. 2 Diagrama de presentación información teclado.**



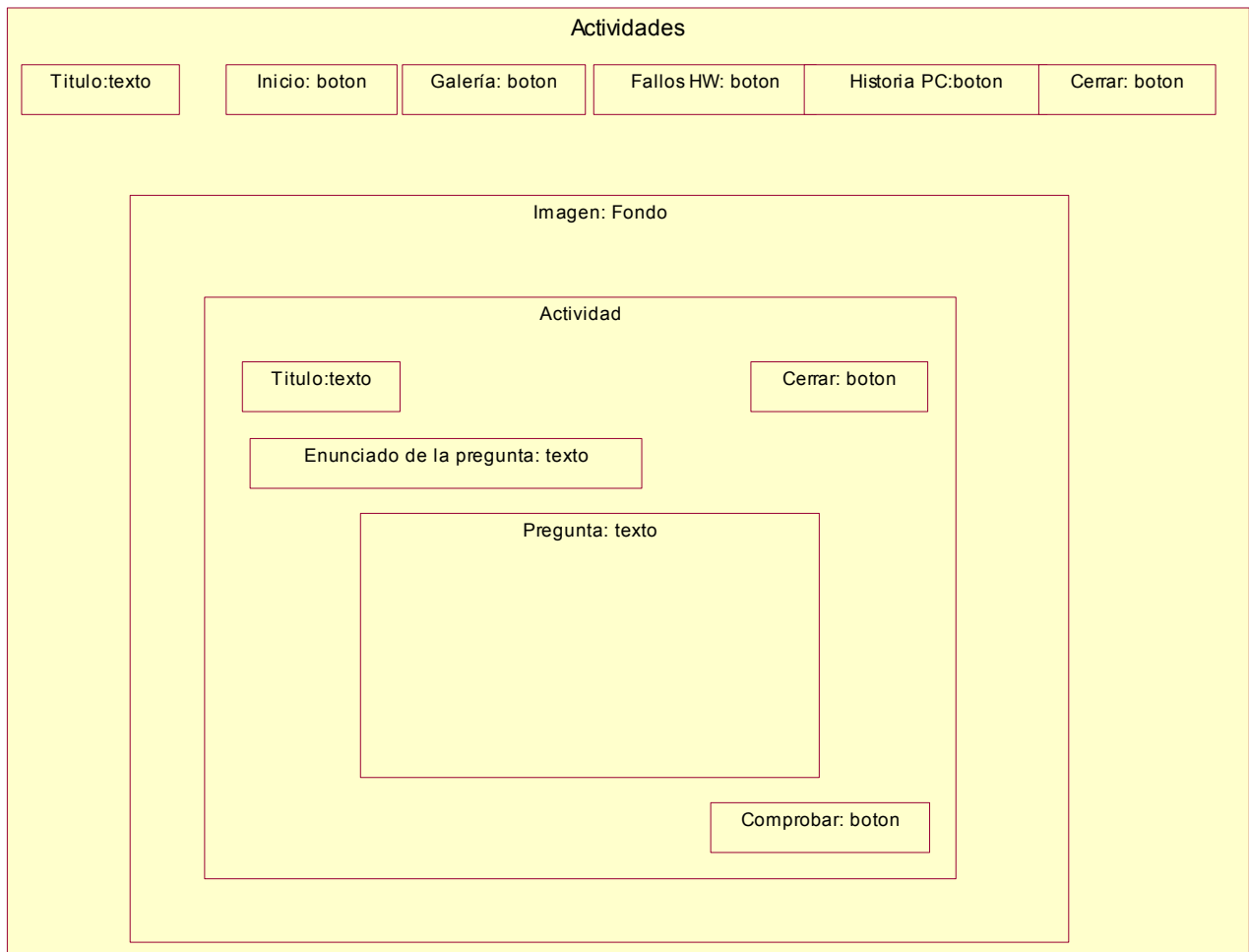
**Figura 3. 3 Diagrama de presentación CPU.**



**Figura 3. 4 Diagrama de presentación información motherboard.**

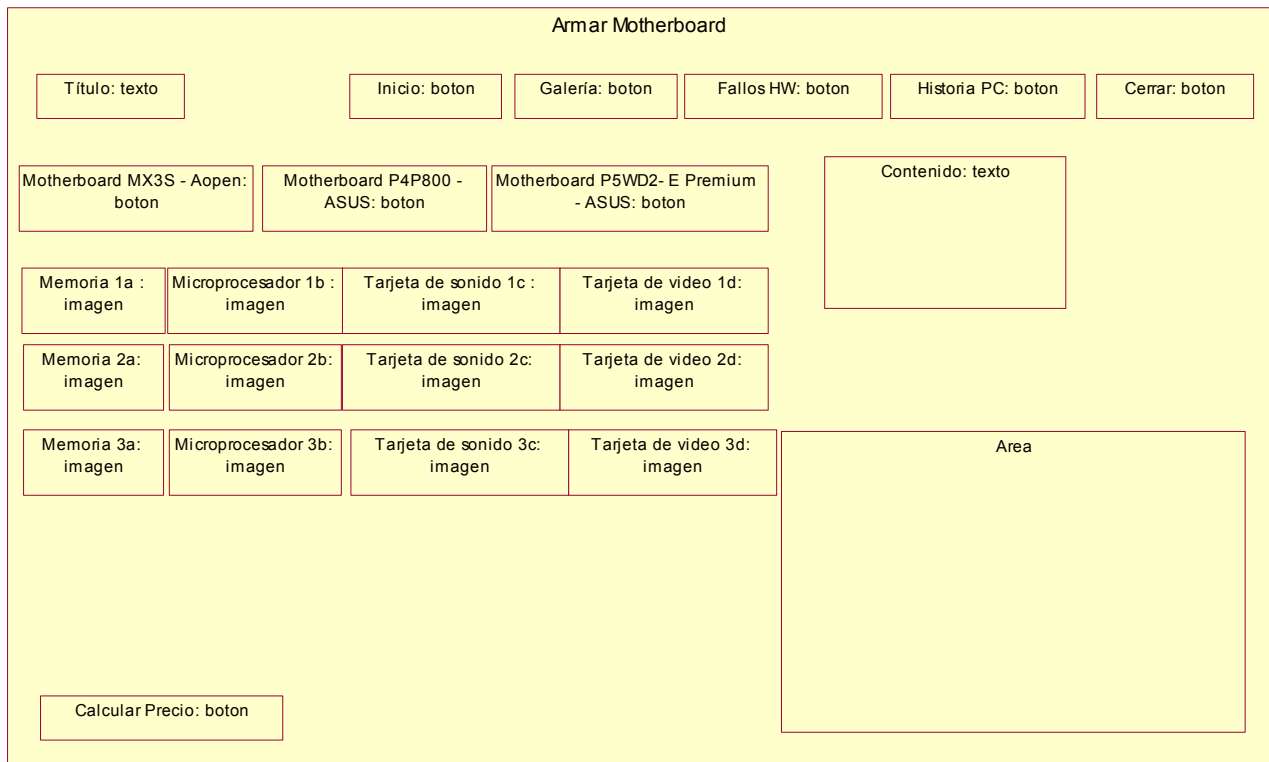


**Figura 3. 5 Diagrama de presentación Galería .**

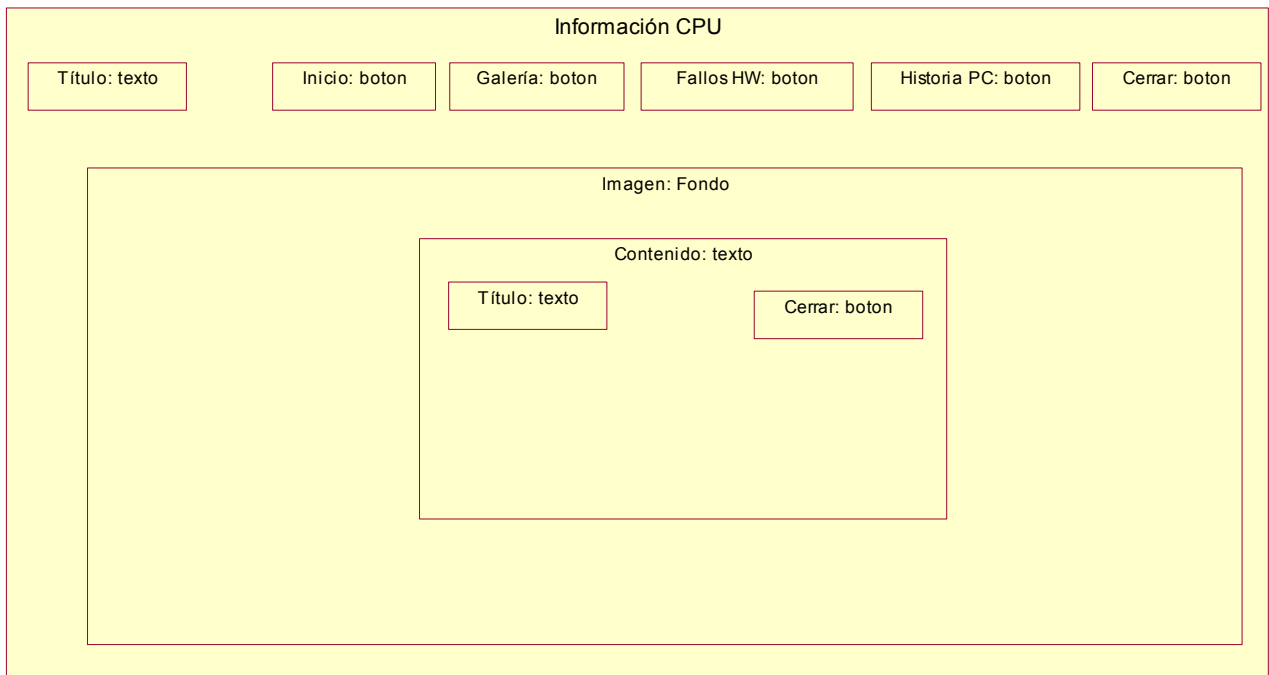


**Figura 3. 6 Diagrama de presentación Actividades.**

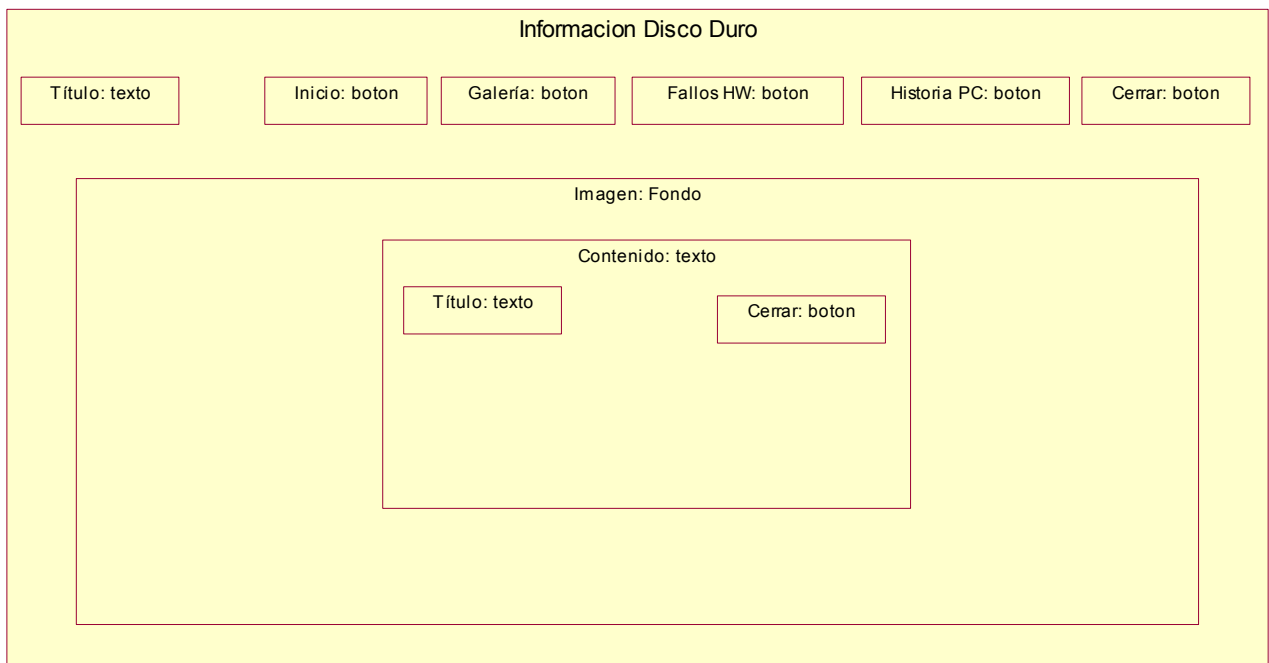




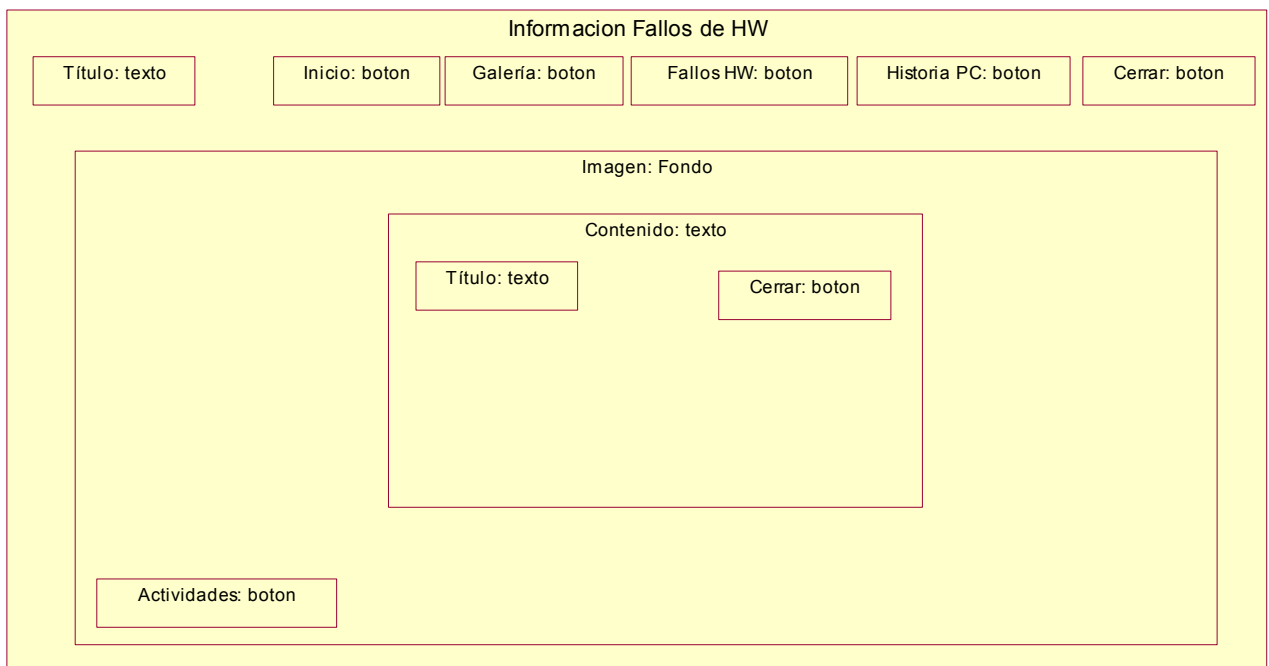
**Figura 3. 7 Diagrama de presentación Armar Motherboard.**



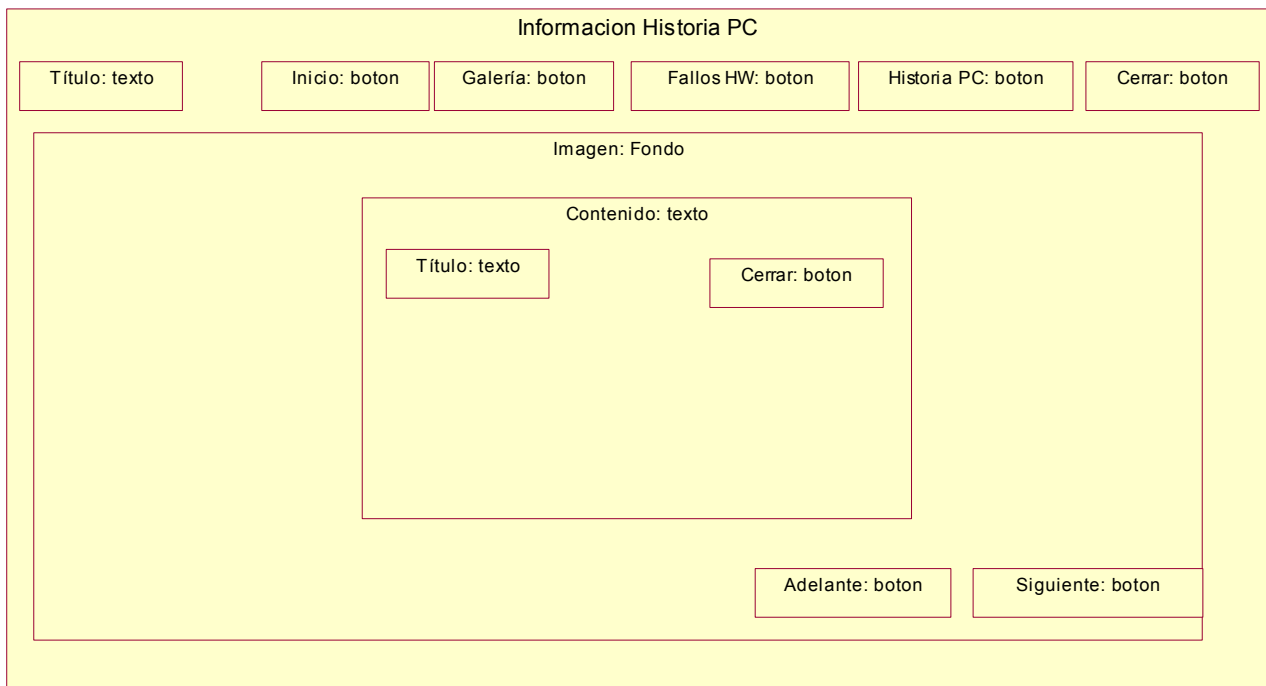
**Figura 3. 8 Diagrama de presentación Información CPU.**



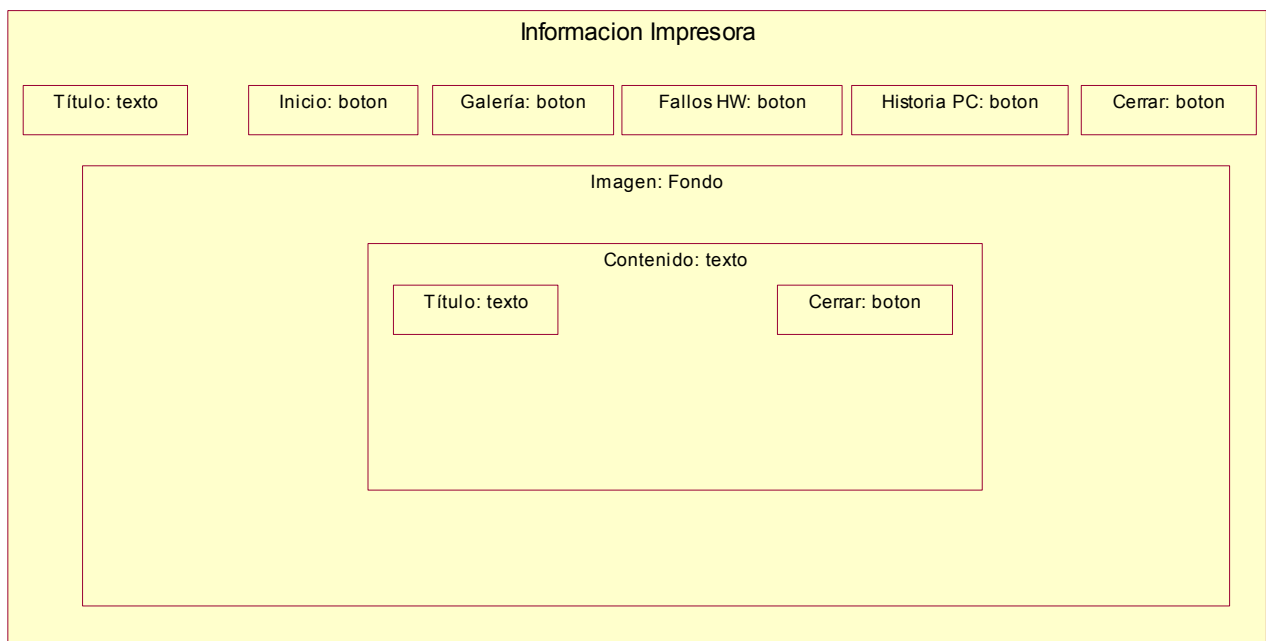
**Figura 3. 9 Diagrama de presentación Información Disco Duro.**



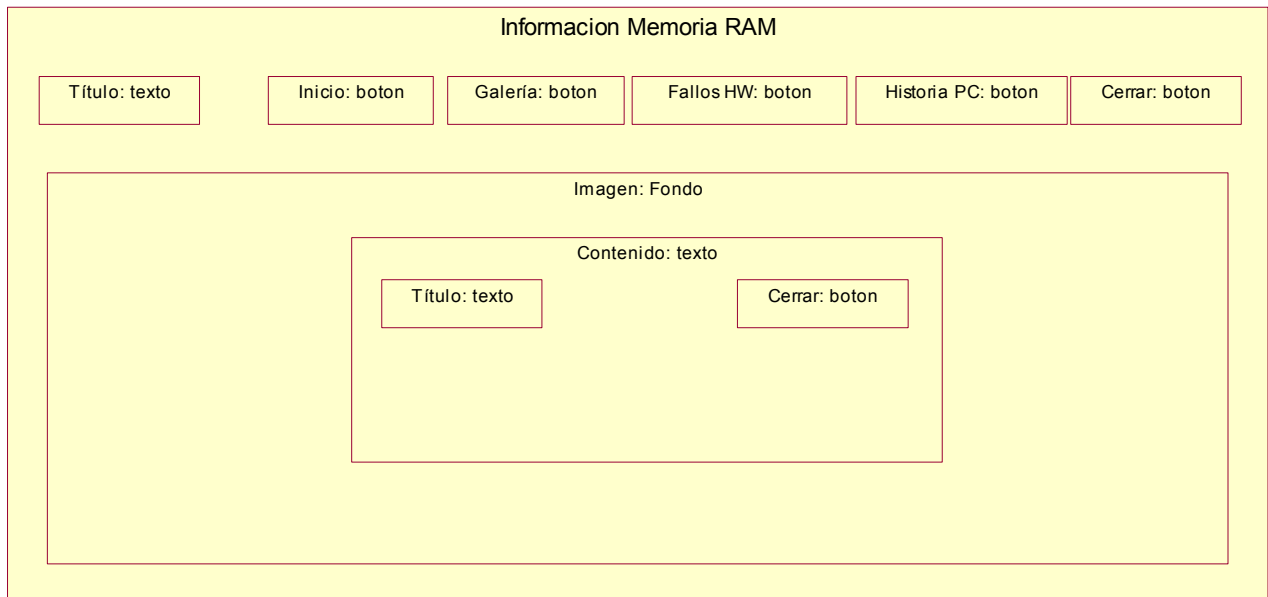
**Figura 3. 10 Diagrama de presentación Información Fallos de HW.**



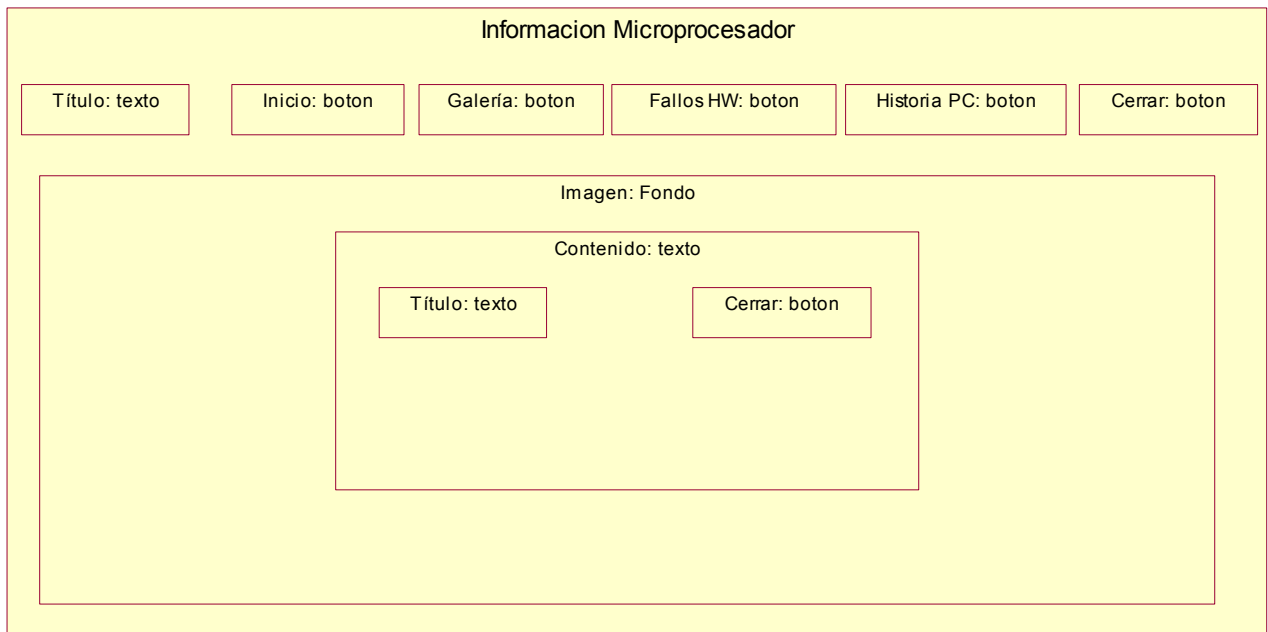
**Figura 3. 11 Diagrama de presentación Información Historia PC.**



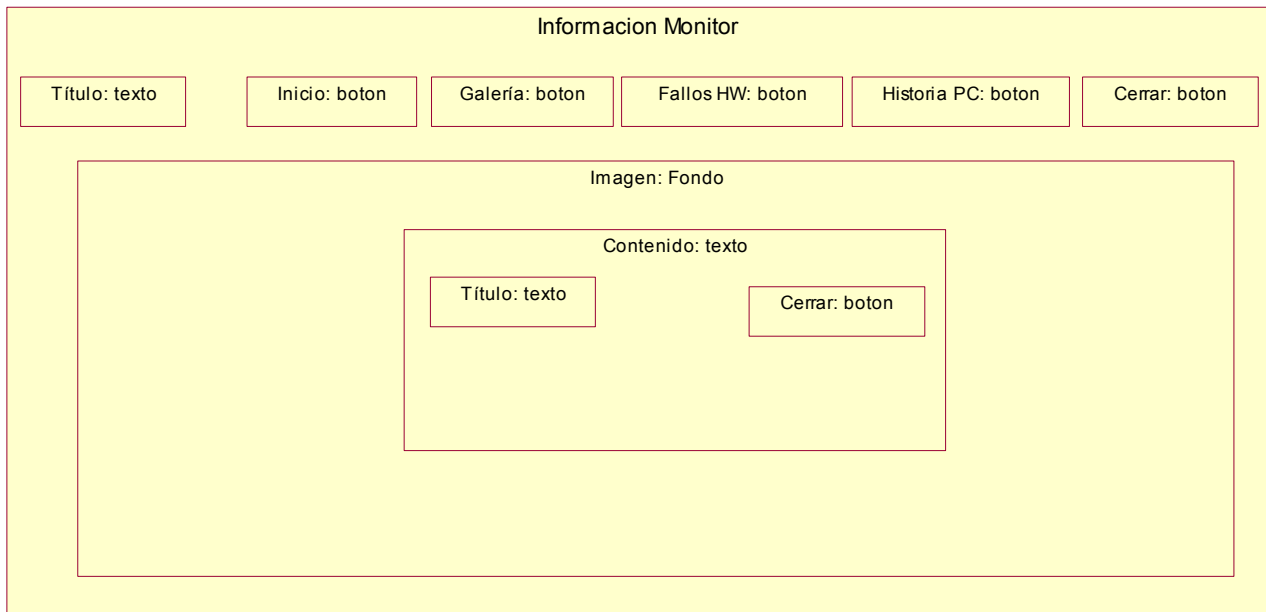
**Figura 3. 12 Diagrama de presentación Información Impresora.**



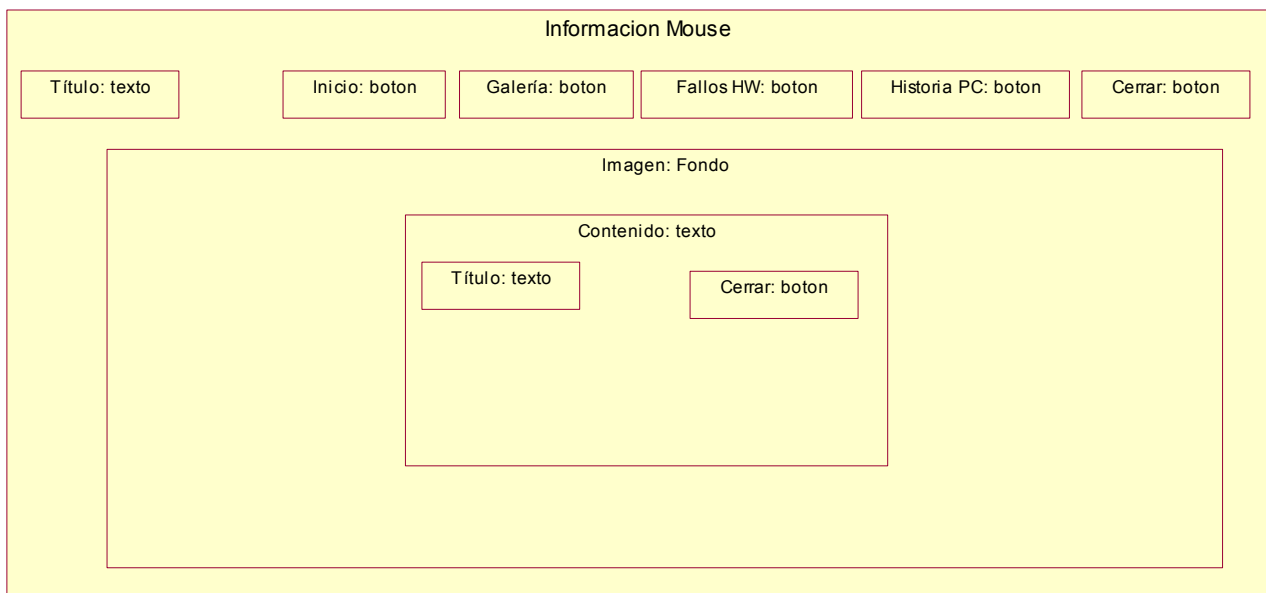
**Figura 3. 13 Diagrama de presentación Información Memoria RAM.**



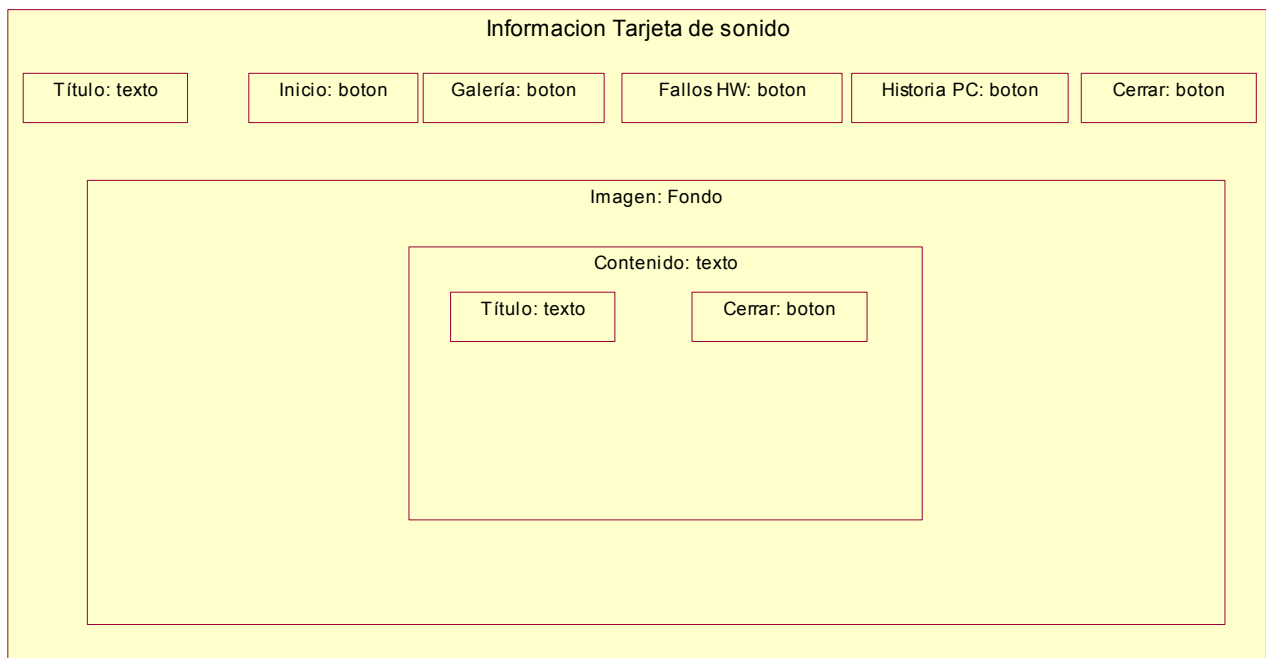
**Figura 3. 14 Diagrama de presentación Información Microprocesador.**



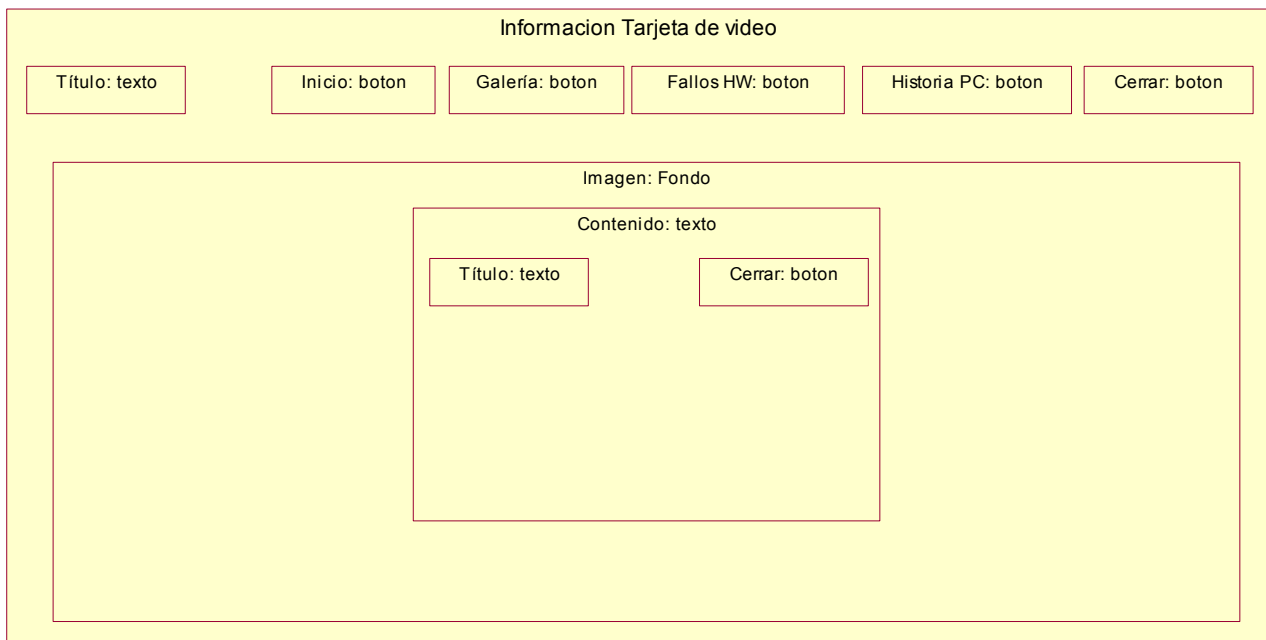
**Figura 3. 15 Diagrama de presentación Información Monitor.**



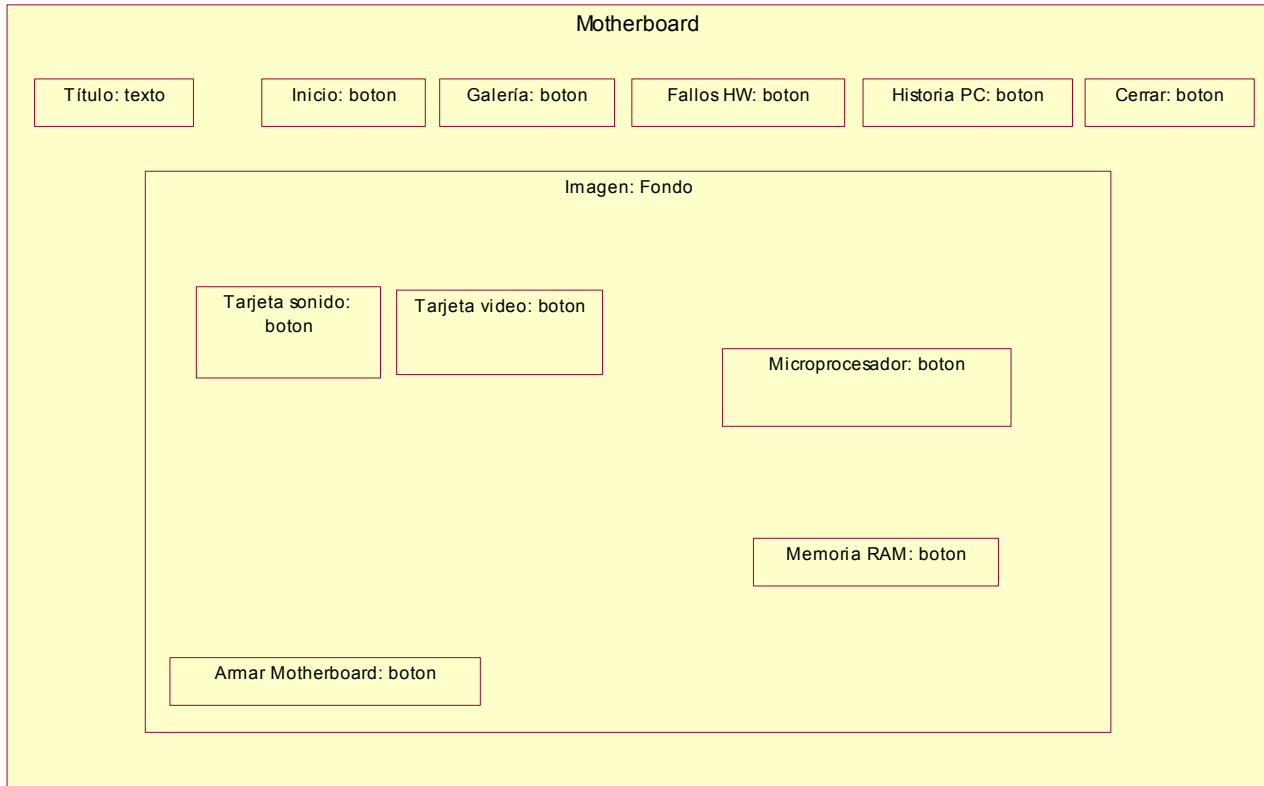
**Figura 3. 16 Diagrama de presentación Información Mouse.**



**Figura 3. 17 Diagrama de presentación Información Tarjeta de sonido.**



**Figura 3. 18 Diagrama de presentación Información Tarjeta de video.**



**Figura 3. 19 Diagrama de presentación Motherboard.**

### **3.3 Modelo del Diseño**

#### **3.3.1 Diagrama de clases del diseño.**

El diagrama de clases del diseño que incorpora OMMMA-L es una extensión del diagrama de clases de RUP, por lo que emplea el mismo estereotipo que utiliza RUP para representar las clases y las relaciones entre ellas y en él se deben relacionar las clases del diseño con las que propone la herramienta Macromedia Flash, para identificarlas a la hora de implementar. El diagrama incorpora las clases relacionadas con las medias que se empleen en la aplicación.

Para una mayor comprensión del diagrama de clases del diseño, se representan algunos escenarios en diagramas por separado.



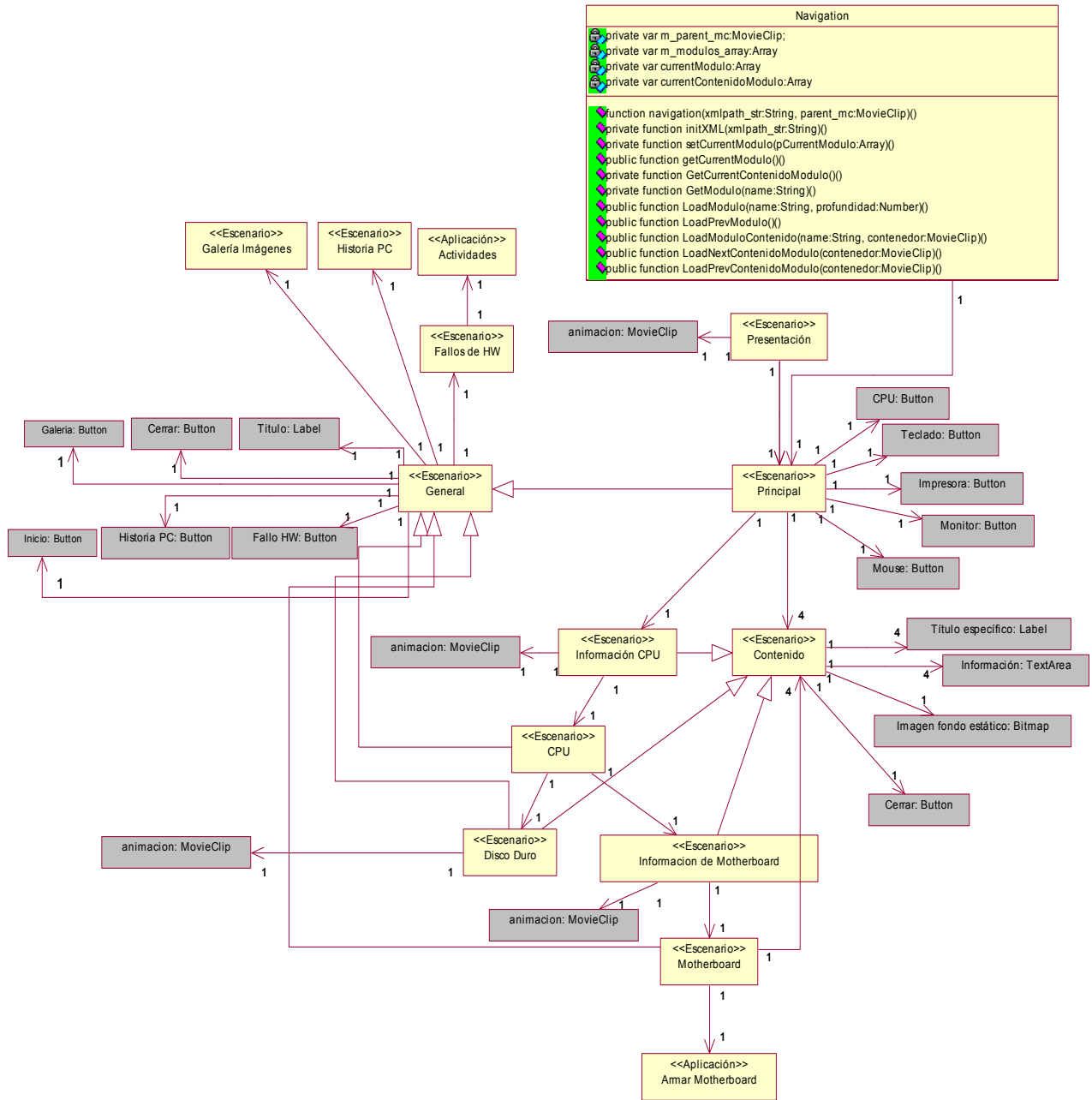


Figura 3. 20 Diagrama de clases del diseño.

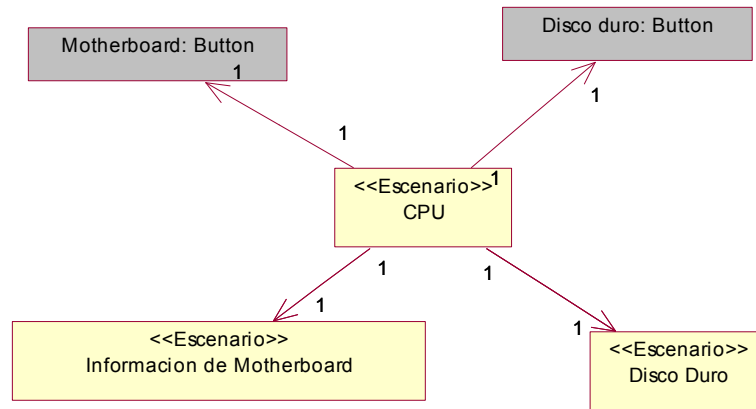


Figura 3. 21 Diagrama de clases del diseño para el escenario CPU.

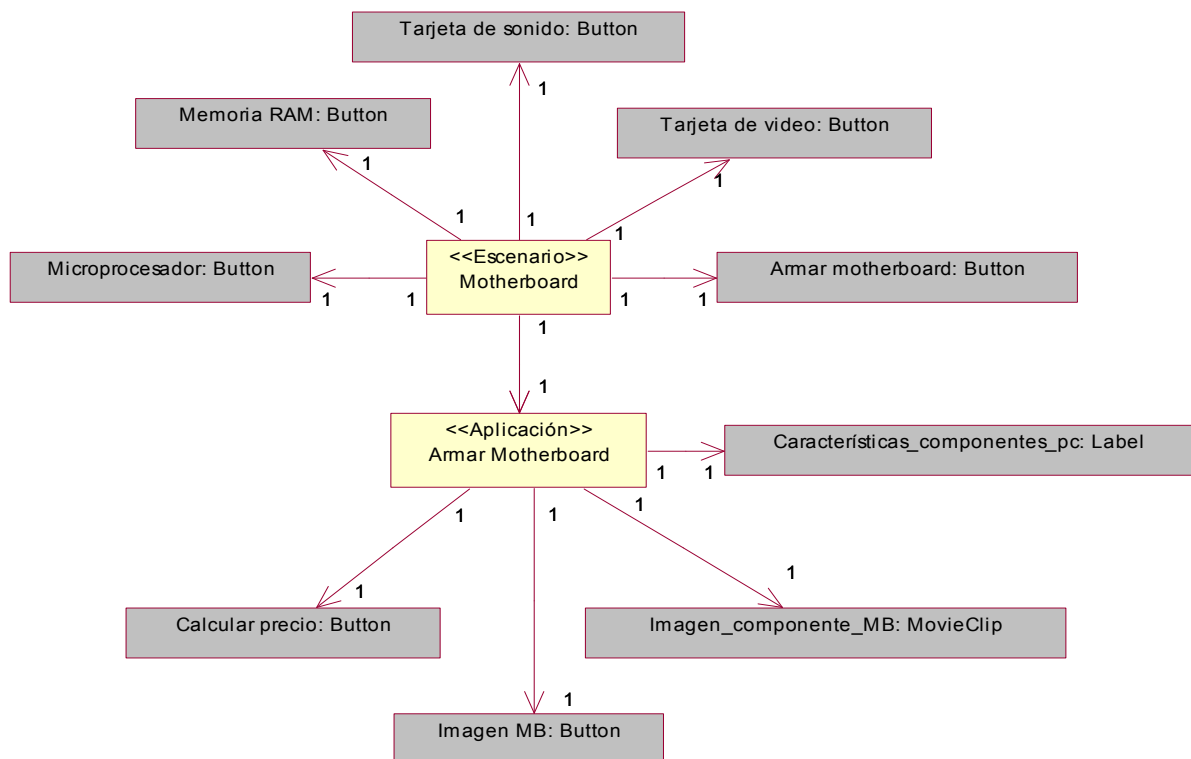


Figura 3. 22 Diagrama de clases del diseño para el escenario Motherboard.

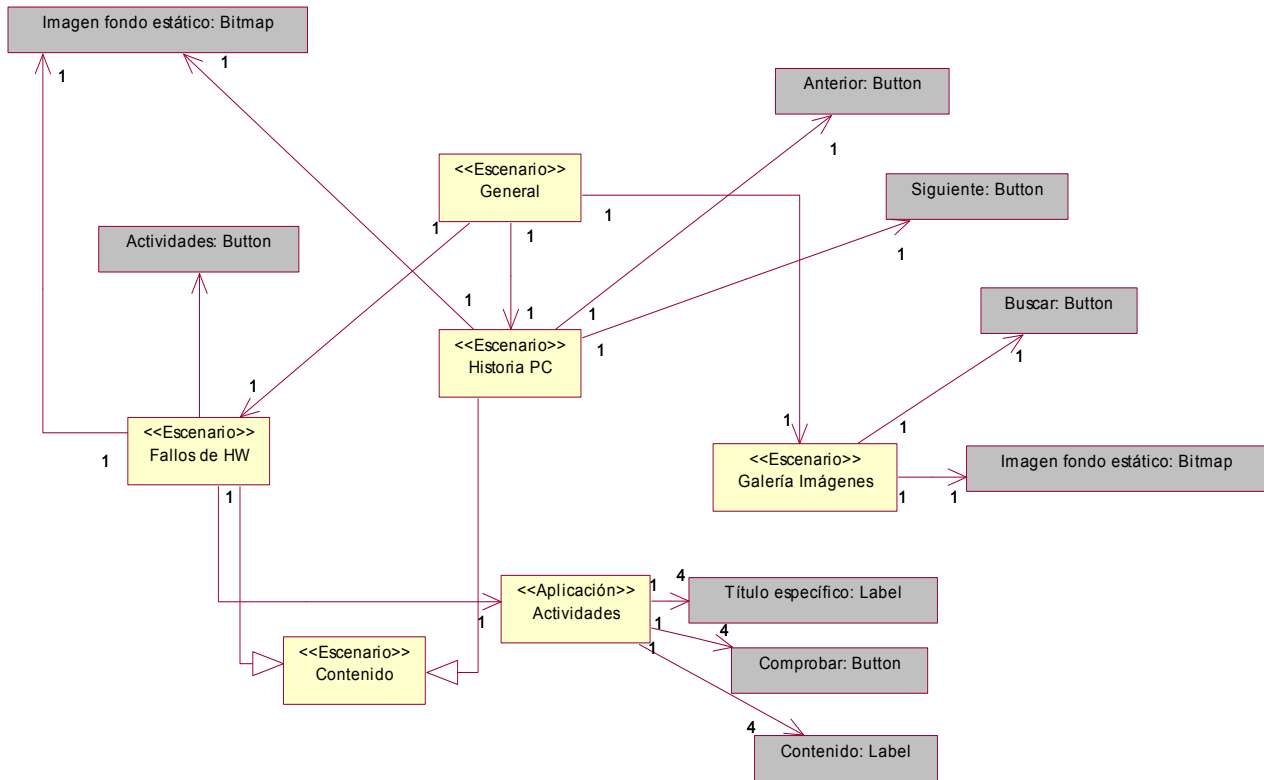


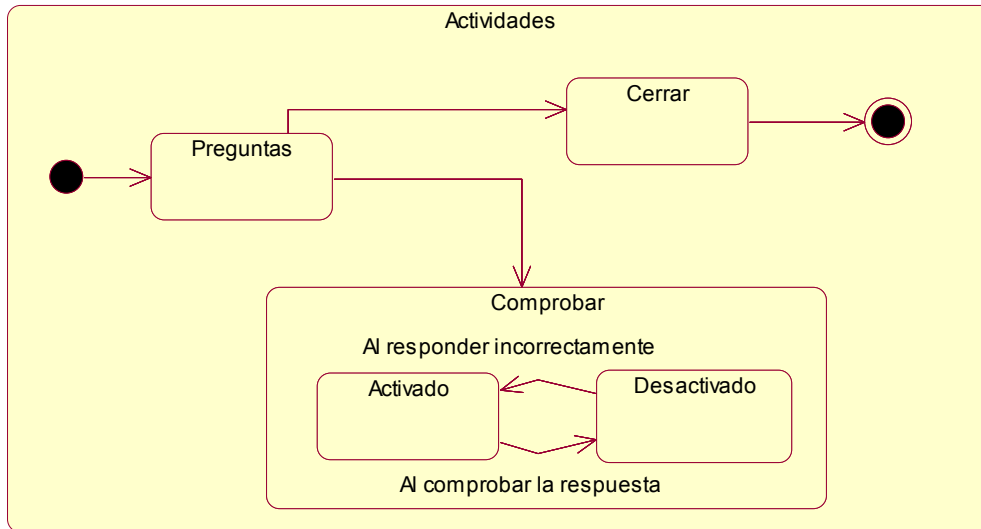
Figura 3. 23 Diagrama de clases del diseño para el escenario General.

### 3.3.2 Diagramas de Comportamiento Interactivo.

Los diagramas de estados entran dentro de esta clasificación, ya que ellos describen el comportamiento de los objetos ante un evento ya sea interno o externo.

El diagrama de estado de OMMMA-L, es una extensión de RUP, por lo que emplea la misma semántica que utiliza RUP para modelar el comportamiento interactivo de los objetos, con la diferencia de que una acción interna de un estado simple en vez de expresarse a través de un nuevo diagrama de estado, se evidencia a través de un diagrama de secuencia de

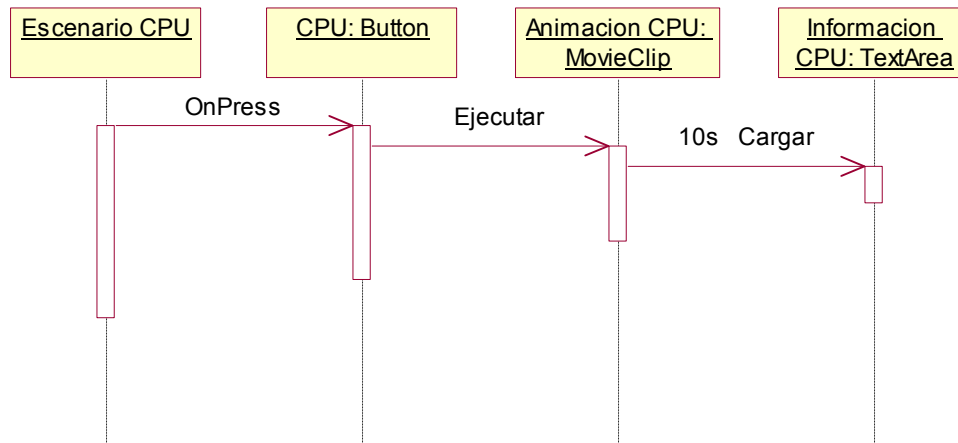
comportamiento temporal, al igual que un estado atómico siempre y cuando lo amerite. Un estado atómico describe el comportamiento de partes ininterrumpibles y predefinidas.



**Figura 3. 24 Diagrama de estado.**

### **3.3.3 Diagramas de Comportamiento Temporal.**

El diagrama de secuencia de OMMMA-L es una extensión del diagrama de secuencia de RUP y es muy conveniente para modelar el comportamiento temporal predefinido de una aplicación empleando la tecnología multimedia. Estos diagramas modelan un conjunto de diferentes medias, mensajes asíncronos y sincronizados, la duración de la ejecución de cada una de las medias y las restricciones del tiempo. Son muy ventajosos para representar el comportamiento de animaciones, sonido y control de video, es decir para el establecimiento de tiempo de objetos continuos.



**Figura 3. 25 Diagrama de secuencia.**

### 3.4 Diagrama de Componente

El diagrama de componentes está formado por componentes y las relaciones entre ellos.

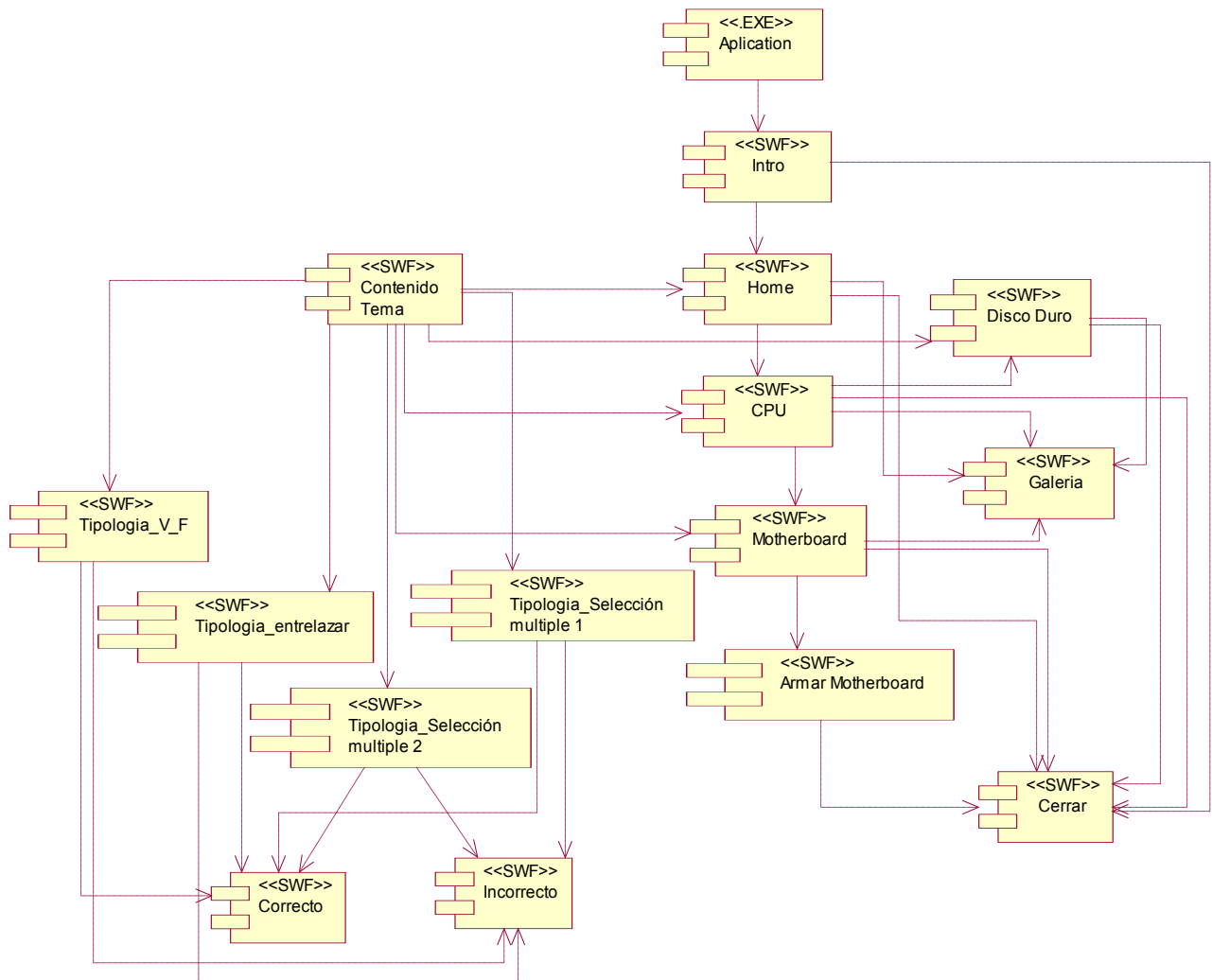
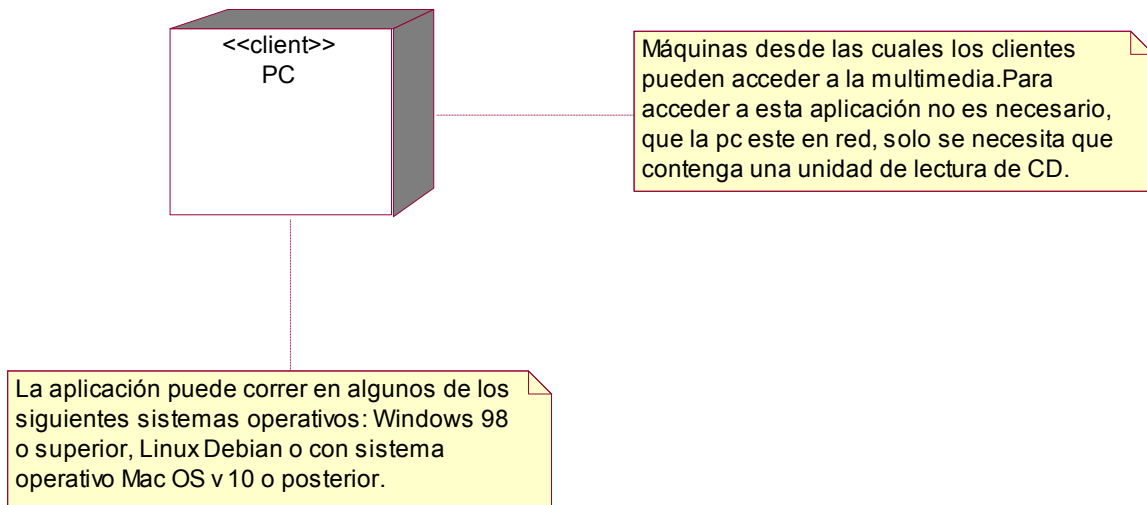


Figura 3. 26 Diagrama de componentes.

### 3.5 Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue está compuesto por nodos, dispositivos y los protocolos mediante los cuales se comunican los nodos. Este diagrama se realiza con el objetivo de describir la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos.



**Figura 3. 27 Diagrama de despliegue.**

### 3.6 Conclusiones

Al concluir este capítulo se tienen todos los artefactos listos para el proceso de implementación. Al realizar una etapa de análisis y diseño de forma profunda, se llega a la fase de implementación con todos los recursos listos para ser implementados con mayor facilidad.

## **Capítulo 4 Estudio de Factibilidad**

### **4.1 Introducción**

Estudiar la factibilidad de un proyecto se realiza para hacer una estimación del tamaño del producto y el esfuerzo que se requiere para que salga adelante, para estimar cuanto tiempo puede durar, el presupuesto que requiere para su desarrollo y lo que se necesita en términos de recursos humanos y materiales. En este trabajo de diploma se hace uso de la variante de estimación, *Análisis de Puntos de Casos de Uso* para obtener algunos de los datos mencionados anteriormente.

### **4.2 Estimación basada en Puntos de Casos de Uso.**

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. Con este método se obtiene la estimación del esfuerzo en horas-hombre, teniendo en cuenta solamente la funcionalidad especificada en cada caso de uso.

Para la aplicación de este método se desarrollan una serie de pasos, tales como:

1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
2. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.
3. Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso. Cálculo del esfuerzo del flujo de trabajo Implementación.
4. Cálculo del Esfuerzo Total de todo el proyecto.
5. Costo del proyecto.

#### **1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.**

Para obtener los puntos de casos de usos desajustados se hace uso de la fórmula:

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

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.

**Paso 1.1: Cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).**

Se calcula teniendo en cuenta la cantidad de actores con que cuenta el sistema y el nivel de complejidad de ellos.

Tipo de actor	Descripción	Factor de peso	Actores	Total
Simple	Sistema con sistema a través de interfaz de programación.	1	0	0
Medio	Sistema con sistema mediante protocolo de interfaz basada en texto.	2	0	0
Complejo	Persona que interactúa con el sistema mediante interfaz gráfica.	3	1	3

**Tabla 10. Factor de Peso de los Actores sin ajustar.**

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$UAW = \text{Sumatoria (Factor * Actores)}$$

$$UAW = 3$$

**Paso 1.2: Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).**

Se calcula teniendo en cuenta la cantidad de casos de uso con que cuenta el sistema y el nivel de complejidad de ellos. O sea hay que tener en cuenta cuantos casos de usos cumplen con la categoría (simple, medio y complejo), para esto se necesita saber de cuantas transacciones cuenta cada caso de uso. Las transacciones se obtienen de la descripción de los casos de uso.

Tipo de CU	Descripción	Factor de peso	Cantidad de CU	Total
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3	5	4	20

	transacciones.			
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	2	20
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	0	0

**Tabla 11. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar**

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$UUCW = \text{Sumatoria (Factor * CantCU)}$$

$$UUCW = 40$$

Finalmente se tiene que:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 3 + 40$$

$$UUCP = 43$$

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

Para obtener los puntos de casos de usos ajustados se hace uso de la fórmula:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde:

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

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

**TCF:** Factor de complejidad técnica.

**EF:** Factor de ambiente.

### Paso 2.1: Cálculo del Factor de complejidad técnica (TCF).

El valor asignado es en un intervalo de 0 a 5, donde el valor 0 es un aporte irrelevante y el valor 5 un aporte muy irrelevante. O sea a cada uno de los factores que se muestran en la tabla se le debe asignar un valor según la complejidad técnica del sistema.

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor asignado</b>	<b>Total</b>
T1	Sistema distribuido	2	0	0
T2	Tiempo de respuesta	1	5	5
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	5
T4	Funcionamiento Interno complejo	1	0	0
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
T6	Facilidad de instalación	0,5	5	2,5
T7	Facilidad de uso	0,5	5	2,5
T8	Portabilidad	2	5	10
T9	Facilidad de cambio	1	4	4
T10	Concurrencia	1	5	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	0	0
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios	1	0	0
			<b>Sumatoria</b>	<b>39</b>

**Tabla 12. Factor de complejidad técnica.**

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 39$$

$$TCF = 0.69$$

**Paso 2.2: Cálculo del Factor de ambiente (EF).**

La preparación, habilidades que tienen las personas involucradas en el desarrollo del sistema también se tienen en cuenta en las estimaciones de tiempo. A cada uno de los factores que se muestran en la tabla se le asignan un valor de 0 a 5.

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor asignado</b>	<b>Total</b>
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1,5	1	1,5
E2	Experiencia en la aplicación	0,5	1	0,5
E3	Experiencia en la orientación a objetos.	1	3	3
E4	Capacidad del analista líder.	0,5	3	1,5
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	4	8
E7	Personal Part-Time	-1	3	-3
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	-2
			<b>Sumatoria</b>	<b>14,5</b>

**Tabla 13. Factor de ambiente.**

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * 14.5$$

$$EF = 0.965$$

Finalmente se tiene que:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 43 * 0.69 * 0.965$$

$$UCP = 28.63$$

### **3. Estimación del esfuerzo a través de los puntos de casos de uso. Cálculo del esfuerzo del flujo de trabajo Implementación.**

Para obtener el esfuerzo estimado en horas-hombre se hace uso de la fórmula:

$$**E = UCP * CF**$$

Donde:

**E:** Esfuerzo (horas-hombre).

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

**CF:** Factor de conversión.

**Paso 3.1: Cálculo del Factor de conversión (CF).**

Para calcular CF se tiene:

Como **Total<sub>EF</sub>** = 0.965

Entonces **CF** = 20 horas-hombre (porque **Total<sub>EF</sub>** ≤ 2).

Finalmente se tiene que:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 28.63 * 20$$

$$E = 572.6 \text{ horas-hombre}$$

**4. Cálculo del Esfuerzo Total de todo el proyecto.**

A partir de la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, se puede calcular el esfuerzo de cada una de las otras actividades por la que transcurre el desarrollo del software. O sea se tiene en cuenta que el valor del esfuerzo (572.6 horas-hombre) calculado anteriormente representa el 100 % y a partir de él, se calculan los demás esfuerzos. Estas actividades se muestran en la tabla.

<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Valor esfuerzo</b>
Análisis	10	143.15 horas-hombre
Diseño	20	286.3 horas-hombre
Implementación	40	572.6 horas-hombre
Pruebas	15	214.72 horas-hombre
Sobrecarga (otras actividades)	15	214.72 horas-hombre
Total	100	1431.49 horas-hombre

<b>Esfuerzo Total (<math>E_T</math>)</b>	1437.49 horas-hombre
--	----------------------

Tabla 14. Distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades.

Conversión del esfuerzo total de horas-hombre a mes-hombre:

Si  $E_T = 1437.49$  horas-hombre y cada 240 horas yo tengo 1 mes eso daría un  $E_T = 5.98$  mes-hombre. Esto quiere decir que una persona puede desarrollar el producto en 6 meses y teniendo en cuenta la cantidad de personas que desarrollan el producto (3 personas) y que todas realizan el mismo esfuerzo, el tiempo de desarrollo es en 2 meses aproximadamente.

### 5. Costo del producto.

Para obtener el costo del producto se hace uso de la fórmula:

$$\text{Costo} = \text{CHM} \times \text{ET}$$

Donde:

**ET:** Esfuerzo total (mes-hombre)

**CHM:** Costo hombre-mes

#### Paso 5.1: Cálculo del Costo hombre-mes.

Donde:

**SBM:** Salario básico mensual

Salario básico de una persona:  $\text{SBM} = \$150$ .

**CH:** Cantidad de Hombre

$\text{CH} = 3$

Se calcula mediante esta fórmula:

$$\text{CHM} = \text{CH} \times \text{SBM}$$

$$\text{CHM} = 3 \times \$150$$

$$\text{CHM} = \$ 450$$

Finalmente se tiene que:

$$\text{Costo} = \text{CHM} \times \text{ET}$$

$$\text{Costo} = \$ 450 \times 5.98$$

$$\text{Costo} = \$ 2691$$

### **4.3 Beneficios tangibles e intangibles.**

Con la obtención de la aplicación multimedia se obtienen beneficios tangibles e intangibles, los tangibles se refieren al producto que se utiliza como medio de apoyo a las conferencias y seminarios de la asignatura de Máquinas Computadoras que abordan el tema de arquitectura de computadoras, dando a los estudiantes la capacidad de auto prepararse, los intangibles representan la motivación que surge en el estudiante al apoyarse en una multimedia con una interfaz agradable y fácil de utilizar para adquirir conocimiento sobre este tema.

### **4.4 Análisis de costos y beneficios.**

Para desarrollar este sistema no se requiere de grandes gastos de recursos, ni tampoco de mucho tiempo (un costo de 2691 pesos y 2 meses), por lo que se vuelve factible su desarrollo en vista a los beneficios que reporta para el departamento de Sistemas Digitales.

### **4.5 Conclusiones**

Con el desarrollo de este capítulo se puede concluir que la realización de este sistema no requiere de tanto tiempo de desarrollo, que el costo es mínimo y los beneficios que puede aportar el producto es favorable para los estudiantes que reciben asignatura de Máquinas Computadoras.

## **Conclusiones**

Con la realización del Laboratorio Virtual de Arquitectura de Computadora se cumplen los objetivos planteados. Se obtuvo como resultado una multimedia informativa dirigida al Departamento de Sistemas Digitales de La Universidad de las Ciencias Informáticas, a través del cual se muestran los componentes que forman una computadora mediante una navegación cómoda y una interfaz amena. El desarrollo de esta aplicación constituye un aporte práctico muy importante, ya que representa un avance en el sector educativo, al convertir al estudiante de receptor pasivo en activo.



## **Recomendaciones**

Continuar el perfeccionamiento de la multimedia profundizando más en el contenido y en la interactividad. Concebir la documentación necesaria para el uso y mantenimiento del software. Incluir en las clases de Ingeniería de Software el estudio de OMMMA-L para el modelado de multimedia, en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Llevar esta aplicación a los politécnicos del país.

## Referencias Bibliográficas

1. MARTÍNEZ, A. M. J. *Laboratorios Virtuales en Ciencia y Tecnología* [Consultado el: 16 de enero de 2007]. Disponible en: <http://rabfis15.uco.es/lvct/>.
2. NODARSE, F. A. F. *UNIVERSIDAD VIRTUAL DEL CITMA Y BAZARCUBA* Disponible en: <http://www.cursosenlinea.cu>.
3. CALZADILLA, O. R. *Laboratorio virtual en anestesiología* [Consultado el: 2 de febrero de 2007]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>.
4. GONZÁLEZ, M. M. *Experiencias en la aplicación de laboratorios Virtuales en la enseñanza de la ingeniería* Disponible en: <http://www.uned.ac.cr>.
5. HILDA, G. M. *LABORATORIO VIRTUAL DE QUÍMICA GENERAL* [Consultado el: 20 marzo de 2007]. Disponible en: <http://www.educar.org>.
6. BAILEY, M. *Laboratorio Virtual* [Consultado el: 15 enero de 2007]. Disponible en: <http://www.retina.ar>.
7. CHORDI, A. *Laboratorio Virtual* Disponible en: <http://iuce.usal.es>.
8. MURIEL, D. D. *Multimedia en la Enseñanza* [Consultado el: 1 de mayo de 2007]. Disponible en: [www.dionisiodiaz.com](http://www.dionisiodiaz.com).
9. BIANCHINI, A. *Conceptos y definiciones de hipertexto*. Caracas-Venezuela: [Consultado el: 19 de enero de 2007]. Disponible en: <http://www.ldc.usb.ve/~abianc/hipertexto.html>.
10. JACOBSON, I. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Felix Varela, 2004. vol. 1, 437 p.
11. REARTE, E. *Base de Datos y UML* [Consultado el: 20 de marzo de 2007]. Disponible en: <http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/17157.html>.
12. CARRIÓN PINZÓN MARIO ISRAEL, M. A. H. G., M.C.JOSÉ EVARISTO PACHECO VELASCO. *Mono UML.Herramienta CASE* [Consultado el: 19 de enero de 2007]. Disponible en: <http://ewh.ieee.org/sb/mexico/itveracruz/techpapers/monouml.pdf>.
13. JIMÉNEZ, S. V. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006.
14. YANCY MARTÍNEZ PÉREZ, A. D. D. *Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la colección Multisaber*. Universidad de las Ciencias Informáticas.

## **Bibliografía**

1. FERNÁNDEZ, R. *EndNote: gestor de referencias bibliográficas* [Consultado el: 2 de junio de 2007]. Disponible en: <http://www.ubu.es/biblioteca/servicios/endnote/index.htm>.
2. *Curso de Flash MX 2004* [Consultado el: 2 de marzo de 2007]. Disponible en: [www.aulaclie.es](http://www.aulaclie.es).
3. CEDICEC, G. *SNTECD* [Consultado el: 23 de marzo de 2007]. Disponible en: <http://www.sindicatoeducacion.cu/proginformatica.htm>.
4. MOREA, L. *La informática como Recurso Pedagógico-Didáctico en la Educación* [Consultado el: mayo 20 de 2007]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos10/recped/recped.shtml>.
5. CUENCA, L. A. *Acerca del Rup* [Consultado el: 21 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://www.spinec.org>.
6. ALVAREZ, S. *Multimedia* [Consultado el: 17 de febrero de 2007]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml>.
7. BENITEZ, K. *Todo sobre Multimedias* [Consultado el: 20 de febrero de 2007]. Disponible en: [http://mail.umc.edu.ve/opsu/contenidos/multimedia\\_computador.htm](http://mail.umc.edu.ve/opsu/contenidos/multimedia_computador.htm).
8. LTDA, I. *INDUDATA, Soluciones en Informatica* [Consultado el: 5 de mayo de 2007]. Disponible en: [http://www.indudata.com/1rational\\_rose.htm](http://www.indudata.com/1rational_rose.htm).
9. SUN MICROSYSTEMS, I. *Sun Microsystems* [Consultado el: 10 de mayo de 2007]. Disponible en: [http://es.sun.com/historico/2005/2005-1018/learn\\_more.html](http://es.sun.com/historico/2005/2005-1018/learn_more.html).
10. *Up to Down, Somos software* [Consultado el: 14 de mayo de 2007]. Disponible en: <http://adobe-photoshop.uptodown.com/>.
11. MARQUÈS, P. *El software educativo* [Consultado el: 19 de mayo de 2007]. Disponible en: [http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques\\_software/](http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/).
12. SEGURADO, M. T. G. D. C. *Análisis de valores en el software educativo multimedia* [Consultado el: 20 de enero de 2007]. Disponible en: [http://www.e-libro.net/generos/libro.asp?id\\_libro=1818](http://www.e-libro.net/generos/libro.asp?id_libro=1818).

13. FONOLL, J. *TIC en el aula de Educación Infantil* [Consultado el: 3 de mayo de 2007]. Disponible en:  
<http://www.educared.net/ProfesoresInnovadores/especiales/verEspecial.asp?id=19>.
14. *Osmosis Latina* [Consultado el: 20 de febrero de 2007]. Disponible en:  
<http://www.osmosislatina.com/lenguajes/uml/basico.htm>.
15. VILLALOBOS, C. *Ciberaula* [Consultado el: 3 de mayo de 2007]. Disponible en:  
[http://flash.ciberaula.com/articulo/actionsript\\_xml](http://flash.ciberaula.com/articulo/actionsript_xml).
16. WIKIMEDIA FOUNDATION, I. *XML* [Consultado el: 20 de abril de 2007]. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/XML>.

## **Glosario de Términos**

**CASE:** Computer Aided Software Engineering.

**MVC:** Modelo Vista Controlador.

**OMMMA-L:** Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia.

**RUP:** El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

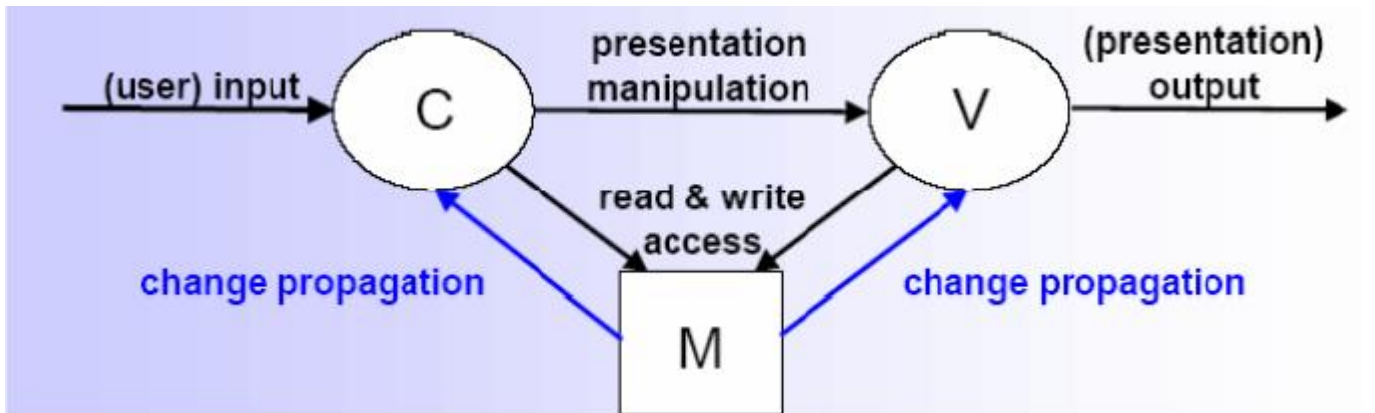
**TIC:** Tecnología de la información y la comunicación.

**UML:** El Lenguaje Unificado de Modelado.

**XML:** Lenguaje de Marcas Extensible.

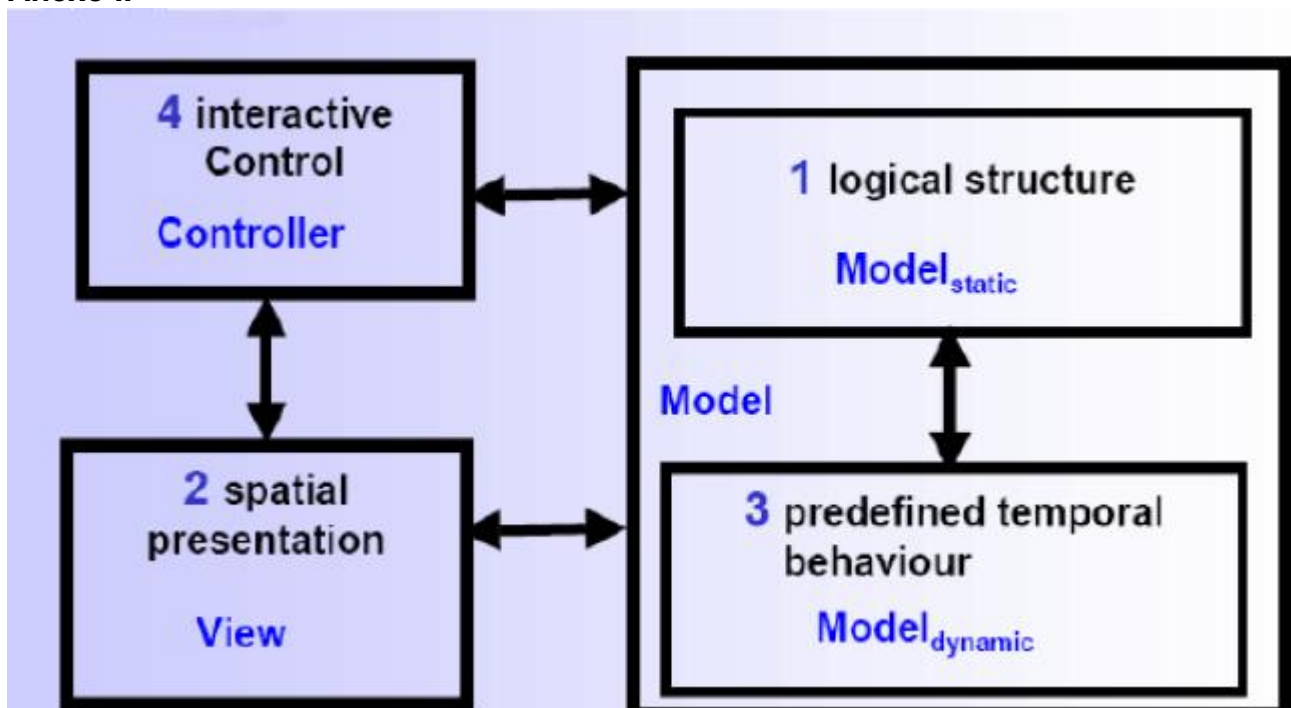
Anexos

Anexo I



Patrón Modelo Vista Controlador (MVC).

Anexo II



Patrón Modelo Vista Controlador para Multimedia (MVCmm).

**Anexo III**



**Pantalla principal**

## Anexo IV

**LABORATORIO VIRTUAL**  
de Arquitectura de Computadora

**MONITOR**

**¿Qué es un monitor?**  
El monitor es la pantalla en la que se ve la información suministrada por el ordenador. En el caso más habitual se trata de un aparato basado en un tubo de rayos catódicos (CRT) como el de los televisores, mientras que en los portátiles y los monitores nuevos, es una pantalla plana de cristal líquido (LCD).

**Tipos de monitores**  
**Atendiendo al color**  
**Monitores color:** Las pantallas de estos monitores están formadas internamente por tres capas de material de fósforo, una por cada color básico (rojo, verde y azul). Para formar un color en pantalla que no sea ninguno de los colores básicos, se combinan las intensidades de los haces de electrones de los tres colores básicos.  
**Monitores monocromáticos:** Muestra por pantalla un solo color, negro sobre blanco o ámbar, o verde sobre negro. Uno de estos monitores con una resolución equivalente a la de un monitor color, si es de buena calidad, generalmente es más nítido y más legible.

**Atendiendo a la tecnología usada**  
**Monitores de cristal líquido:** Los cristales líquidos son sustancias transparentes con cualidades propias de líquidos y de sólidos. Una pantalla LCD está formada por dos filtros polarizantes con filas de cristales líquidos alineados perpendicularmente entre sí, de modo que al aplicar o dejar de aplicar una corriente eléctrica a los filtros, se consigue que la luz pase o no pase a través de ellos, según el segundo filtro bloquee o no el paso de la luz que ha atravesado el primero.  
La resolución máxima de una pantalla LCD viene dada por el número de celdas de cristal líquido.  
A diferencia de los monitores CRT, se debe tener en cuenta que la medida diagonal de una pantalla LCD equivale al área de visión. Es decir, el tamaño diagonal de la pantalla LCD equivale a un monitor CRT de tamaño superior. Mientras que en un monitor clásico de 15pulgada de diagonal de tubo sólo un máximo de 13,5pulgada a 14pulgada son utilizables, en una pantalla portátil de 15pulgada son totalmente útiles.

**En la actualidad existen varios tipos:**

Pantalla Información \_ Monitor.

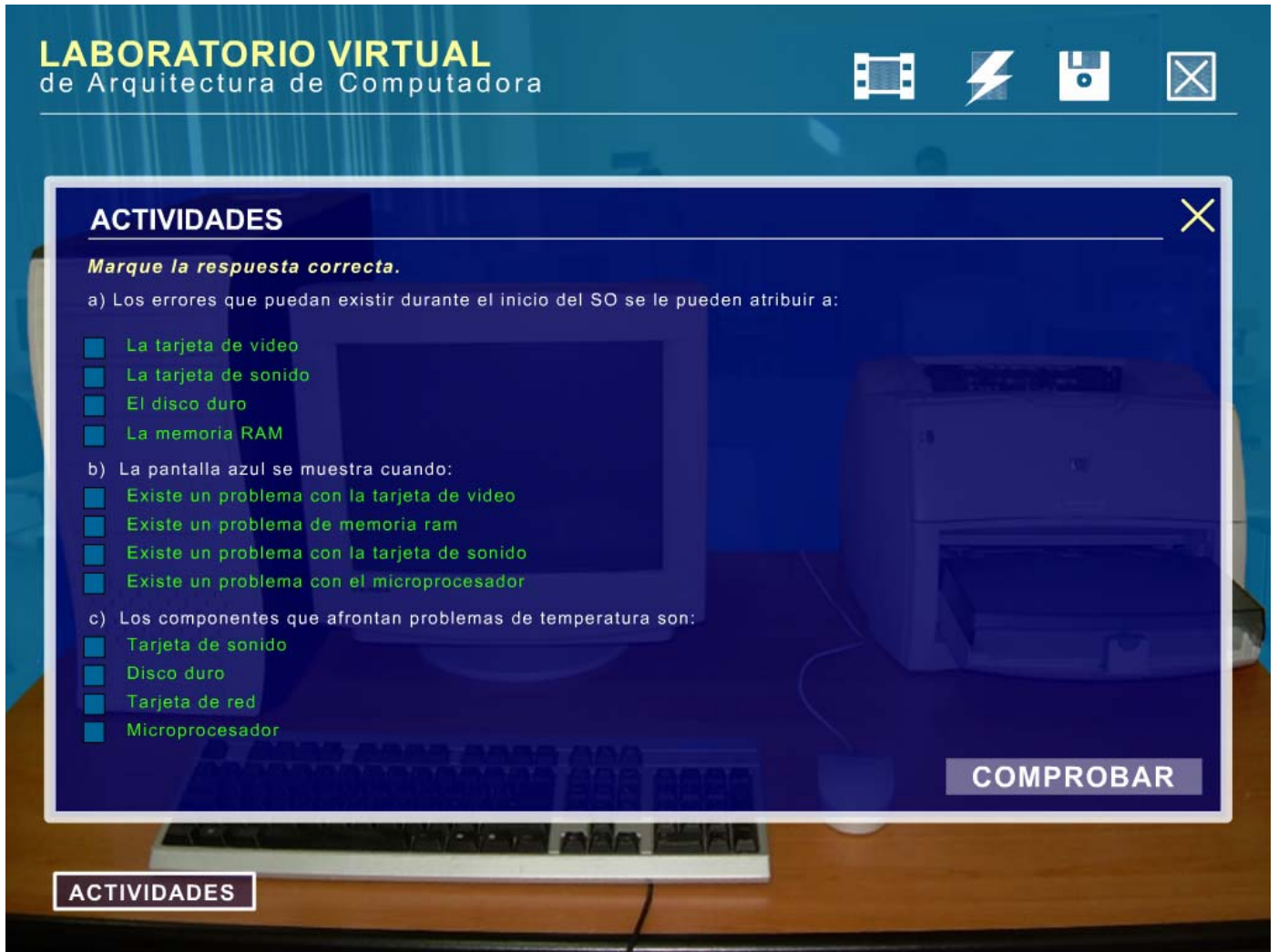


Anexo V



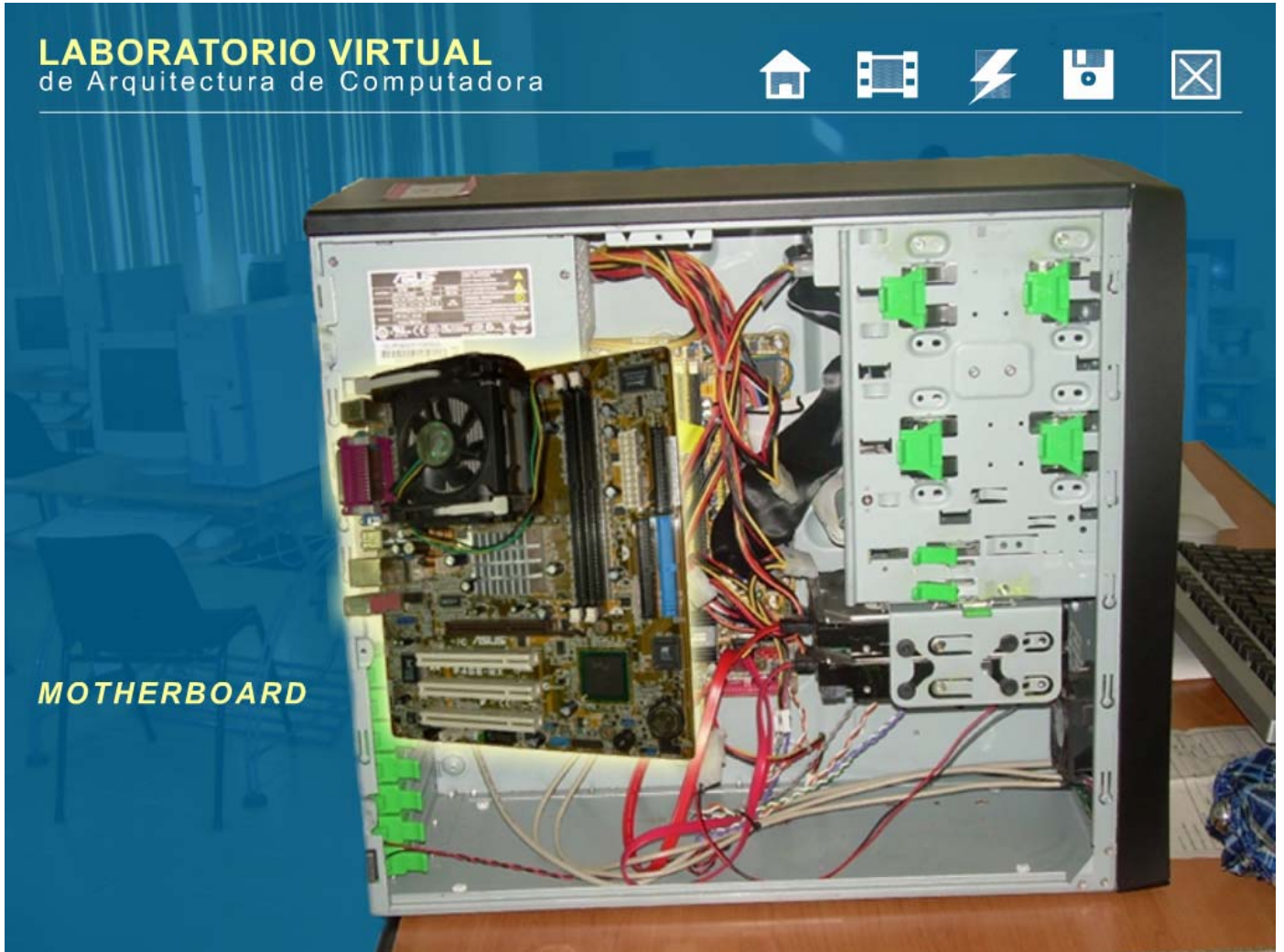
Pantalla Galería.

Anexo VI



Pantalla Actividades.

Anexo VII



Pantalla CPU.

Anexo VIII



Pantalla Motherboard.

Anexo IX

**LABORATORIO VIRTUAL**  
de Arquitectura de Computadora

Home, Monitor, Refresh, Save, Close icons

Motherboard: MX3S – AopenCPU: Socket 370. Intel Celeron, Intel Pentium III. Chipset: Intel 815EArchitecture: 3 PCI slots +1 AGP slot.Memory RAM: Max. 512MB SDRAM (PC-100 or PC-133) for 168pin DIMMx2, DIMM Type: 8/16/32/64/128/256 MB Precio: 100 cuc.

1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b, 3c, 3d

**Precio Total:**

**CALCULAR PRECIO**

Pantalla Armar Motherboard.