



Universidad de las Ciencias Informáticas

Multimedia

Casa Natal de José Martí

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



Autores: Ismael Armando Nodarse Mora
Yanelis Pérez Silva

Tutores: Ing. Vanessa de la Osa Reyes
Lic. Leslie Cruz Rodríguez

Ciudad de la Habana, julio de 2007
"Año 49 de la Revolución"



“ Los niños deben echarse a llorar, cuando ha pasado un día sin que aprendan algo nuevo, sin que sirvan de algo. ”

José Martí

AGRADECIMIENTOS

A nuestras tutoras, por su ayuda incondicional. A los compañeros de la Cátedra Martiana de la UCI y el Centro de Estudios Martianos. A nuestros compañeros de aula y amigos por todos los momentos agradables que hemos pasado junto a ustedes, nunca los olvidaremos.

A la Revolución Cubana, por la confianza depositada en nosotros, los jóvenes de esta nueva generación, en especial a nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro, por haber tenido la magistral idea de concebir dentro de los programas de la Revolución a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la cual nos dio la oportunidad de ascender al mundo de la Ciencia y a formarnos como jóvenes revolucionarios con convicción y principios acorde a la sociedad cubana. A todos los que pusieron un granito de arena para que se pudiera realizar este trabajo.

De Yanelis:

Agradezco a mis amorosos padres, Luis Carlos y Mirtha, por su entrega sin límites a mi educación y formación como estudiante y joven Revolucionaria. A mi hermano Yoni, Gracias por ayudarme y estar conmigo en todo momento. A mi madrastra Argelia por brindarme su cariño incondicional. A toda mi familia por su apoyo y por el amor que me han dado. A todos los quiero.

De Ismael:

Agradezco especialmente a todo el apoyo y amor que me han brindado mis padres, gracias por existir. A mi abuelita Tila por cuidarme todos estos años. A mis tíos que siempre estaban pendientes de mi trabajo.

A todos mis amigos en la UCI, que me ayudaron mucho y siempre estaban a mi lado en todo momento. En especial quisiera agradecer al piquete de siempre, a Verdecia, Yoisbel, Henry, Eduardo, Osdalme y a los que ya considero mis amigos: Leo, Pacheco y Onel. Gracias Jacke por permanecer siempre junto a mí.

A mis amigos en Cabaiguán, en especial a mi hermano Onier, que tanto me ayudó en el paseo virtual con su arquitectura, a los amigos en la empresa ABT, a Nielvis, Odalys, a Ana y familia. A Yorgelys, la que considero mi amiga, que siempre me ayudó cuando lo necesitaba.

DEDICATORIA

A nuestros padres, quienes siempre nos han brindado su amor incondicional y nos han impulsado a superarnos profesionalmente, a nuestros hermanos queridos, a nuestra familia y a todos nuestros amigos que siempre han estado presente.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

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

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

Autores: Ismael Armando Nodarse Mora

Yanelis Pérez Silva

Tutoras: Ing. Vanessa De La Osa Reyes

Lic. Leslie Cruz Rodríguez

RESUMEN

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la informática ha producido un salto fundamental en la productividad de las actividades de nuestra sociedad. Estas son empleadas principalmente en el desarrollo de software, teniendo como objetivo resolver cualquier problemática proporcionada. Por tal motivo el presente trabajo está enmarcado en desarrollar una aplicación que brinde información de José Martí y de su casa natal, actualmente museo Casa Natal de José Martí, a todos los niños cubanos, principalmente a aquellos que no hayan tenido la posibilidad de visitarla. Se realiza el levantamiento de los requerimientos del cliente, el análisis, diseño e implementación de la solución propuesta siguiendo la metodología RUP, modelando con UML y apoyándose en la extensión OMMMA-L. Para su desarrollo se analizan las tendencias, tecnologías y las posibles herramientas y se realiza un estudio de factibilidad para determinar la cantidad de programadores y el tiempo que se emplea en la elaboración del producto. Este producto permite el aumento y la centralización de la información referente al museo Casa Natal de José Martí y de esta manera permite a los niños aumentar sus conocimientos. Además permite conocer la casa sin tener que estar físicamente en ella.

PALABRAS CLAVES:

Casa Natal, José Martí, multimedia, museo, OMMMA - L.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. Fundamentación Teórica.....	5
1.1 Introducción	5
1.2 Descripción del objeto de estudio	5
1.2.1 Descripción general	5
1.2.2 Identificación de la audiencia	6
1.2.3 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada	6
1.2.3.1 Principios de diseño	6
1.2.3.2 Estándares en la interfaz de la aplicación	9
1.2.3.3 Estándares de codificación	11
1.3 Análisis de otras soluciones existentes	12
1.4 Conceptos Generales	13
1.4.1 Multimedia	13
1.4.2 Hipertexto	14
1.4.3 Hipermedia	14
1.4.4 Imagen	15
1.4.5 Animaciones	15
1.4.6 Video	16
1.4.7 Sonido	16
1.4.8 Colores	16
1.5 Conclusiones	17
CAPÍTULO 2. Tendencias y tecnologías actuales a considerar	18
2.1 Introducción	18
2.2 Tendencias y tecnologías actuales	18
2.3 Herramientas de autor	20
2.3.1 Macromedia Director	20
2.3.2 NeoBook	21
2.3.3 Revolution	22
2.3.4 MetaCard	22
2.3.5 ToolBook	23
2.3.6 Macromedia Flash 8	23
2.3.7 Herramienta seleccionada	24

2.4 Metodologías de Desarrollo de Software.....	25
2.4.1 Metodología de Administración de Relaciones (RMM).....	25
2.4.2 Proceso Unificado de Racional (RUP).....	26
2.4.2.1 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte del Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L)	28
2.4.3 Programación Extrema (XP).....	32
2.4.4 Metodología utilizada	33
2.5 Lenguajes utilizados en el desarrollo de la multimedia	33
2.5.1 XML (Lenguaje de Marcas Extensible)	33
2.5.2 ActionScript.....	35
2.6 Herramientas usadas para el desarrollo de la multimedia.....	36
2.6.1 Macromedia Fireworks.....	36
2.6.2 SketchUp	37
2.7 Conclusiones	38
CAPÍTULO 3. Descripción de la solución propuesta	39
3.1 Introducción	39
3.2 Especificación del contenido	39
3.3 Modelo de Dominio.....	40
3.3.1 Descripción del Modelo de Dominio	40
3.4 Diagrama de Navegación	42
3.5 Solución propuesta	42
3.6 Requisitos Funcionales del Sistema	43
3.7 Requisitos no Funcionales del Sistema.....	44
3.8 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	46
3.8.1 Determinación y justificación de los actores del sistema.....	46
3.8.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema	47
3.8.3 Descripción y expansión de los Casos de Uso del Sistema	47
3.9 Conclusiones	53
CAPÍTULO 4. Construcción de la solución propuesta.....	54
4.1 Introducción	54
4.2 Diagramas de presentación.....	54
4.2.1 Diagrama de presentación Principal	55
4.2.2 Diagrama de presentación General.....	56
4.2.3 Diagrama de presentación Textos.....	57
4.2.4 Diagrama de presentación Categorías _ galería	58

4.2.5 Diagrama de presentación Galería	59
4.2.6 Diagrama de presentación Glosario	60
4.2.7 Diagrama de presentación Salir.....	61
4.2.8 Diagrama de presentación Video.....	62
4.2.9 Diagrama de presentación Ejercicios _ texto.....	63
4.3 Diagrama de clases de OMMMA - L.....	64
4.3.1 Diagrama de Clases	64
4.4 Diagrama de clases de diseño	65
4.4.1 DCD del Caso de Uso Permitir navegabilidad	65
4.4.2 DCD del Caso de Uso Mostrar contenido.....	66
4.4.3 DCD del Caso de Uso Realizar acciones con ejercicios	67
4.4.4 DCD del Caso de Uso Permitir opciones generales	68
4.4.5 DCD del Caso de Uso Controlar opciones del reproductor	69
4.5 Diagramas de secuencia	70
4.5.1 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar Contenido.....	70
4.5.2 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Permitir navegabilidad.....	70
4.5.3 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Realizar acciones con ejercicios	70
4.5.4 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Permitir opciones generales.....	70
4.5.5 Diagramas de Secuencia del Caso de uso Controlar opciones del reproductor	71
4.6 Modelo de Implementación.....	71
4.6.1 Diagramas de Componentes	71
4.6.1.1 Diagrama de componentes General	72
4.6.1.2 Diagrama de componentes del Paquete Clases.....	73
4.6.1.3 Diagrama de componentes del Paquete Pantallas.....	74
4.6.1.4 Diagrama de componentes del Paquete Ejercicios	75
4.6.2 Modelo de despliegue.....	76
4.7 Descripción de archivos XML	77
4.7.1 Descripción del archivo XML Biografía	77
4.7.2 Descripción del archivo XML Galería.....	77
4.7.3 Descripción del archivo XML Glosario	78
4.7.4 Descripción del archivo XML Historia	78
4.7.5 Descripción del archivo XML EjercicioVoF	78
4.7.6 Descripción del archivo XML EjercicioAHO	79
4.7.7 Descripción del archivo XML EjercicioC	79
4.7.8 Descripción del archivo XML EjercicioS	80

4.8 Conclusiones	81
CAPÍTULO 5. Estudio de factibilidad	82
5.1 Introducción	82
5.2 Planificación mediante Puntos de Casos de Uso	82
5.3 Costos.....	87
5.4 Beneficios tangibles e intangibles.....	87
5.4.1 Beneficios tangibles	87
5.4.2 Beneficios intangibles	88
5.5 Análisis de costos y beneficios	88
5.6 Conclusiones	89
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
BIBLIOGRAFÍA	97
GLOSARIO DE TÉRMINOS	99
Anexos	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción textual del CUS Mostrar contenido	48
Tabla 2. Descripción textual del CUS Permitir navegabilidad	49
Tabla 3. Descripción textual del CUS Realizar acciones con ejercicios	50
Tabla 4. Descripción textual del CUS Permitir opciones generales	51
Tabla 5. Descripción textual del CUS Controlar opciones del reproductor	52
Tabla 6. Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)	82
Tabla 7. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)	83
Tabla 8. Factor de complejidad técnica (TCF).....	84
Tabla 9. Factor de ambiente (EF).....	85
Tabla 10. Estimaciones para obtener la duración total del proyecto	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de Menú Principal de una multimedia	6
Figura 2. Ejemplo de multimedia con Árbol de Contenidos.....	7
Figura 3. Ejemplo de multimedia con Índice Temático	8
Figura 4. Ejemplo de multimedia con Sistema de Búsqueda	8
Figura 5. Modelo de Dominio.....	41
Figura 6. Diagrama de navegación.....	42
Figura 7. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	47
Figura 8. Diagrama de presentación Principal.....	55
Figura 9. Diagrama de presentación General.....	56
Figura 10. Diagrama de presentación Textos.....	57
Figura 11. Diagrama de presentación Categorías _ galería.....	58
Figura 12. Diagrama de presentación Galería.....	59
Figura 13. Diagrama de presentación Glosario	60
Figura 14. Diagrama de presentación Salir	61
Figura 15. Diagrama de presentación Video	62
Figura 16. Diagrama de presentación Ejercicios _ texto	63
Figura 17. Diagramas de clases de OMMMA - L.....	64
Figura 18. DCD del Caso de Uso Permitir navegabilidad.....	65
Figura 19. DCD del Caso de Uso Mostrar contenido	66
Figura 20. DCD del Caso de Uso Realizar acciones con ejercicios	67
Figura 21. DCD del Caso de Uso Permitir opciones generales.....	68
Figura 22. DCD del Caso de Uso Controlar opciones del reproductor	69
Figura 23. Diagrama de componentes General.....	72
Figura 24. Diagrama de componentes del Paquete Clases	73
Figura 25. Diagrama de componentes del Paquete Pantallas	74
Figura 26. Diagrama de componentes del Paquete Ejercicios.....	75
Figura 27. Modelo de despliegue	76

INTRODUCCIÓN

Cuba, tiene como tradición hablarles a los niños desde edades muy tempranas, acerca de los símbolos y valores patrios, así como de los héroes que derramaron su sangre en el campo de batalla por ver al pueblo cubano libre y soberano. José Martí, es sin dudas uno de los cubanos más importantes de todos los tiempos, su pensamiento latinoamericanista y antiimperialista ha influido en las últimas generaciones. Este escritor y patriota es un símbolo de la Revolución cubana. Es orgullo de todo el pueblo haber contado, dentro de sus hijos más ilustres, con este gran pensador.

En nuestro país existen numerosos lugares que han marcado importantes puntos dentro de nuestra historia. Uno de esos lugares es la casa donde nació y vivió parte de su niñez y adolescencia nuestro Héroe Nacional. La casita de la calle Paula, es el apelativo con que los cubanos nombran a esa pequeña construcción ubicada en la Habana Vieja. Este museo, construido al estilo colonial habanero del siglo XVIII, atesora la colección más completa de los objetos personales del Apóstol. Sin embargo muchas personas no tienen la posibilidad de visitarlo, solo tienen vagos conocimientos, principalmente de su fachada.

Hoy en día los niños de las escuelas primarias de todo el país, conocen la vida y obra de Martí a través de fotos, libros, programas televisivos, videos y productos multimedia. Debido a la ubicación de su casa natal, una gran parte de los niños que viven fuera de la capital e incluso algunos de los que viven en la misma, no han tenido la posibilidad de visitar este sitio tan importante, no tienen idea de la historia que guarda, ni tan siquiera saben como es la casa por dentro, sólo conocen su fachada. Muchos de ellos desearían acceder a una información más detallada, más real, es decir, una información de forma dinámica, interactiva y sencilla para sentirse como si estuvieran físicamente en la casa y de esta forma tener acceso a los objetos contenidos en dicho museo.

Por tanto el **problema a resolver** queda formulado de la siguiente forma: ¿Cómo facilitar el aumento de la divulgación en las escuelas primarias de la información que guarda el museo Casa Natal de José Martí?



En la actualidad sólo existen algunos trabajos individuales sobre el museo Casa Natal de José Martí. Se pueden citar algunos ejemplos como galerías de fotos, presentaciones hechas con la herramienta PowerPoint, páginas Web y algunos paseos virtuales. En las escuelas primarias existen algunos productos multimedia que hablan de Martí, pero ninguno de ellos cuenta con la historia de la casa, ni con información detallada de sus objetos; solo muestran escasas informaciones para que el estudiante se lleve una leve idea de la edificación.

Debido a lo anterior, la idea de la confección de una aplicación surge por la necesidad de mostrar, de dar a conocer cómo vivió el apóstol en sus primeros años a todos los cubanos, en especial a los niños, que todavía desconocen de la información concentrada en este importante museo.

Aportes que se esperan del trabajo:

- Obtener por primera vez en las escuelas primarias una aplicación con tecnología multimedia que contenga toda la información referente al museo Casa Natal de José Martí.
- Elaborar un documento de calidad que permitirá consultarlo tanto para el mantenimiento y próximas versiones del software a obtener como para cualquier persona que desee comenzar el desarrollo de una aplicación con tecnología multimedia.
- Contribuir a que se inculque en los niños una cultura martiana.
- Posibilitar a los niños conocer la casa donde nació Martí sin tener que visitarla.
- Divulgar la información guardada en el museo Casa Natal de José Martí.

El **objeto de estudio** consiste en el proceso de gestión y desarrollo de una aplicación con tecnología multimedia, teniendo como **campo de acción** el proceso de gestión y desarrollo de una aplicación con tecnología multimedia sobre el museo Casa Natal de José Martí.

Idea a defender

Si se confecciona una aplicación con detallada información sobre el museo Casa Natal de José Martí, se facilitará el aumento de la divulgación en las escuelas primarias de la relevante información que guarda esta edificación.



Objetivo general

Desarrollar un producto con tecnología multimedia que brinde información detallada del museo Casa Natal de José Martí para las escuelas primarias.

Objetivos Específicos

- Recopilar la información a ser presentada en la aplicación con tecnología multimedia.
- Confeccionar un software con tecnología multimedia de calidad.
- Documentar el producto.
- Lograr un estado de satisfacción aceptable en el usuario que utiliza el software.

Tareas:

Con vistas al cumplimiento de los objetivos anteriores, se propone la realización de las siguientes tareas:

- Investigar las tendencias actuales para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia.
- Indagar sobre las herramientas para el desarrollo de productos con tecnología multimedia.
- Buscar información sobre estándares de diseño a emplear para la confección de productos con tecnología multimedia.
- Visitar el museo Casa Natal de José Martí con el objetivo de obtener la información a ser mostrada en la aplicación.
- Contactar con el Centro de Estudios Martianos y solicitar la colaboración del mismo.
- Contactar con la Cátedra Martiana de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).
- Seleccionar el contenido a incorporar en la aplicación.
- Seleccionar y aplicar la metodología más adecuada para desarrollar el producto.
- Investigar sobre las herramientas que soportan metodologías usadas para la confección de productos con tecnología multimedia.

El trabajo se estructura de la siguiente manera:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica. Resume los conceptos relacionados con el proceso de desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia. En este capítulo se realiza el análisis de otras soluciones existentes y una descripción general del objeto de estudio. También aborda el



tema de identificación de la audiencia del producto y análisis del modelo de arquitectura de la información utilizada.

Capítulo 2: Tendencias y tecnologías a considerar. Este capítulo resume las tendencias y tecnologías actuales. Se explican algunas metodologías, las herramientas de autor y los lenguajes utilizados para el desarrollo de una aplicación con tecnología multimedia.

Capítulo 3: Descripción de la solución propuesta. En este capítulo se realiza el modelado del negocio del sistema a través de un modelo de dominio. Se hace una breve descripción de la solución propuesta, así como el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Además se realiza el modelado del sistema mediante casos de usos y sus descripciones.

Capítulo 4: Construcción de la solución propuesta. Este capítulo muestra los diagramas de presentación y diagramas de clases, así como los diagramas de secuencias, el modelo de implementación y el modelo de despliegue. Además se describen los documentos XML utilizados para la implementación de la aplicación.

Capítulo 5: Estudio de factibilidad. En este capítulo se aborda todo lo referente al estudio de la factibilidad del producto a desarrollar, así como un análisis de los beneficios, tanto tangibles como intangibles, y los costos.



CAPÍTULO:

1

Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En el presente capítulo se describen los conceptos asociados al dominio del problema, así como la descripción general del objeto de estudio donde se desarrolla el producto. El objetivo principal es que queden sentadas las bases teóricas para una correcta implementación. Además se hace un análisis de otras soluciones existentes, aquellas que contengan información del museo Casa Natal de José Martí. También se realiza un análisis del modelo de arquitectura de la información utilizada.

1.2 Descripción del objeto de estudio

1.2.1 Descripción general

La casa donde nació José Martí, nuestro Héroe Nacional, convertida en museo en 1925 y declarada desde 1949 Monumento Nacional, atesora la mayoría de los objetos que se conservan del más destacado político e intelectual cubano del siglo XIX. Sin duda alguna, debido al auge incontenible del estudio del inmortal pensamiento y las enseñanzas del Maestro, todo cubano debe conocer de este centro histórico.

El objeto de estudio lo constituye el proceso de gestión y desarrollo de una aplicación con tecnología multimedia.

En este proceso de desarrollo de software con tecnología multimedia, la aplicación es de carácter informativa y se enmarca fundamentalmente en brindar información referente a la casa natal de nuestro Héroe Nacional a través de textos, fotos, animaciones, videos y ejercicios comprobatorios. Es de vital importancia, pues constituye una vía esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades y hábitos para todas aquellas personas que interactúen con la aplicación con tecnología multimedia y en especial para los niños.



1.2.2 Identificación de la audiencia

La aplicación va dirigida especialmente para los niños de enseñanza primaria. Los niños y las personas que interactúen con el producto deben tener mínimas habilidades en el uso de la computadora y no necesariamente tienen que tener conocimiento del tema.

1.2.3 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada

1.2.3.1 Principios de diseño

El diseño funcional

La funcionalidad de una aplicación con tecnología multimedia tiene que definirse mediante el análisis funcional de la misma. Si se desea que un producto alcance un elevado nivel de funcionalidad, la navegación dentro de la aplicación es uno de los aspectos más determinista.

Navegación

Básicamente se puede definir en este caso como la puesta en funcionamiento de diferentes sistemas para facilitar el acceso a la información. A priori se puede distinguir dos diferentes formas de navegación: La navegación libre y que será aquella en la que el alumno tiene control sobre la aplicación, pudiendo desplazarse a cualquier lugar de la misma sin impedimento alguno. El otro tipo de navegación, la controlada, será aquella que controlará el seguimiento del itinerario formativo que el alumno deberá seguir. En el caso de que el control del proceso formativo recaiga en la responsabilidad del alumno, se debe habilitar procedimientos que faciliten el acceso a los diferentes apartados y contenidos. Son varios los mecanismos que facilitan el hecho anterior:(SIGÜENZA 1995-1999)

En primer lugar, está el habilitar un **menú principal** de la aplicación el cual permita el acceso libre a los contenidos lineales de forma rápida y transparente.



Figura 1. Ejemplo de Menú Principal de una multimedia



En segundo lugar se considera el **árbol de contenidos**, puesto que al profundizar en las diferentes ramas, mediante diferentes pulsaciones del ratón, permite acceder a los diferentes epígrafes de los contenidos y al pulsar sobre uno de ellos acceder a la página de contenidos del mismo. (SIGÜENZA 1995-1999)



Figura 2. Ejemplo de multimedia con Árbol de Contenidos

En tercer lugar se tiene el **Índice Temático** el cual consistirá un directorio de temas de referencia obligada. En la **Figura 3** se muestra un ejemplo de un producto con tecnología multimedia que utiliza un índice temático para mostrar todos los temas y subtemas de un libro electrónico. (SIGÜENZA 1995-1999)



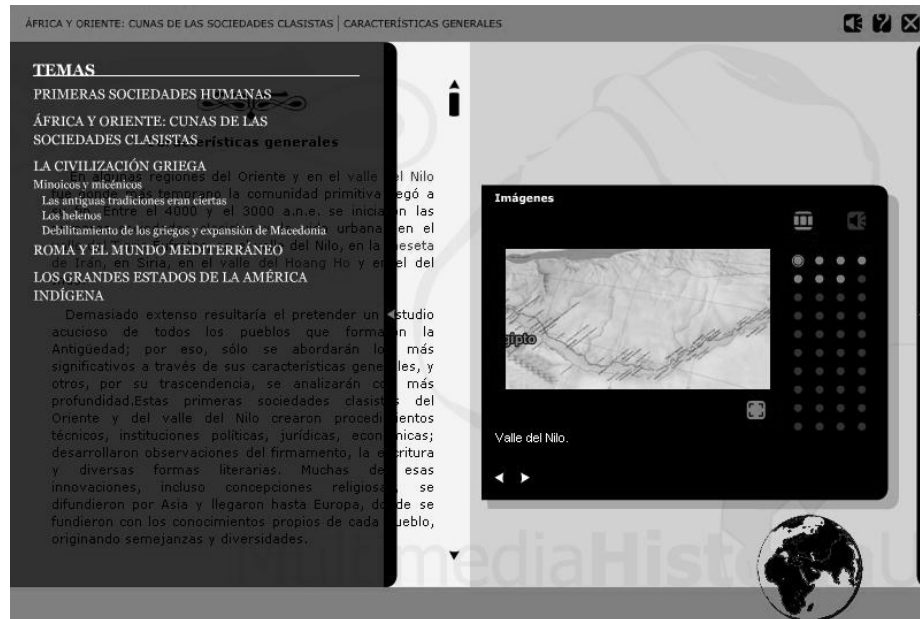


Figura 3. Ejemplo de multimedia con Índice Temático

Por último merece atención especial los **Sistemas de búsqueda**, los cuales permiten buscar cualquier palabra sobre el conjunto de los contenidos, accediendo a la ubicación de los mismos en una lista de resultados de búsqueda. Pulsando sobre cualquiera de los elementos encontrados se accederá a la página de contenidos deseada. (SIGÜENZA 1995-1999)

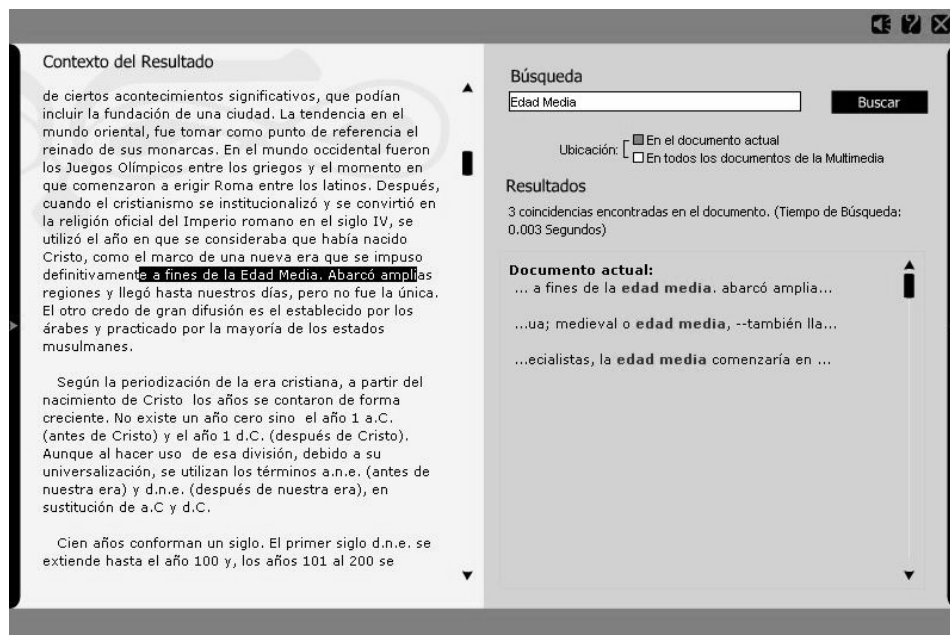


Figura 4. Ejemplo de multimedia con Sistema de Búsqueda



El diseño gráfico

Cualquier producto con tecnología multimedia presenta un componente estético de alta relevancia, es decir, el producto entra por los ojos. Nadie quiere un producto que puede ser muy efectivo en favorecer el aprendizaje de los alumnos si su estética deja mucho que desear. Este hecho plantea una serie importante de problemas que comienzan con la disyuntiva: ¿lucimiento o efectividad? No queda más remedio en muchos casos que ser pragmático y ante las insistencias de un cliente defender nuestras posiciones solamente hasta cierto punto. (SIGÜENZA 1995-1999)

Para lograr la mayor aceptación de un producto debe existir una igualdad entre el diseño gráfico y la efectividad de la información que se va a mostrar. La parte visual debe ser del agrado del usuario, para lograr un estado de aceptación y así lograr una mayor asimilación de la información que se le está siendo mostrada. (SIGÜENZA 1995-1999)

En el caso de productos con tecnología multimedia desarrollados con el fin de ser usados por niños, las pantallas del sistema solo tienen la información necesaria, para evitar de esta manera la sobrecarga. Mantiene un marco estándar con las opciones, para que los niños puedan tener una buena interacción y se puedan adaptar rápidamente con la aplicación. La aplicación es sencilla, con un entorno infantil. Presenta colores atractivos y no muy llamativos, de acuerdo a la audiencia a quien va dirigida. (SIGÜENZA 1995-1999)

1.2.3.2 Estándares en la interfaz de la aplicación

Color

Partiendo de que la aplicación con tecnología multimedia está pensada para ser usada en las escuelas primarias, se tratará de simular un ambiente totalmente infantil. Para lograr esto se utilizarán colores alegres y claros, los que predominarán serán: el blanco, el azul, el rojo y el naranja. A continuación se exponen los motivos por los que fueron seleccionados.

Se seleccionó el color azul ya que es muy refrescante, principalmente cuando es usado en tonos claros, además por ser uno de los tres colores presentes en la bandera cubana. Otro motivo fue el excelente contraste que presenta con el blanco y el rojo, demás colores que serán utilizados.



Se empleará el blanco debido a que este color expresa paz y pureza, crea una impresión luminosa de vacío y de infinito, pero un vacío que contiene vida. El blanco es el fondo universal de la comunicación gráfica. Es ambiguo, pero puede ser juguetón y serio. Además es uno de los colores de la bandera cubana.

El rojo se usará principalmente para completar la triada de colores de la enseña nacional cubana. Este color es usado para simbolizar toda la sangre derramada por nuestros patriotas, en especial la derramada por el protagonista de la presente aplicación, el Héroe Nacional de Cuba.

El naranja es el color más predominante en el museo Casa Natal de José Martí, por ello se agregó a la gama de colores utilizados. Se combinará principalmente con el azul y el rojo para lograr de esta forma un mejor contraste.

Imagen

Como el objetivo principal del diseño es lograr un ambiente infantil, predominarán los dibujos y no las imágenes. Estos representan a objetos y construcciones reales, ejemplo de ello es el logo de la aplicación, el cual es una caricatura del museo Casa Natal de José Martí, al igual que los botones de la parte superior del producto. Estos dibujos son vectoriales, lo que impide la distorsión de los mismos una vez que se aumente la resolución con que va a ser visualizada la aplicación.

Las imágenes usadas son de formato JPG ya que soporta 16,7 millones de colores (24 bits) y es el más empleado (y adecuado) para las fotografías. Además presenta un tamaño pequeño, aspecto fundamental si se desea una veloz carga de las fotografías a la aplicación con tecnología multimedia. Las imágenes son usadas exclusivamente en las pantallas donde el texto mostrado necesite de una información visual y en la galería.

Tipografía

El término tipografía se emplea para designar al estudio, diseño y clasificación de los tipos (letras) y las fuentes (familias de letras con características comunes), así como al diseño de caracteres unificados por propiedades visuales uniformes.(CIBERAULA 2006)



En la aplicación se usarán dos tipos de fuentes: Comstare y Times New Roman. La primera se empleará para lograr un efecto visual agradable, es decir, para todos los textos estáticos de la aplicación, entiéndase por estáticos aquellos textos usados en los subtítulos, animaciones, botones, etc. La segunda será empleada para los textos dinámicos, debido principalmente a que es una fuente muy común en todas las computadoras de las escuelas primarias y de fácil lectura. Estos tienen un estilo asignado para lograr estandarizar la información textual al usuario.

Sonido

Posiblemente sea el sonido el elemento más importante dentro de una aplicación con tecnología multimedia. Dentro del sonido podemos distinguir dos tipos fundamentales las locuciones y la música. La aplicación no contará con locuciones pero si con un fondo musical durante todo el tiempo que esta se ejecute. El formato de este será MP3, debido a su alta compresión y calidad.

Navegación

La aplicación contará con tres tipos de navegación. Para mostrar cada uno de los contenidos el usuario podrá acceder a través de un marco fijo que le permitirá una navegación global en todo momento. En el caso que un contenido determinado, por ejemplo biografía, cuente con varias categorías a seleccionar, se utilizará una navegación local. En los ejercicios, se le impondrá al usuario una navegación secuencial con el objetivo de obligarlo a responder todos los ejercicios.

1.2.3.3 Estándares de codificación

Los estándares de codificación son reglas específicas a una lengua que reducen perceptiblemente el riesgo de que los desarrolladores introduzcan errores. Los estándares de codificación no destapan problemas existentes, evitan más bien que los errores ocurran. Los bugs frecuentes en programas pueden ser detectados mucho anterior o pueden incluso ser evitados totalmente. Durante el desarrollo, los estándares de codificación ayudan a los ingenieros a producir un código de alta calidad y a entender y a utilizar el código de sus colegas. Pero también realzan considerablemente la capacidad de mantenimiento y rehúso a largo plazo del producto final. Tal práctica del control de bugs en el proceso del desarrollo



mejora la calidad mientras que reduce el tiempo de desarrollo, el costo, y el esfuerzo. (SYNSPACE 2005)

¿Por qué adoptar los estándares de codificación?

- Reducir la probabilidad de introducir errores.
- Precisar algunos errores ocultos o inesperados.
- Hacer el código más uniforme y más fácil a leer.
- Hacer el software más fácil a mantener.
- Aumentar la robustez y la confiabilidad.
- Conformarse con los estándares y modelos del cliente.
- Revisar el código entregado por sus proveedores.
- Entrenar a los ingenieros jóvenes al buen desarrollo del software.

Comentar el código es de suma importancia, por ello la aplicación debe estar enriquecida de comentarios claros y descriptivos de lo que se hace en cada momento, sobre todo al comienzo de cada función, procedimiento, algoritmo o llamada a procedimiento almacenado, esto es fundamental para comprender el significado del código. (SYNSPACE 2005)

Nomenclatura usada en la multimedia:

El estándar empleado en la confección del producto es el planteado por el compilador de la herramienta Macromedia Flash 8 para su lenguaje ActionScript 2.0 [fig. 1, anexos]. Delante de todas las funciones, se pone un comentario especificando el objetivo de esta. En el nombre de los símbolos de Flash 8 se le especifica al final el tipo, p. ej. **botón_btn**, **movieclip_mc**, etc. Las variables que sean de tipo Array (arreglo) se le pone como prefijo delante **array**, p. ej. **array_fotos**.

1.3 Análisis de otras soluciones existentes

A raíz de la investigación realizada se determinó que sólo se han confeccionado algunos trabajos individuales como galerías de fotos, presentaciones hechas con la herramienta



PowerPoint y páginas Web. Ejemplo de estos sitios Web son los hospedados en el servidor del periódico *Granma* y en *Trabajadores*. Las presentaciones en PowerPoint son realizadas para exponer seminarios, presentar eventos en actividades realizadas en Cuba, en honor a José Martí, etc. Además existen algunos paseos virtuales, ejemplo de ello es el confeccionado por el Centro de Estudios Martianos para brindar información de la casa natal del Héroe Nacional de Cuba. En las escuelas primarias también existen aplicaciones con tecnología multimedia que ofrecen información sobre José Martí, por ejemplo, la colección Multisaber. Dentro de esta se pueden mencionar aplicaciones con tecnología multimedias como: Nuestros Museos, El Más Puro de Nuestra Raza, La Edad de Oro y Nuestros Héroes.

En Cuba, a pesar de que se está haciendo un gran esfuerzo por la confección de software que divulgue información de los museos y otras importantes instituciones, todavía no se ha logrado alcanzar una producción relevante de este tipo de producto. Los trabajos existentes sobre el museo Casa Natal de José Martí son muy pocos e incluso muy pocas personas tienen acceso o saben de su existencia. Un ejemplo de esto lo podemos ver en las escuelas primarias, pues las aplicaciones que existen sobre Martí, no hablan de la historia de la casa donde nació, solo la multimedia Nuestros Museos hace un breve paseo por la casa, mostrando solo 3 de sus salas. Las restantes se centran en la vida y obra del apóstol, pero no existe una aplicación con tecnología multimedia que brinde un paseo real por toda la casa y que presente toda la historia de la edificación.

Las páginas Web realizadas sobre este lugar tienen como principal defecto la necesidad de que se debe contar con Internet para poder acceder a esta información. Las presentaciones en PowerPoint carecen de una de las ventajas más importantes de las aplicaciones con tecnología multimedia, que consiste en aumentar la motivación y el gusto por aprender debido a la gran riqueza de animaciones y sonidos, que resultan muy atractivos para el alumnado.

1.4 Conceptos Generales

1.4.1 Multimedia

En el campo de las Nuevas Tecnologías se puede acotar el concepto de multimedia al sistema que integra o combina diferentes medios: texto, imagen fija (dibujos, fotografías) sonidos (voz,



música, efectos especiales) imagen en movimiento (animaciones, vídeos), a través de un único programa (software). (RÍOS 2000)

Aunque la definición de multimedia es sencilla, trabajar en ella es complicado. No sólo se debe comprender cómo hacer que cada elemento se levante, sino también se necesita saber cómo utilizar las herramientas computacionales y las tecnologías de multimedia para que trabajen en conjunto.

1.4.2 Hipertexto

El hipertexto es un documento donde solo se presenta información en bloques de texto unidos entre sí por nexos o vínculos que hacen que el lector elija o decida en cada momento el camino de lectura a seguir en función de los posibles itinerarios que le ofrece el programa. (RÍOS 2000)

Se puede decir además que un **Hipertexto** es un documento digital o no, que se puede leer de manera no secuencial o lineal de acuerdo sea la necesidad. 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. (BARROS 2004).

Un hipertexto es una representación asociativa en la que la información se fragmenta en bloques (nodos) que están relacionados con otros bloques a través de los enlaces. (DÍAZ)

1.4.3 Hipermedia

Hipermedia es el término con que se designa al conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar, o componer contenidos que tengan texto, video, audio, mapas u otros medios, y que además tenga la posibilidad de interactuar con los usuarios. (DÍAZ)

La hipermedia se define como el resultado de la combinación del hipertexto y la multimedia. La hipermedia conjuga los beneficios de ambas tecnologías (DÍAZ)

- la multimedia proporciona riqueza de expresión.



- el hipertexto aporta una geometría que permite que estos datos puedan ser explorados y presentados siguiendo diferentes secuencias.

La hipermedia permite representar información poco o nada estructurada. Esta información se puede estructurar si se desea. Su interfaz de usuario es muy intuitiva. (DÍAZ)

1.4.4 Imagen

Una imagen es una representación visual simbólica diferente del texto. Por ejemplo imágenes y fotografías de objetos físicos, pinturas, grabados, dibujos, otras imágenes y gráficos, animaciones y películas animadas, filmes, diagramas, mapas, apuntes musicales. Hay que advertir que la imagen puede incluir representaciones electrónicas y físicas. (DCMI 1995-2002)

La imagen es aquella que se construye con la acumulación de los detalles por más pequeños y sencillos que éstos sean, dan la percepción de seguridad, confianza, eficiencia y más aún presencia. (GÓMEZ 2002)

Las imágenes pueden ser de muchos formatos diferentes: BMP, GIF, JPG, PNG, etc. El formato propuesto a utilizar para el desarrollo de la aplicación es el JPG.

1.4.5 Animaciones

Animación es el resultado del proceso de tomar una serie de imágenes individuales y concatenarlas en una secuencia temporizada de forma que den la impresión de movimiento continuo. (DURSTELER 2005)

La animación es una simulación de movimiento producida mediante imágenes. Al proyectarse sucesivamente estas imágenes (denominadas cuadros) se produce una ilusión de movimiento. Para realizar animación existen numerosas técnicas que van más allá de los familiares dibujos animados. Los cuadros se pueden generar dibujando, pintando, o fotografiando los minúsculos cambios hechos repetidamente a un modelo de la realidad o a un modelo tridimensional virtual. La animación se puede encontrar en los cines, en la publicidad, en los videojuegos y otras obras interactivas como las multimedias. (WIKIPEDIA 2007)



1.4.6 Video

Es una grabación realizada con un grabador de video (camcorder) o algún otro dispositivo que capture imágenes en movimiento. También se refiere al hecho de mostrar imágenes y textos en el monitor de una computadora. El adaptador de video, p.ej., es el responsable de enviar esas señales a los dispositivos proyectores.

Dentro de esta tecnología está el video digital, el cual se refiere a la captura, manipulación y almacenamiento de video en formatos digitales. Una grabadora de video digital, por ejemplo, es una videocámara que captura y almacena imágenes en un medio digital. (PEDRA 1999-2006)

1.4.7 Sonido

Cuando se produce una perturbación periódica en el aire, se originan ondas sonoras longitudinales. Por ejemplo, si se golpea un diapasón con un martillo, las ramas vibratorias emiten ondas longitudinales. El oído, que actúa como receptor de estas ondas periódicas, las interpreta como sonido.

El término sonido se usa de dos formas distintas. Los fisiólogos definen el sonido en término de las sensaciones auditivas producidas por perturbaciones longitudinales en el aire. Para ellos, el sonido no existe en un planeta distante. En física, por otra parte, nos referimos a las perturbaciones por sí mismas y no a las sensaciones que producen.

Sonido es una onda mecánica longitudinal que se propaga a través de un medio elástico. En este caso, el sonido existe en ese planeta. El concepto de sonido se usará en su significado físico.(MONOGRAFIAS 1997)

1.4.8 Colores

El color es la sensación producida por los rayos luminosos al impresionar los órganos visuales (ojos) en función de la longitud de onda.

Es un fenómeno físico asociado a las infinitas combinaciones de la luz, relacionado con las diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético, que perciben las



personas y animales a través de los órganos de la visión, como una sensación que permite diferenciar los objetos con mayor precisión. Todo cuerpo iluminado absorbe una parte de las ondas electromagnéticas y refleja las restantes. Las ondas reflejadas son captadas por el ojo e interpretadas como colores según las longitudes de ondas correspondientes. El ojo humano sólo percibe el color cuando la iluminación es abundante. Con poca luz se ve en blanco y negro. (WIKIPEDIA 2007)

El color blanco resulta de la superposición de todos los colores, mientras que el negro es la ausencia de color. La luz blanca puede ser descompuesta en todos los colores (espectro) por medio de un prisma. En la naturaleza esta descomposición da lugar al arco iris. (WIKIPEDIA 2007)

1.5 Conclusiones

En este capítulo se concluye que el objeto de estudio lo constituye el proceso de gestión y desarrollo de una aplicación con tecnología multimedia. Se ha determinado que en las escuelas primarias las aplicaciones que existen no cuentan con una información suficiente sobre el museo Casa Natal de José Martí. Debido a esto la aplicación va dirigida especialmente para los niños de dichas escuelas. El producto tendrá una navegación global, local y secuencial, sus colores predominantes serán el azul, el blanco, naranja y rojo y el código se implementará siguiendo la nomenclatura de la herramienta Macromedia Flash 8.



CAPÍTULO: 2

Tendencias y tecnologías actuales a considerar

2.1 Introducción

En este capítulo se da a conocer algunas tendencias y tecnologías actuales que son usadas para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia, así como una descripción de las herramientas y metodologías que se utilizan para la creación de aplicaciones, especificando en cada caso la seleccionada para la confección de la aplicación que se desea elaborar. También se aborda sobre el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte del Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) y los lenguajes utilizados en el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia.

2.2 Tendencias y tecnologías actuales

La revolución de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información (NTC/NTI) no han dejado de asombrar, pues han permitido la incorporación de las computadoras a los medios electrónicos, los sistemas de comunicación por satélite, el teléfono, el fax y el celular. Gracias a estas tecnologías, la educación, la instrucción, la capacitación y el aprendizaje comienzan a impactarse con el uso de las mismas y a desarrollar alternativas, con aplicaciones de éstas. De ahí el anuncio de las redes de telecomunicación multimedia, que darán lugar al cambio más grande de todos los tiempos.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están jugando el rol protagónico. Con la aparición de Internet el enfoque tradicional para acceder a los recursos cambió notablemente, convirtiéndose la información en un recurso muy importante, valioso y propiedad del mundo entero, porque a través de los nuevos servicios y sistemas, se publican contenidos a disposición de miles de usuarios. (CÓRDOBA)

“El impresionante desarrollo de la tecnología ha producido un salto fundamental en la productividad de prácticamente todas las actividades de nuestra sociedad. Los logros de la medicina, la economía, la industria y otras áreas han sido fuertemente impulsados por dos elementos comunes: la informática y las comunicaciones.” (ANABALÓN)



Muchas personas coinciden en que no existe perfeccionamiento sin el uso de las TIC, reconocen la importancia de contar con información de calidad y lograr la excelencia a través de efectivas comunicaciones, motivadas por este crecimiento industrial y la necesidad empresarial de la diferenciación. (OLIVETTI 1984)

La integración de texto escrito, gráficas, imagen (fija o en movimiento) y sonido hace concurrir a diversas tecnologías: de expresión, comunicación, información, sistematización y documentación, para dar lugar a aplicaciones en la educación, la diversión y el entretenimiento, la información, la comunicación, la capacitación y la instrucción. Esta integración ha impulsado al surgimiento y desarrollo de una nueva tecnología, de tipo digital, que emplea la computadora debido a la capacidad de procesar datos, sus sistemas y periféricos, conocida generalmente como multimedia.

Los sistemas multimedia han impulsado el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación. Gracias a las tecnologías de la información la multimedia ha hecho posible superar la idea de la información contenida en un texto donde se explora cada vez más en el campo de la comunicación audiovisual, de la transmisión de sensaciones y de innumerables novedades.

Las características específicas de la multimedia están determinadas por las confluencias de sustancias expresivas, pero también de soportes o “medios” que implican una determinada mediación técnica en el resultado final y, fundamentalmente, una determinada organización de la información no lineal, flexible y configurable (en diversos grados) por los usuarios del programa.

La multimedia tiene la ventaja de proporcionar información, avivar el interés pues las personas que interactúen con la aplicación suelen estar muy motivados al utilizar estos materiales. Otra ventaja que proporciona es mantener una continua actividad intelectual ya que permite que las personas estén permanentemente activos al interactuar con el ordenador. La interactividad del ordenador y la posibilidad de “dialogar” con él, les atrae y mantiene su atención. Permite además orientar aprendizajes, facilitar la evaluación y control y posibilitar un trabajo Individual y también en grupo, ya que pueden adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo



y también facilitan el compartir información y la comunicación entre los miembros de un grupo. (MARQUÉS 2003)

Hoy en día la tecnología multimedia ha encontrado aplicaciones en diversos campos, por la utilidad social que se le encuentra. Sus primeras aplicaciones fueron destinadas a la diversión y entretenimiento a través de juegos de videos. Ejemplo de ello son las aplicaciones de pasatiempos de tipo cultural como cuentos infantiles interactivos, exploración de museos y ciudades a manera de visitas digitales interactivas. Luego pasó a las aplicaciones en la información y la educación, para pasar al campo de la capacitación y la instrucción, a la publicidad y marketing hasta llegar a las presentaciones de negocios.

2.3 Herramientas de autor

Con la introducción masiva y reciente de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), se hace posible un inmenso intercambio de ideas, experiencias y conocimientos entre varios seres humanos. Si el aprendizaje se realiza en el contexto de las TIC, la motivación para cualquier personal que utilice este medio, adquiere especial importancia. Hoy en día, el producto con tecnología multimedia ofrece la posibilidad de brindar una información de cualquier índole, convirtiéndose en un instrumento eficaz de comunicación y acceso a la misma.

En este contexto surgen las herramientas de autor, como programas destinados a la creación de nuevos materiales, ejercicios y tareas en formato multimedia. Las herramientas de autor son software que manejan elementos de media asociados a la programación para lograr la funcionalidad interactiva de un producto con tecnología multimedia. Permiten la generación de un programa que funciona independientemente del software que lo generó. Entre ellas se puede mencionar:

2.3.1 Macromedia Director

La herramienta Director es un programa de autor de fácil manejo. Permite la combinación de texto, gráficos, sonido, animación y vídeo en un documento que se reproduce en el ordenador y que es presentado con múltiples detalles. La filosofía seguida por este programa es la de una línea de tiempo durante el cual irán sucediendo diferentes acontecimientos según se vayan



necesitando. Este proceso no tiene por qué ser necesariamente lineal ni continuo sino que permite detenerse en un punto del tiempo y saltar de un punto a otro en esa línea temporal. (FELIPE 1999)

Esta herramienta es un potente ambiente de composición multimedia para construir contenidos y aplicaciones de alta capacidad, enriquecidas e interactivas, que pueden desplegarse en CD/DVD-ROM, quioscos multimedia y en la Web. (FELIPE 1999)

Director tiene un lenguaje propio de programación “Lingo”, con el que se consigue comportamientos muy sofisticados, por defecto hay comportamientos y rutinas que ya vienen preparados. Este lenguaje agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel. (FELIPE 1999)

2.3.2 NeoBook

Neobook permite crear y distribuir aplicaciones para Windows sin necesidad de programar. Los usuarios que no tengan muchas experiencias en el manejo de esta herramienta, pueden de forma rápida combinar texto, gráficas, sonido, animación y otros elementos para crear programas multimedia interactivos. Puede incluso crear un programa de instalación para un proyecto completo con compresión y capacidad para múltiples discos. Dentro de sus características más importantes se puede decir que: (NEOSOFT)

- Usa acciones simples de arrastrar y soltar para crear complejas aplicaciones.
- Importa imágenes e ilustraciones creadas con un programa de dibujo o diseño.
- Importa documentos de texto realizados por cualquier programa procesador de texto o usa su editor de texto incluido.
- Despliega sitios Web y contenido directo de Internet dentro de la aplicación.
- Crea y envía correo electrónico directamente desde la aplicación.
- Usa el editor de texto incluido para crear texto con tablas, múltiples fuentes y comandos de hipertexto.
- Desarrolla aplicaciones avanzadas utilizando el poderoso lenguaje de scripts incluidos.
- Incluye argumentos condicionales, variables, lectura y escritura de archivos, procesamiento de cadenas, etc. Los comandos del script pueden ser escritos manualmente por usuarios experimentados o seleccionados de una lista y añadidos llenando un simple cuestionario.



- Usa efectos de transición entre diferentes pantallas como disolvencias, ondas, etc.
- Almacena y extrae información desde archivos externos y el registro de Windows.
- Crea Aplicaciones con ventanas de forma personalizada.
- Escucha sonidos, toca música, abre videos, animaciones y otros archivos multimedia.
- Produce caricaturas animadas usando la utilidad incluida NeoToon.

2.3.3 Revolution

Revolution es una herramienta de desarrollo que se destaca, sin lugar a dudas, porque permite crear aplicaciones con una interfaz de usuario para la mayoría de las plataformas existentes en nuestros días. La herramienta de autor Revolution es la hermana joven de MetaCard. Se desarrolla sobre MetaCard y es una respuesta a lo que en muchas ocasiones se ha lamentado su "hermana": su austera interfaz. El entorno de trabajo deja de ser austero para pasar a ser totalmente visual en la disposición de las opciones y el modo de trabajo más cuidadoso desde el punto de vista estético. Esta aplicación está disponible en las plataformas soportadas por MetaCard y tiene un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos llamado "Transcript". Esta herramienta permite proyectar y desarrollar aplicaciones fácil y rápidamente. (BENLLOCH)

2.3.4 MetaCard

Nació para plataforma Macintosh a finales de los setenta y sentó las bases de lo que con el tiempo serían las aplicaciones de carácter visual que impulsarían el desarrollo de aplicaciones con interfaces gráficas que han permitido a un gran número de personas acercarse al mundo de la computación. La forma de trabajar con esta herramienta está basada en el diseño de tarjetas, donde se describe explícitamente la apariencia de los objetos (tamaño, color, etc.) y su disposición en pantalla; no limitándose a trabajar en modo de pantalla completa. El lenguaje de programación que soporta esta herramienta se llama *MetaTalk* (*siguiendo con la tradición de esta escuela de herramientas: HyperTalk, SuperTalk*). MetaCard mantiene un tráfico de correos electrónicos más que recomendables para el que llega y para el que trabaja con esta aplicación. (BENLLOCH)



2.3.5 ToolBook

ToolBook brinda un ambiente de programación orientada a objeto para de esta manera construir proyectos, libros, con el fin de presentar gráficamente información como textos, animaciones, sonidos, dibujos e imágenes digitalizadas a color. Además ofrece interfaces gráfica Windows.

Presenta dos niveles de trabajo: el lector y el autor. Se ejecuta los guiones a nivel de lector. A nivel de autor se utilizan órdenes para crear nuevos libros, crear y modificar objetivos en las páginas y escribir guiones. ToolBook ofrece opciones de vinculación para botones y palabras claves, de forma que se pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir. (RODRÍGUEZ 1997)

2.3.6 Macromedia Flash 8

Hace ya algunos años la aparición de flash con sus diferentes versiones, ha traído hasta nuestras pantallas todo un mundo de interactividad, movimiento y color. Su octava versión perfecciona la creación de contenidos interactivos e incorpora innovaciones en vídeo, opciones de texto y filtrado.

Flash diseña gráficos de vectores; gráficos definidos 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. Además permite incluir audio comprimido en diversos formatos como el mp3, importar gráficos creados con otros programas, formularios y algo de programación. (HENST 1999)

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.

La única desventaja que tienen las películas Flash, es que para poder visualizarlas, es necesario tener instalado el Plugin, aunque a partir de la versión 4.0 de los navegadores, el plugin ya se incluye dentro de la instalación. Flash es una tecnología con mucho futuro por su funcionamiento y facilidad de uso donde cualquiera puede crear sus primeras animaciones luego de algunas horas de trabajarlo. (HENST 1999)



Permite realizar diseños de alta calidad, puede trabajar con archivos importados (extraídos de otros programas y con otros formatos), puede agregar sonidos, sus imágenes son livianas, fáciles de animar e incluso puede incluir un alto grado de interactividad. (TERRA 2000)

2.3.7 Herramienta seleccionada

Para el desarrollo del producto a realizar, Multimedia Casa Natal de José Martí, se ha escogido la herramienta de autor Macromedia Flash, específicamente la versión 8.0, porque es el entorno de autoría más avanzado del mercado para la creación de aplicaciones con tecnología multimedia interactivas, porque las aplicaciones se pueden ejecutar en la Web, en Windows, Macintosh, Unix y Linux. Otro punto a su favor es su potencia en la creación de animaciones. Además se tuvo en cuenta que se necesitaba de un lenguaje potente y orientado a objetos para tener una mayor potencia en la programación del software con tecnología multimedia.

A continuación se presentan algunas características de Macromedia Flash 8 que demuestran el por qué se seleccionó esta herramienta para el desarrollo de la aplicación: (AULACLIC 2006)

- **Diseños más atractivos:** Flash 8 permite el uso de efectos visuales que facilita la creación de animaciones, presentaciones y formularios más atractivos y profesionales, así mismo, pone a disposición mecanismos para hacer el trabajo más cómodo y rápido, tales como la existencia de filtros y modos de mezcla añadidos en esta versión.
- **Optimización de fuentes:** Incorpora también opciones de legibilidad para fuentes pequeñas, haciendo la lectura de los textos más agradables y de alta legibilidad. Además de poder modificar la optimización, Flash permite también la selección de configuraciones preestablecidas para textos dinámicos y estáticos.
- **Mayor potencia de animación:** Flash 8 permite un mayor control de las interpolaciones habilitando un modo de edición desde el que se podrá modificar independientemente la velocidad en la que se apliquen los diferentes cambios de rotación, forma, color, movimiento, etc., de las interpolaciones.
- **Mayor potencia gráfica:** Evita la repetición innecesaria de la representación de objetos vectoriales simplemente señalando un objeto como mapa de bits. Aunque el objeto se convierta al formato de mapa de bits, los datos vectoriales se mantienen tal cual, con el fin de que, en todo momento, el objeto pueda convertirse de nuevo al formato vectorial.



- **Mejoras en la importación de vídeo:** Para facilitar el resultado con formatos de vídeo, Flash 8 incluye un codec independiente de calidad superior capaz de competir con los mejores codecs de vídeo actuales con un tamaño de archivo mucho más pequeño. Además de una gran posibilidad de revestimientos para los controles de éste en la película.

2.4 Metodologías de Desarrollo de Software

Cada vez que se tiene que desarrollar un software aparece la pregunta ¿Qué metodología se debe usar para su desarrollo? Es una pregunta muy importante, pues si no se lleva una metodología de por medio, el usuario queda insatisfecho con el resultado que esperaba y el desarrollador aún más.

En la mayoría de los proyectos pequeños no se toma en cuenta una metodología para su desarrollo, sin embargo cuando se trata de proyectos de mayor envergadura si toma sentido buscar cuál sería la más apropiada. Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Hoy en día existen muchas tendencias de metodologías que brindan diferentes marcos que los desarrolladores pueden emplear a la hora de realizar su trabajo. Ejemplo de ellas son:

2.4.1 Metodología de Administración de Relaciones (RMM)

RMM representa el primer caso en el que se crea una metodología completa definiendo las distintas fases y no únicamente un modelo de datos. Además, se basa en un modelo de datos relacional, ajustándose así a la gran mayoría de las aplicaciones existentes. La RMM o Metodología de Administración de Relaciones se define como un proceso de análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones hipermedia. Esta metodología es apropiada para dominios con estructuras regulares (es decir, con clases de objetos bien definidas, y con claras relaciones entre esas clases). Por ejemplo, catálogos o "frentes" de bases de datos tradicionales. Según sus autores, está orientada a problemas con datos dinámicos que cambian con mucha frecuencia, más que a entornos estáticos. (LAPUENTE)



Esta metodología 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 (Modelo de Diseño de Hipermedia). Partiendo de ellos define un nuevo modelo el RMDM (Modelo de Datos de Administración de Relaciones), que propone un lenguaje que permitirá describir los objetos del dominio, sus interrelaciones y los mecanismos de navegación hipermedia de la aplicación. Este modelo es un enriquecimiento del modelo Entidad-Relación y permitirá representar a las aplicaciones con tecnología multimedia. En este modelo se pueden encontrar elementos propios de la propuesta del modelo Entidad-Relación (entidades, atributos, etc.) aunque con las extensiones de HDM. (CUARESMA)

El RMDM introduce el concepto de *slice* (trozo) con el fin de modelizar los aspectos unidos a la presentación de las entidades. Un *slice* corresponde a un subconjunto de atributos de una misma entidad destinados a ser presentados de forma agrupada. La navegación se modeliza con la ayuda de primitivas de acceso, enlaces estructurales (unidireccional y bidireccional) que permiten especificar la navegación entre *slices*, y visita guiada condicional, índice condicional y agrupación, que permiten especificar la navegación entre entidades.

La metodología RMM permite hacer explícita la navegación al hacer el análisis, lo que permite, teóricamente, obtener una navegación más estructurada e intuitiva, y lo hace de una forma muy sencilla, como es añadir unas primitivas a un modelo Entidad-Relación tradicional. (LAPUENTE)

2.4.2 Proceso Unificado de Racional (RUP)

RUP es un proceso que define Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo. Cómo su enfoque está basado en modelos utiliza un lenguaje bien definido para tal fin, el UML. Está preparado para desarrollar grandes y complejos proyectos, unifica los mejores elementos de metodologías anteriores y es orientado a objetos. Dentro de sus características principales se puede decir que son: (REYNOX 2005)

- Guiado por los Casos de Uso
- Centrado en la Arquitectura
- Iterativo e incremental



A través de un proyecto guiado por RUP, los requerimientos funcionales son expresados en la forma de Casos de Uso, que guían la realización de una arquitectura ejecutable de la aplicación. (REYNOX 2005) El ciclo de desarrollo en la vida de un producto de software se divide en 4 fases: inicio, elaboración, construcción y transición, donde RUP propone que cada una de ellas se desarrolle en iteraciones y se basa en 2 disciplinas: Disciplina de Desarrollo, en la que se encuentran los flujos de trabajos Modelamiento del Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación, Pruebas y Configuración y administración del cambio, Administración del proyecto y Ambiente dentro de la Disciplina de Soporte. [fig. 2, anexos]

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. (REYNOX 2005)

RUP utiliza una herramienta CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora) para el modelado del desarrollo de los proyectos, en la actualidad la mejor y más utilizada en el mercado mundial es Rational Rose y es la que se utiliza en la modelación de este proyecto. Rational Rose es la herramienta de modelación visual que provee el modelado basado en UML. (CORPORATION 2004)

El *Método de Rational*, evolucionó tras la incorporación de dos de los autores de UML, y la fusión con otras grandes empresas productoras de software, a lo que hoy se conoce como *Proceso Unificado de Rational* (RUP), lo que antes de UML fuera *Proceso Objectory de Rational* (ROP) y gracias a la unión de los autores principales de UML en la empresa *Rational Corporation*. Todo este desarrollo desembocó en una gran aportación, no sólo conceptual sino práctica en forma de herramientas, fue la creación de una herramienta CASE denominada Rational CASE, cuya versión Rational'98 está muy extendida en la industria y que sigue todas las especificaciones de UML. (BOOCH 2000)

RUP es un proceso de ingeniería de software planteado por Kruchten (1996) cuyo objetivo es producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecido. Cubre el ciclo de vida y desarrollo de software. (DÍAZ)



2.4.2.1 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte del Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L)

UML es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje estándar para escribir planos de software. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra gran cantidad de software. (ENRÍQUEZ 1997)

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. (WIKIPEDIA 2007)

UML oficialmente se presenta cuando Rumbaugh, Booch y Jacobson unifican sus estudios con una semántica y notación, para lograr compatibilidad en el análisis y diseño orientado a objetos, permitiendo que los proyectos se asentaran en un lenguaje de modelado maduro, enfocando a los constructores de herramientas en producir características más útiles.

UML aporta las siguientes ventajas:

- Mayor rigor en la especificación.
- Permite realizar una verificación y validación del modelo realizado.
- Se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y a la inversa (a partir del código fuente generar los modelos). Esto permite que el modelo y el código estén actualizados, con lo que siempre se puede mantener la visión en el diseño, de más alto nivel, de la estructura de un proyecto.

Un modelo UML está compuesto por tres clases de bloques de construcción:(ORALLO)

- Elementos: Los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones)
- Relaciones: relacionan los elementos entre sí.
- Diagramas: Son colecciones de elementos con sus relaciones.



Hoy en día, UML está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer una serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código. (LATINA 2000-2007)

UML ayuda al usuario a entender la realidad de la tecnología y la posibilidad de que reflexione antes de invertir y gastar grandes cantidades en proyectos que no estén seguros en su desarrollo, reduciendo el coste y el tiempo empleado en la construcción de las piezas que constituirán el modelo.(BOOCH 2000)

Las aplicaciones con tecnología multimedia interactivas están ganando gran importancia en las áreas tradicionales de los sistemas de software. Como efecto, los investigadores de software con tecnología multimedia abogan por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de sistemas con tecnología multimedia. Al mismo tiempo como profundización de estos anhelos, forma parte de la demanda de los constructores de multimedia el desarrollo de notaciones precisas semánticamente, y al mismo tiempo usables sintácticamente, que soporten las diferentes vistas y niveles de abstracción. (ENGELS)

Hoy en día los lenguajes de modelación de software están normalmente basados en el paradigma *Orientado a Objetos*. Este paradigma brinda un concepto uniforme para el desarrollo de software y numerosas ventajas como la especificación integrada de la estructura y sus comportamientos en la integración, a través de todas las fases de desarrollo. Varios lenguajes de modelación orientada a objetos han surgido señalando a UML como el último y el más aceptado por la comunidad desarrolladora de sistemas informáticos de todo tipo. Para aplicaciones con tecnología multimedia este lenguaje tiene la dificultad de no poder soportar todos sus aspectos de una forma adecuada e intuitiva, especialmente, las características del lenguaje para modelar los aspectos de la interfaz de usuario, no se aplican explícitamente en los entornos de aplicaciones con tecnología multimedia.

Debido a estas razones y gracias a las facilidades de extensión, el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA - L) se lanza como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en



el paradigma orientado a objetos, y el MVC (Modelo Vista Controlador) para la interfaz de usuario.

OMMMA-L modela diversos aspectos de sistema basados en el paradigma Orientado a Objeto, utiliza el Lenguaje de Modelado Unificado y se integra dentro del Proceso Unificado de Ingeniería del Software.

El paradigma MVC es un modelo de arquitectura conocido en el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos que distinguen 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. Extendiendo este paradigma para multimedia a las peculiaridades de comportamiento estático y dinámico identificadas anteriormente, se obtiene MVC_{MM} , sobre el que se basa las especificaciones de OMMMA – L. (SAUER)

Para OMMMA – L podemos modelar la estructura a través de diagramas de objetos y clases, el comportamiento puede ser descrito en los diagramas de interacción, estado y actividad y por último, la distribución espacial de media contemplada en el modelo vista, puede ser descrita a través de un nuevo artefacto propuesto para el lenguaje, el diagrama de presentación.

OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son: (SAUER)

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. (SAUER)

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), además de la representación icónica del sonido en sus canales de audio L y R, que se posicionan al lado del plano visual. 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). (SAUER)

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. (SAUER)

Vista de Control Interactivo: Modelado a través del Diagrama de Estado, extendido a partir del diagrama de estado de UML, sintácticamente 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. (SAUER)

Todavía en la actualidad, OMMMA – L se evalúa en diferentes escenarios, como proyectos industriales para la especificación de servicios de información multimedia, donde se investiga características adicionales de sincronía para su especificación en el lenguaje y la formalización de un modelo para la composición dentro y entre los diferentes diagramas de comportamiento.



Se puede decir que OMMMA – L no es un lenguaje nuevo, sino una extensión del UML por lo que no es necesario aprenderlo, sino interpretar las características extendidas, centrados a la lógica de funcionamiento de una multimedia, que es por lo general, sencilla. El análisis es similar a otras metodologías como RMM y no se especializa en una clasificación de producto, sino que generaliza a través del uso de la semántica original de UML. Es robusto y altamente descriptivo, el proceso se refleja en todas sus etapas y hereda de RUP el ciclo de vida basado en iteraciones y el flujo de trabajo iterativo e incremental, centrado en casos de uso y en la arquitectura. (SAUER)

2.4.3 Programación Extrema (XP)

La programación extrema (**XP**) o *eXtreme Programming*, es una metodología ágil utilizada en el desarrollo de software. La filosofía de XP es satisfacer al completo las necesidades del usuario, por eso, lo integra como una parte más del equipo de desarrollo. XP está diseñada para el desarrollo de aplicaciones de corto plazo que requieren un grupo de programadores pequeño, dónde la comunicación sea más factible. La comunicación es un punto importante y debe realizarse entre los programadores, los jefes de proyecto y los usuarios. (CODIGO 2007) Esta, se basa en hacer Pruebas Unitarias para ver las fallas que pudieran ocurrir, en la Reutilización de Código, es decir, en la Refabricación y en la Programación en Pares la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo.

Lo fundamental en este tipo de metodología: (CODIGO 2007)

- **Comunicación:** Los programadores están en constante comunicación con los usuarios para satisfacer sus requisitos y responder rápidamente a los cambios de los mismos.
- **Simplicidad:** Codificación y diseños simples y claros.
- **Realimentación (Feedback):** Mediante la realimentación se ofrece al usuario la posibilidad de conseguir un sistema apto a sus necesidades ya que se le va mostrando el proyecto a tiempo para poder ser cambiado y poder retroceder a una fase anterior para rediseñarlo a su gusto.
- **Coraje:** Se debe tener coraje o valentía para cumplir los tres puntos anteriores; hay que tener valor para comunicarse con el usuario y enfatizar algunos puntos, a pesar de que esto pueda dar sensación de ignorancia por parte del programador, hay que tener coraje para



mantener un diseño simple y no optar por el camino más fácil y por último hay que confiar en que la realimentación será efectiva.

2.4.4 Metodología utilizada

La metodología XP tiene muchos puntos a su favor, pero presenta algunas dificultades, por ejemplo, la ausencia de una documentación, pues hace que el mantenimiento del sistema (realizado por otro equipo de trabajo) sea muy engorroso y difícil. Entre las principales críticas que los expertos le dan a la XP es el poco rigor con que maneja el diseño y el análisis, que puede llevar a proyectos eternos que no son viables ni económicamente factibles ni para el usuario ni para los desarrolladores del sistema. En la metodología RMM la información debe ser altamente estructurada y jerarquizada, no se permite hacer una consulta a partir de dos entidades y la información debe ser estable o muy poco volátil. Otra dificultad que presenta es que se echan en falta las primeras etapas a tener en cuenta en cualquier proceso de desarrollo software, como la captura de requisitos y que propone un proceso estructurado y definido a seguir para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia.

Por tales razones se determinó que la más adecuada para el uso es la metodología **Proceso Unificado de Racional (RUP)**, usando **OMMMA - L** como extensión de **UML** para la integración de especificaciones de sistemas con tecnología multimedia basados en el paradigma orientado a objetos. RUP es un proceso que garantiza la elaboración de todas las fases de un producto de software orientado a objeto. De tal modo que al modelar el sistema con UML fue más factible utilizar OMMMA-L, que es una extensión dedicada específicamente al desarrollo de multimedias.

2.5 Lenguajes utilizados en el desarrollo de la multimedia

2.5.1 XML (Lenguaje de Marcas Extensible)

El Lenguaje de Marcas Extensible (**XML**) es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML (Lenguaje de Marcación Generalizado) y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Por lo



tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. (WIKIPEDIA 2007)

XML es la lengua franca de Internet, se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo, etc. Es una tecnología sencilla y tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

Entre sus principales características se encuentran: (GONZÁLEZ 2005)

- Es una arquitectura más abierta y extensible. No se necesita versiones para que puedan funcionar en futuras aplicaciones. Los identificadores pueden crearse de manera simple y ser adaptados en el acto en Internet/Intranet por medio de un validador de documentos (parser).
- Se realiza el intercambio de documentos entre las aplicaciones tanto en la propia PC como en una red local o extensa.
- La extensibilidad y flexibilidad de este lenguaje permite agrupar una variedad amplia de aplicaciones, desde páginas web hasta bases de datos.
- En el caso de aplicaciones para la Web, los motores de búsqueda devuelven respuestas más adecuadas y precisas, ya que la codificación del contenido Web en XML consigue que la estructura de la información resulte más accesible.
- El concepto de "hipertexto" se desarrolla ampliamente (permite denominación independiente de la ubicación, enlaces bidireccionales, enlaces que pueden especificarse y gestionarse desde fuera del documento, hiperenlaces múltiples, enlaces agrupados, atributos para los enlaces, etc. Creado a través del XLL (Lenguaje de Enlaces Extensible).

XML es un lenguaje de marcas con el que se consigue la portabilidad de los datos. Macromedia Flash, herramienta a usar para la confección de la aplicación, permite la interpretación de estos datos e incluso la generación de formatos propios. El uso del **objeto XML**, destinado exclusivamente a la gestión de archivos y contenidos formateados en este estándar, permite a una película Flash importar y exportar fácilmente información desde y hacia lenguajes de servidor o bases de datos. XML se encarga de estructurar estos datos de forma tal que puedan ser leídos e interpretados sin problemas por cada una de las partes.



Su campo de acción no se limita únicamente a las aplicaciones de carácter dinámico. Una de las principales razones por la que se recomienda la integración de XML con ActionScript es evitar una recurrente edición del archivo fuente (.fla) cada vez que se necesite introducir algún cambio en el contenido. (CIBERAULA 2006)

Las ventajas que provee XML es que la flexibilidad que ofrece es altamente útil para diferentes propósitos, la información se provee de manera estructurada y descriptivamente visual, la información ya no es un conjunto de datos sin sentido, que solo entendía el sistema para el cual es enviada. Ahora puede ser leída tanto por aplicaciones ajenas a la aplicación que las envía (o provee) así como por "humanos", vale decir que la información es accesible también para los desarrolladores y lo más importante que es, entendible. (VELAZQUEZ 2002)

Flash puede leer XML. Y eso es un aspecto muy bueno, porque así se tiene una manera de añadir contenidos a una película flash una vez terminada, exportada y publicada. La gran ventaja es que es muy fácil modificar el XML, añadir o quitar información. Flash puede comunicarse con el exterior mediante el protocolo HTTP, puede recibir y enviar datos XML y puede incluso hacer una conexión a un puerto determinado utilizando sockets XML. (FREDDIE 2004)

2.5.2 ActionScript

ActionScript es un lenguaje de programación orientado a objetos. Fue lanzado con la versión 4 de la herramienta Macromedia Flash, y desde entonces hasta la fecha, ha ido ampliándose poco a poco, hasta llegar a niveles de dinamismo y versatilidad muy altos en las últimas versiones de dicha herramienta. (CIBERAULA 1999-2006)

ActionScript es el lenguaje de programación para crear scripts en Flash, no requiere la creación de un programa completo para que la aplicación alcance los objetivos. (Wikipedia) Una película de Flash está formada por una serie de fotogramas secuenciales llamada línea de tiempo. Utilizando ActionScript en ciertos fotogramas clave podemos crear elementos interactivos como:(CIBERAULA 1999-2006)

- La botonera clásica de navegación, con botones que reaccionan a clics del ratón y envían la cabecera de la película a un fotograma concreto.



- Contenido que se anima basándose en movimientos del ratón.
- Objetos que pueden ser movidos por el ratón o el teclado.
- Campos de texto que permiten a los usuarios entrar datos a la película como en un formulario.
- Controlar el contenido audiovisual.

ActionScript puede ser utilizado para examinar o modificar las propiedades de los elementos de una película. Por ejemplo, posibilita:(CIBERAULA 1999-2006)

- Cambiar el color y la localización de un objeto.
- Reducir el volumen de un sonido.
- Especificar la tipografía de un bloque de texto.
- Campos de texto que permiten a los usuarios entrar datos a la película como en un formulario.
- Modificar las propiedades repetidamente produciendo comportamientos únicos como son los movimientos basados en la física y la detección de colisiones.

2.6 Herramientas usadas para el desarrollo de la multimedia

2.6.1 Macromedia Fireworks

Para la edición de las imágenes que contiene la aplicación se seleccionó Macromedia Fireworks 8. Esta, proporciona un conjunto de herramientas completo y profesional para una producción rápida y actualizaciones fáciles. Reduce el tiempo necesario para el diseño y el desarrollo, aún al trabajar con imágenes grandes.(CENTER)

Acelera el flujo de trabajo en una interfaz de usuario racionalizada e intuitiva. Manipula imágenes grandes, edita texto y realiza otras tareas que requieren el uso intensivo del procesador con mucha más rapidez. Envía automáticamente formatos de archivo específicos a Macromedia Flash, Macromedia Dreamweaver, Macromedia FreeHand y Macromedia Director, además de gráficos de terceros y paquetes de HTML.(CENTER)



2.6.2 SketchUp

El paseo virtual de la aplicación se realizó con la herramienta SketchUp. Este, es un programa de modelado en 3D fácil de aprender a utilizar que permite explorar el mundo en 3D. Con la ayuda de unas cuantas herramientas simples, se puede crear modelos en 3D de casas, cabañas, patios, ampliaciones de casas, proyectos de carpintería e incluso naves espaciales. (SKETCHUP 2007b)

SketchUp es el programa de 3D que proporciona una nueva manera, completamente nueva, de diseñar en 3D. Desarrollado para las fases conceptuales del diseño, este potente programa de 3D pero a la vez fácil de aprender, permite diseñar en 3D de una manera fácil y rápida. El resultado es una interfaz que incluye una dinámica y creativa visualización del modelo en 3D, así como de sus materiales y luces.(SOFTWARE 2007). Además, combina unas herramientas simples, pero a la vez muy sólidas, que agilizan y simplifican el proceso de diseño en 3D.

Se comunica muy bien con otros programas. SketchUp intercambia datos con todos los programas de CAD (Diseño Asistido por Computador), de modelado en 3D, de edición de imágenes así como con de ilustración.(SOFTWARE 2007)

Esta herramienta, permite que los diseñadores (trabajando individualmente o en equipo) exploren complejas ideas de diseño, importen gran cantidad de formatos de archivo, creen presentaciones interactivas e impriman utilizando dispositivos de alta resolución. Con su galardonado conjunto de herramientas, su facilidad de uso y sus sólidas funciones de interoperabilidad y personalización, se ha convertido en la más completa herramienta de modelado para los profesionales del diseño y del modelado en 3D. (SKETCHUP 2007a)

Otras de sus ventajas, es la posibilidad de generar sombras en tiempo real, permite además la personalización de accesos directos del teclado e incluye una biblioteca de componentes prediseñados como árboles, autos y personas. Los conjuntos especiales de herramientas permiten modelar formas orgánicas y simular emplazamientos de cámaras de vídeo. Puede importar modelos de otras aplicaciones y exportar los modelos a aplicaciones de 2D, 3D y películas. Es compatible con presentaciones interactivas, con la impresión de alta resolución a gran escala y con la creación de programas adicionales.(SKETCHUP 2007)



2.7 Conclusiones

En este capítulo se concluye que las herramientas a emplear para el desarrollo del producto serán Macromedia Flash 8 como herramienta de autor, Macromedia Fireworks 8 para la edición de imágenes y SketchUp para el modelado en 3D. Se determinó que la metodología más adecuada es el Proceso Unificado de Racional (RUP), usando OMMMA - L como extensión de UML. Los lenguajes que se utilizarán serán el XML para almacenar la información a ser mostrada en la aplicación y el ActionScript de la herramienta Flash.



CAPÍTULO: 3

Descripción de la solución propuesta

3.1 Introducción

Este capítulo se centra en el Proceso Unificado de Desarrollo. Se realiza una breve descripción del modelo de dominio y de sus conceptos asociados. Se especifica la forma en que va a estar estructurado el contenido de la aplicación. Se muestra el diagrama de navegación, así como se hace una descripción de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema y una descripción de los respectivos casos de uso derivados de los requisitos.

3.2 Especificación del contenido

La multimedia tiene como objetivo principal mostrar la información que contiene el museo Casa Natal de José Martí, debido a esto el mayor porcentaje, de la información mostrada, es sobre esta institución. No obstante también ofrece datos, fotos y demás de nuestro Héroe Nacional. La aplicación está compuesta por las siguientes partes o módulos:

- **Historia:** Pocos cubanos conocen la verdadera historia de la casa donde nació Martí, por esta razón, esta sección, brinda la posibilidad de conocerla. El objetivo de esta sección es que el usuario conozca la historia de esta institución. Para una mejor comprensión de la información, este contenido utiliza palabras calientes, además de brindar la posibilidad de copiar e imprimir el texto.
- **Biografía:** Para que el niño conozca más de cerca la vida de Martí, esta sección brinda, de forma resumida, la biografía de nuestro Héroe Nacional. Con esto se logra inculcar en el niño una cultura martiana. Además, cuenta con palabras calientes para lograr un mejor entendimiento de la información. Está dividida en cuatro etapas de la vida del maestro, para no centralizar la información y darle al usuario la posibilidad de seleccionar una determinada etapa.
- **Paseo Virtual:** Simula el recorrido dentro de la Casa Natal de José Martí. El niño va a encontrarse virtualmente en un espacio como si estuviera de forma real en ese lugar histórico. Tiene como objetivo que las personas que no puedan visitar este museo, usando de este recurso, puedan sentirse como si estuvieran físicamente en ese lugar y tengan una visión, lo más real posible de su estructura.



- **Ejercicios:** Pone a la disposición del niño un total de 100 ejercicios. Estos tienen como objetivo fundamental, comprobar los conocimientos adquiridos gracias a la multimedia. Los ejercicios están diseñados de tal forma que el usuario debe responder todas las preguntas para acceder al siguiente.
- **Bibliografía:** Se ofrece una breve descripción de los libros y manuscritos donde fue extraída la información para la realización de la aplicación.
- **Glosario:** Tiene como objetivo brindarle al niño la posibilidad de conocer el significado de las palabras de difícil comprensión. Las palabras están agrupadas por orden alfabético. Además, se le brinda al usuario la opción de imprimir y copiar el texto.
- **Video:** Video informativo sobre el museo Casa Natal de José Martí. Su objetivo radica en brindarle al usuario una información audiovisual, para que perciba imágenes y sonidos reales del ambiente que se observa en el museo.
- **Galería de imágenes:** Está pensada para que el niño observe imágenes del museo y de nuestro apóstol. Está dividida en tres categorías:
 - 1-Imágenes de la Casa Natal: Muestra imágenes tomadas a las habitaciones y objetos que se encuentran en el museo.
 - 2-Imágenes de José Martí: Ofrece fotos de Martí además de pinturas y dibujos realizados por diferentes artistas.
 - 3-Imágenes de la familia Martí y Pérez: Cuenta con fotografías de varios de los familiares de nuestro Héroe Nacional.

3.3 Modelo de Dominio

3.3.1 Descripción del Modelo de Dominio

Debido a la poca estructuración de los procesos de negocio se propone un modelo de dominio, pues captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos representan las “cosas” que existen o los eventos que suceden en el entorno del problema. El modelo de dominio contribuye a una mejor comprensión de los conceptos del entorno donde se desarrolla el problema el cual el sistema lo resuelve en relación a su contexto. Una cualidad esencial que debe ofrecer un modelo conceptual o modelo de dominio es que representa cosas del mundo real, no componente del software. Para su realización se describe el modelo del dominio a través de un diagrama de clases de UML, el cual define las principales clases conceptuales que intervienen en el contexto planteado.



Identificación de conceptos que se utilizarán en el diagrama, mediante un glosario de términos sobre los nombres:

- Se le denominará **estudiante de primaria** a cualquier estudiante de una escuela primaria que interactúe con el sistema.
- Se le denominará **materiales** al conjunto de medios por el cual el niño aprende sobre José Martí, ejemplo de ellos fotos, libros, programas televisivos, videos y medios informáticos.

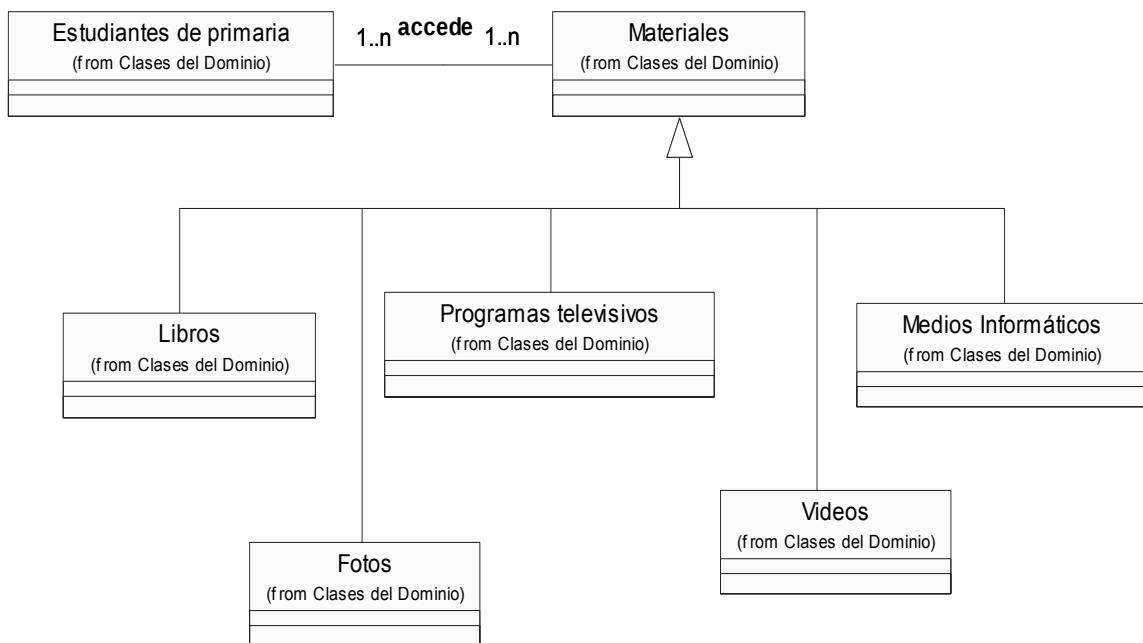


Figura 5. Modelo de Dominio



3.4 Diagrama de Navegación

El Diagrama de Navegación muestra la navegabilidad entre los distintos módulos y pantallas de la aplicación.

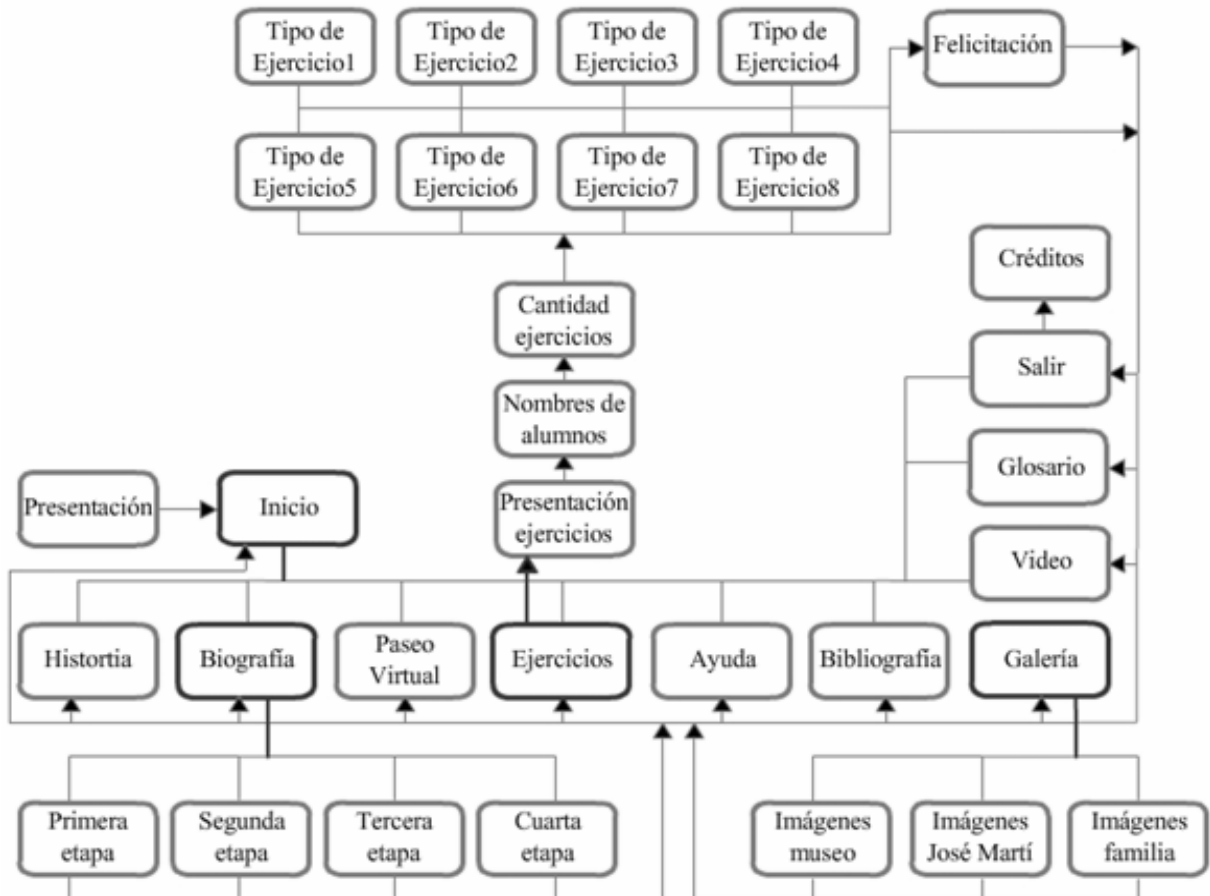


Figura 6. Diagrama de navegación

3.5 Solución propuesta

Para darle solución a la problemática planteada en capítulos anteriores, se determinó confeccionar una aplicación con tecnología multimedia que brinda información del museo Casa Natal de José Martí y de nuestro Héroe Nacional. De esta forma, se garantiza que todas las personas, en especial los niños, tengan acceso pleno a la información guardada en las habitaciones de este museo.



Se decidió por esta tecnología debido a que haciendo uso de ella se cumplen con los objetivos y necesidades planteadas de una forma óptima y sencilla, además por las innumerables ventajas que presentan las aplicaciones con tecnología multimedia. A continuación se mencionan algunas de estas ventajas que conllevaron a que los autores se decidieran a utilizarla:

- **Flexibilidad:** se puede tratar la información desde diferentes puntos de vista.
- **Funcionalidad:** adaptable al alumnado.
- **Multidimensional:** generador de un entorno más creativo.
- **Dinamismo:** la información se puede estructurar de manera diferente ofreciendo caminos de interacción en función del interés del usuario.
- **Modulación de la información:** Acceso desde diferentes puntos.
- **Acceso multiusuario:** Toda aplicación con tecnología multimedia puede usarse por varias personas de manera simultánea.

3.6 Requisitos Funcionales del Sistema

RF 1 - Mostrar el contenido que se aborda en las pantallas.

- R 1.1 - Mostrar presentación principal de la aplicación.
- R 1.2 - Mostrar el contenido en las diferentes pantallas según la temática abordada en el sistema.
- R 1.3 - Mostrar el Paseo Virtual por las distintas habitaciones de la casa natal.
- R 1.4 - Mostrar las imágenes de la galería.
- R 1.5 - Mostrar video contenido en la aplicación.
- R 1.6 - Mostrar ayuda de la aplicación.
- R 1.7-Mostrar contenido dispuesto en elementos: botones, palabras calientes, imágenes y clip de películas.

RF 2 - Permitir navegabilidad dentro de la multimedia.

- R 2.1 - Permitir ir a la pantalla deseada por el usuario.
- R 2.2 - Permitir navegación interna en la pantalla que contenga varias categorías.
- R 2.3 - Permitir al usuario acceder a cualquier módulo comprendido en el sistema desde la pantalla en que se encuentre.



RF 3 - Permitir interactuar con los ejercicios.

- R 3.1 - Permitir al usuario seleccionar modo de juego.
- R 3.2 - Permitir al usuario introducir datos personales.
- R 3.3 - Permitir al usuario escoger la cantidad de ejercicios a realizar.
- R 3.4 - Cargar los ejercicios de forma aleatoria.
- R 3.5 - Permitir al usuario interactuar con cada ejercicio.
- R 3.6 - Mostrar evaluación en los ejercicios que sean de texto.

RF 4 – Realizar acciones generales.

- R 4.1 - Permitir pausar o reproducir el sonido de fondo de la aplicación.
- R 4.2 - Permitir controlar las opciones del reproductor: reproducir, pausar, detener y control de volumen.
- R 4.3 - Permitir imprimir texto.
- R 4.4 - Permitir copiar el texto seleccionado.
- R 4.5 - Permitir obtener la información almacenada en el XML.
- R 4.6 - Permitir al usuario interactuar con las palabras calientes.

3.7 Requisitos no Funcionales del Sistema

Los requisitos no funcionales consisten en las propiedades o cualidades que la aplicación debe tener. Estas cualidades son las que hacen que el producto sea atractivo, usable, rápido, confiable, etc. Son importantes debido a que permiten que clientes y usuarios valoren las características no funcionales del producto, ya que si es de conocimiento que el mismo cumple con toda la funcionalidad requerida, esto puede influir en la aceptación o no del producto.

Requisitos de Software:

El producto deberá correr sin dificultad en cualquier sistema operativo instalado en las escuelas primarias del país.

Requisitos de implementación:

- Todos los textos de los ejercicios y las imágenes de la galería deben cargarse de forma dinámica.



- Debe implementarse con la herramienta Flash, versión 7.0 o superior, para obtener un producto multiplataforma.
- Los datos dinámicos deben almacenarse en ficheros externos como XML o TXT, así se evita el uso de un gestor o servidor de datos.

Requisitos de apariencia o interfaz externa:

El producto debe contar con las siguientes características en su interfaz externa:

- Tamaño de la fuente fácil de leer.
- Simple de usar.
- Colorido y atractivo para los niños.
- Interactivo.
- Contar con un ambiente infantil y motivador.

Requisitos Navegación:

- Desde una pantalla cualquiera se podrá acceder a cualquier otro módulo de la multimedia.
- Desde una pantalla cualquiera se podrá salir o abandonar la aplicación, con una previa confirmación para evitar acciones no deseadas al usuario.
- Las pantallas que tengan varias categorías de visualización deben contar con una navegación interna.
- En la paginación de la galería existirá un elemento localizador que indicará al usuario en que imagen se encuentra.

Resolución de pantalla, profundidad de colores y cursores.

- El producto debe visualizarse en todo momento a pantalla completa, sin importar la resolución de pantalla usada por el usuario.
- La profundidad de color debe ser 32 bits para lograr una mejor visualización de los colores de la multimedia.
- El cursor será el usado por el usuario al momento de ver la multimedia.

Servicios generales.

- En todo momento se le debe permitir al usuario detener el sonido de fondo de la multimedia, este no se activará hasta que el usuario lo desee.
- Desde cualquier pantalla se debe permitir al usuario acceder a la ayuda y al botón salir.



- En las pantallas que contengan texto importante para el usuario este debe tener la posibilidad de imprimir dicho texto.
- Los ejercicios deben evaluar las respuestas ofrecidas por el usuario, el resultado de dicha evaluación debe ser mostrada al usuario.

3.8 Modelo de Casos de Uso del Sistema

El Modelo de Casos de Uso describe la funcionalidad propuesta del nuevo sistema. Un caso de uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema. Los casos de uso se utilizan para el levantamiento y la comunicación clara y eficiente de los requisitos (mejor conocidos como “requerimientos”) para el desarrollo de sistemas. Se utiliza UML para capturar los requisitos funcionales del sistema, representándose mediante un Diagrama de Casos de Uso. Por lo cual se definen cuales serían los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que van a representar las funcionalidades del mismo.

3.8.1 Determinación y justificación de los actores del sistema

Actor	Justificación
Usuario	Representa a una persona (principalmente estudiante de primaria) que va a utilizar el sistema para buscar información.



3.8.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

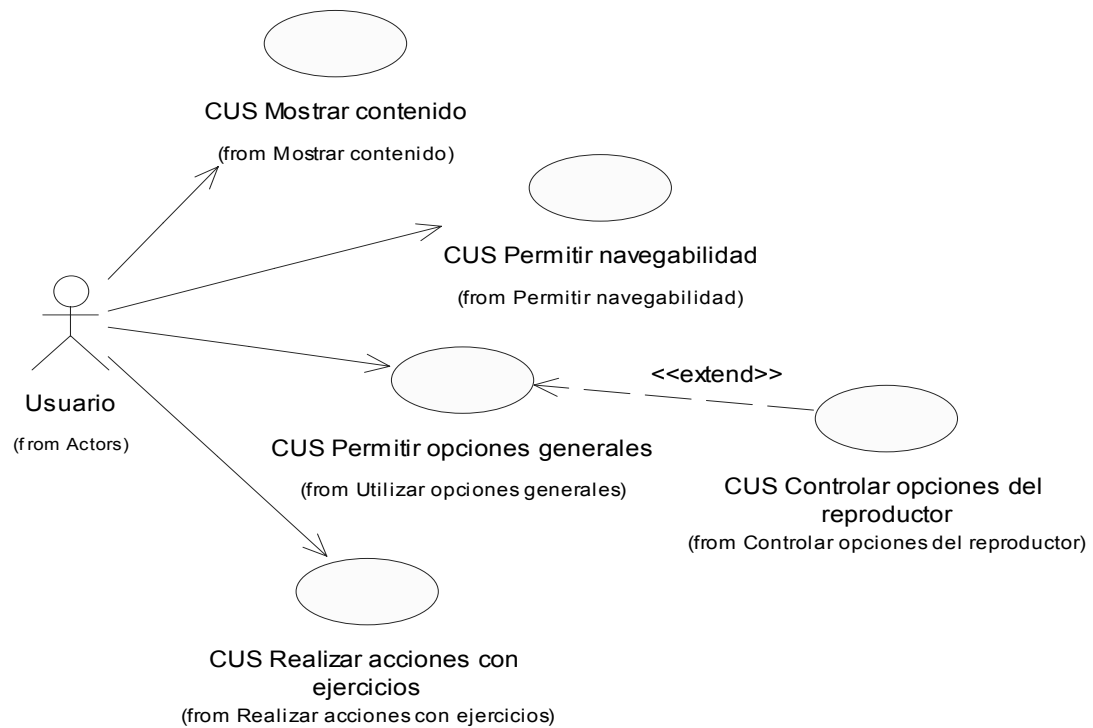


Figura 7. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

3.8.3 Descripción y expansión de los Casos de Uso del Sistema

Ref. #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	CUS Mostrar contenido	Crítico
CUS 2	CUS Permitir navegabilidad	Crítico
CUS 3	CUS Realizar acciones con ejercicios	Crítico
CUS 4	CUS Permitir opciones generales	Crítico
CUS 5	CUS Controlar opciones del reproductor	Secundario



Tabla 1. Descripción textual del CUS Mostrar contenido

CUS 1 Mostrar contenido	
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario ejecuta la aplicación y desea ver algunas de las opciones que le ofrece la aplicación.
Propósito	Permitir mostrar al usuario el contenido deseado.
Referencias	RF 1 , RF 4.5
Precondiciones	El usuario debe haber visto, o saltado, la presentación de la multimedia.
Flujo normal de eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1-El usuario ejecuta el sistema.	2-El sistema muestra la presentación. 3-El sistema muestra la pantalla general con un conjunto de opciones: - Inicio - Historia - Biografía - Paseo Virtual - Ejercicios - Ayuda - Bibliografía - Galería - Video - Glosario
4-Escoge cualquiera de las opciones.	5-El sistema muestra el contenido según la opción elegida: - Si selecciona Inicio, Ejercicios, Ayuda, Paseo Virtual, Bibliografía o Video va al Escenario 1 . - Si selecciona Biografía va al Escenario 2 . - Si selecciona Galería va al Escenario 3 . - Si selecciona Historia o Glosario va al Escenario 4 .
Escenario 1: Mostrar contenido que se aborda en la pantalla seleccionada.	
	6- El sistema carga la pantalla seleccionada y muestra todo su contenido al usuario.
Escenario 2: Mostrar contenido que se aborda en la pantalla Biografía.	
	6- El sistema le muestra al usuario cuatro etapas de la vida de José Martí.
7- Selecciona una etapa.	8- El sistema muestra la pantalla de biografía (textos)
	9- Carga la información del XML según la etapa seleccionada por el usuario y la muestra en esta pantalla.
Escenario 3: Mostrar contenido que se aborda en la pantalla Galería.	
	6- El sistema le muestra al usuario tres categorías de imágenes a ser mostradas en la galería.



7- El usuario selecciona una categoría.	8- El sistema muestra la pantalla donde se mostrarán las imágenes.
	9- Se carga la información del XML según la categoría seleccionada y se muestran las imágenes que corresponden a esta.
Escenario 4: Mostrar contenido que se aborda en las pantallas Historia y Glosario	
	6- El sistema carga la pantalla seleccionada.
	7- El sistema carga el texto del XML y lo muestra en la pantalla seleccionada.
Prioridad	Crítico

Tabla 2. Descripción textual del CUS Permitir navegabilidad

CUS 2 Permitir navegabilidad	
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario desea navegar por las pantallas de la multimedia.
Propósito	Permitir al usuario navegar por la aplicación de forma global usando los botones del marco y local en las pantallas que tengan navegación interna.
Referencias	RF 2
Precondiciones	El usuario debe haber visto, o saltado, la presentación de la multimedia.
Flujo normal de eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- El usuario presiona algunos de los botones que permiten la navegación dentro de la aplicación.	2- El sistema cuenta con dos tipos de navegación: - Si el usuario desea ir a una pantalla determinada va al Escenario 1. - Si el usuario desea una navegación interna dentro de una pantalla va al Escenario 2.
Escenario 1: Permitir ir a la pantalla deseada por el usuario.	
	3- El sistema carga la pantalla que le corresponde al botón presionado por el usuario.
Escenario 2: Permitir navegación interna.	
	3- El sistema carga el contenido que le corresponde al botón presionado por el usuario en la misma pantalla que está visualizando.
Prioridad	Crítico



Tabla 3. Descripción textual del CUS Realizar acciones con ejercicios

CUS 3 Realizar acciones con ejercicios	
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario presiona en el botón Comenzar, el cual es el encargado de permitir al usuario iniciar la realización de los ejercicios.
Propósito	Permitir al usuario interactuar con todos los ejercicios con que cuenta la aplicación.
Referencias	RF 3, RF 4.5
Precondiciones	Debe estar cargada la pantalla de Ejercicios.
Flujo normal de eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1- Presiona el Botón Comenzar	2- El sistema le ofrece al usuario la opción de insertar su nombre y continuar.
3- Escribe sus datos personales y presiona el botón Aceptar	4- El sistema almacena los datos del usuario y le da a escoger al usuario la cantidad de ejercicios que desea realizar.
5- Selecciona la cantidad de ejercicios a realizar y presiona el botón Aceptar.	6- El sistema almacena la cantidad de ejercicios seleccionada por el usuario y carga de forma aleatoria un ejercicio. Existen varios tipos de ejercicios: - Si se carga uno del tipo verdadero o falso va al Escenario 1. - Si se carga uno del tipo ahorcadito va al Escenario 2. - Si se carga uno del tipo completar va al Escenario 3. - Si se carga uno del tipo selección va al Escenario 4. - Si se carga uno del tipo rompecabezas o sopa de letras va al Escenario 5.
Escenario 1: Ejercicios del tipo verdadero o falso.	
	7- El sistema carga el contenido del XML y le muestra al usuario las cuatro preguntas a responder.
8- Responde las preguntas y selecciona revisar.	9- Muestra la evaluación correspondiente y le ofrece al usuario la opción de continuar con los ejercicios.
10- Selecciona continuar	11- Carga de forma aleatoria otro ejercicio.
Escenario 2: Ejercicios del tipo ahorcadito.	
	7- El sistema carga la frase a buscar del XML y muestra un guión por cada una de sus letras.
8- Busca las letras de la frase	9- Muestra un cartel de felicitación y ofrece la opción de continuar con el resto de los ejercicios.
10- Selecciona continuar	11- Carga de forma aleatoria otro ejercicio.
Escenario 3: Ejercicios del tipo completar.	



	7- El sistema carga el contenido del XML y muestra las tres preguntas con sus respectivos ComboBox.
8- Responde cada una de las preguntas y selecciona revisar.	9- Muestra la evaluación correspondiente y le ofrece al usuario la opción de continuar con los ejercicios.
10- Selecciona continuar	11- Carga de forma aleatoria otro ejercicio.
Escenario 4: Ejercicios del tipo selección.	
	7- El sistema carga el contenido del XML y le muestra al usuario las preguntas a responder.
8- Responde las preguntas y selecciona revisar.	9- Muestra la evaluación correspondiente y le ofrece al usuario la opción de continuar con los ejercicios.
10- Selecciona continuar	11- Carga de forma aleatoria otro ejercicio.
Escenario 5: Ejercicios del tipo rompecabezas y sopa de letras.	
7- El usuario responde el ejercicio y presiona el botón Continuar.	8- El sistema carga de forma aleatoria otro ejercicio.
Prioridad	Crítico

Tabla 4. Descripción textual del CUS Permitir opciones generales

CUS 4 Permitir opciones generales	
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario desea hacer uso de alguna de las opciones que ofrece la aplicación.
Propósito	Permitir al usuario usar todas las opciones que brinda la aplicación en el momento que lo desee.
Referencias	RF 4
Precondiciones	El usuario debe estar en la pantalla que contiene la opción deseada.
Flujo normal de eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1-El usuario ejecuta el sistema. 4- Selecciona una opción de estas que le brinda el sistema.	2-El sistema muestra la presentación. 3-El sistema le brinda un conjunto de opciones al usuario a emplear mientras interactúa con la aplicación: - Pausar o reproducir el sonido de fondo de la aplicación. - Controlar las opciones del reproductor de video. - Imprimir texto. - Copiar texto. - Interactuar con las palabras calientes. 5-El sistema realiza la opción seleccionada: - Si el usuario selecciona la opción de pausar o reproducir el sonido de fondo va al Escenario 1. - Si selecciona la opción de controlar las opciones del reproductor de video va al Escenario 2. - Si selecciona la opción de imprimir texto va al Escenario 3.



	- Si selecciona la opción de copiar texto va al Escenario 4. - Si selecciona la opción de interactuar con las palabras calientes va al Escenario 5.
Escenario 1: Permitir pausar o reproducir el sonido de fondo de la aplicación.	
	6- El sistema detiene o reproduce el sonido de fondo.
Escenario 2: Permitir controlar las opciones del reproductor de video.	
	6- Comienza la ejecución del CUS Controlar opciones del reproductor .
Escenario 3: Permitir imprimir texto.	
	6- El sistema manda a imprimir el texto de la pantalla en que se encuentra la aplicación.
Escenario 4: Permitir copiar texto.	
	6- El sistema guarda el texto a ser copiado.
Escenario 5: Permitir al usuario interactuar con las palabras calientes.	
	6- El sistema muestra una ventana con el texto referente a la palabra caliente.
Prioridad	Crítico

Tabla 5. Descripción textual del CUS Controlar opciones del reproductor

CUS 5 Controlar opciones del reproductor	
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario desea utilizar alguna de las opciones con que cuenta el reproductor.
Propósito	Permitir al usuario usar todas las opciones del reproductor de video, dígame: pausar, reproducir, parar, etc.
Referencias	R 4.3
Precondiciones	Debe haber sido cargada la pantalla Video.
Flujo normal de eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2- Selecciona una opción de estas.	1-El sistema muestra todas las opciones con que cuenta el reproductor de video. - Reproducir. - Pausar. - Detener. - Bajar o subir el volumen. 3-El sistema realiza la opción seleccionada: - Si selecciona la opción de reproducir el video va al Escenario 1. - Si selecciona la opción de pausar el video va al Escenario 2. - Si selecciona la opción de detener el video va al



	Escenario 3. - Si selecciona la opción de bajar o subir el volumen del video va al Escenario 4.
Escenario 1: Reproducir video.	
	4- El sistema reproduce el video.
Escenario 2: Pausar video	
	4- El sistema pausa el video.
Escenario 3: Detener video.	
	4- El sistema detiene y reinicia el video.
Escenario 4: Controlar volumen.	
	4- El sistema baja o sube el volumen del video.
Prioridad	Secundario

3.9 Conclusiones

En este capítulo se realizó la modelación del dominio del problema real. Se determinaron los requisitos funcionales y no funcionales para modelar el sistema, así como se determinaron los casos de usos con un total de 5 para la modelación del sistema propuesto. Además se realizó una descripción de los casos de usos, donde una vez finalizado este flujo se puede dar paso a la construcción del sistema, tratando de darle cumplimientos a los requisitos expuestos.



CAPÍTULO:

4

Construcción de la solución propuesta

4.1 Introducción

En este capítulo se diseña la construcción de la solución propuesta mediante los flujos de trabajo de diseño e implementación. Se presentan los Diagramas de Presentación, los Diagramas de Clases y Secuencia correspondientes a las realizaciones de los casos de uso expuestos en el capítulo anterior, así como el Modelo de Implementación y el Modelo de Despliegue.

4.2 Diagramas de presentación

OMMMA-L para una mejor comprensión utiliza los diagramas de presentación. Este es un artefacto nuevo dentro del lenguaje UML, específico de OMMMA – L. Sirve, como se explicó en la fundamentación teórica, para describir la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario.



4.2.1 Diagrama de presentación Principal

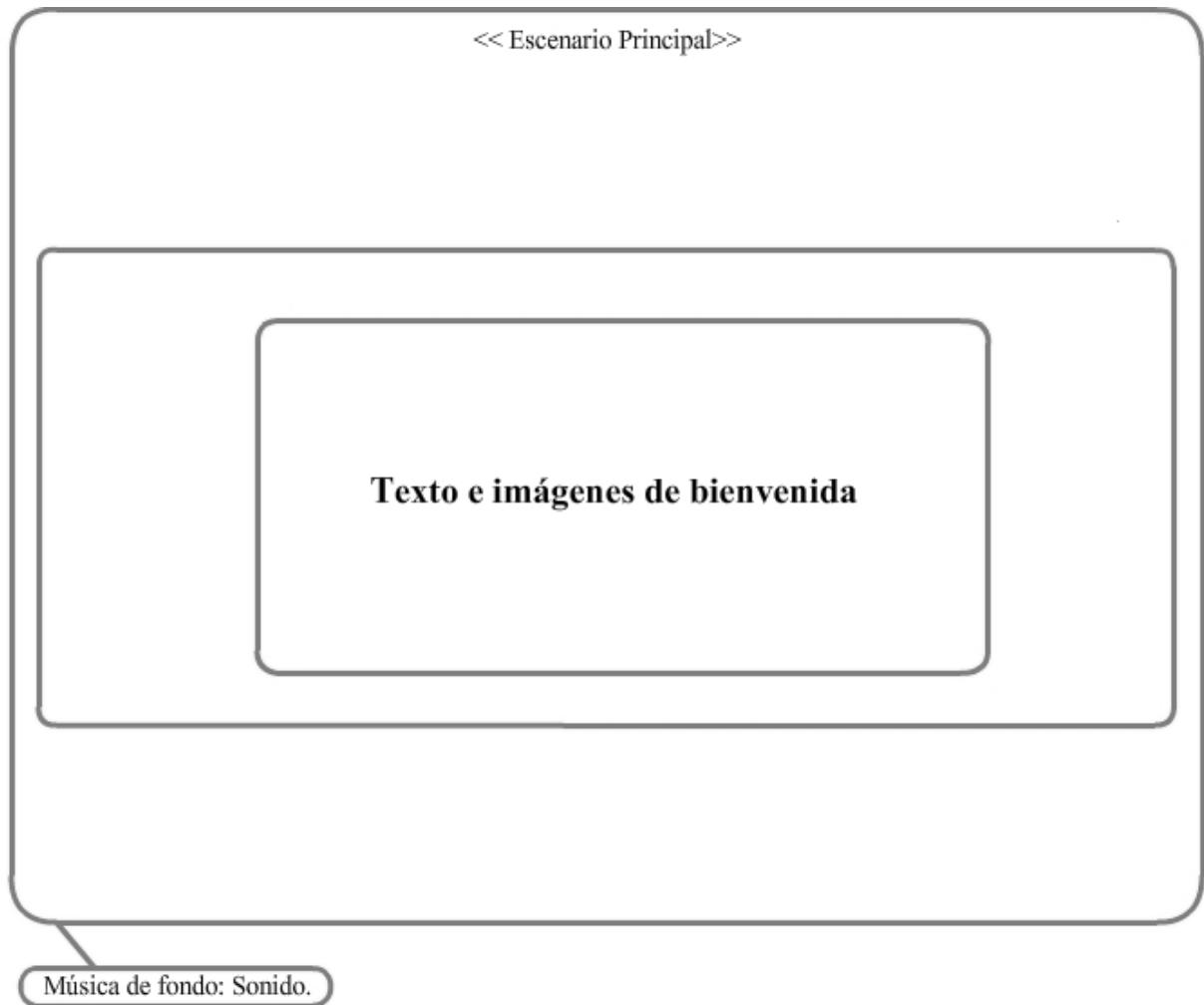


Figura 8. Diagrama de presentación Principal



4.2.2 Diagrama de presentación General

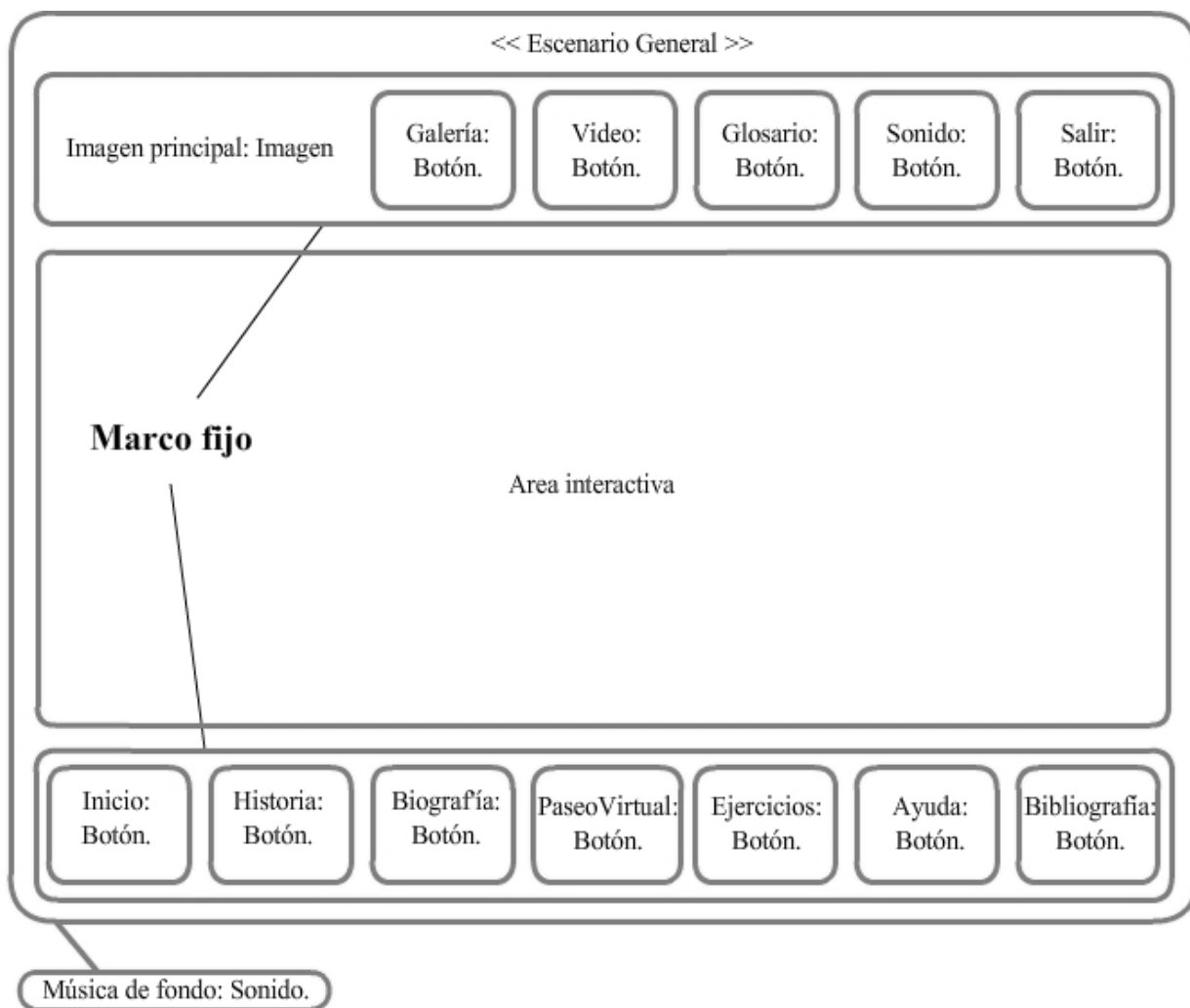


Figura 9. Diagrama de presentación General



4.2.3 Diagrama de presentación Textos

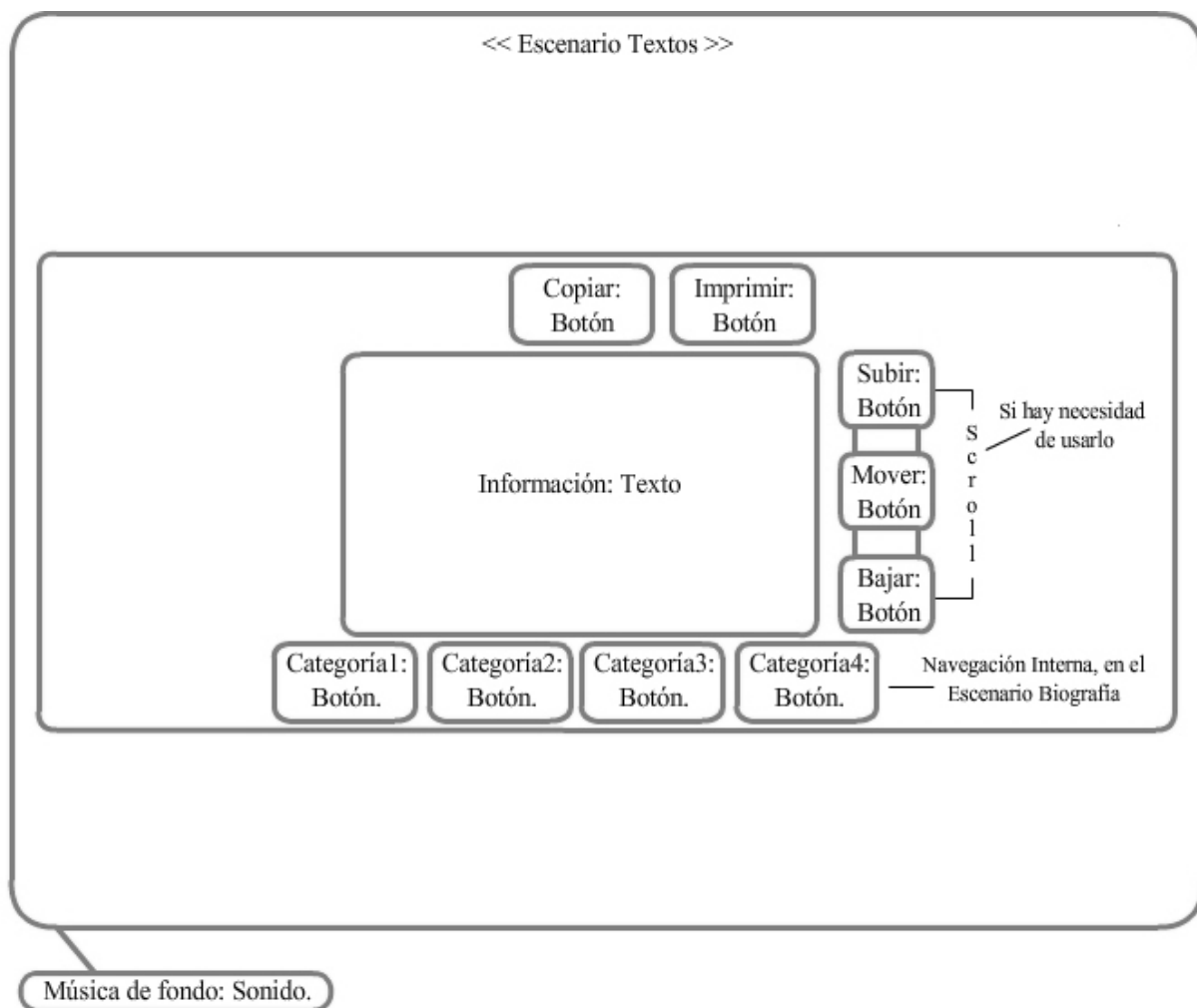


Figura 10. Diagrama de presentación Textos



4.2.4 Diagrama de presentación Categorías _ galería

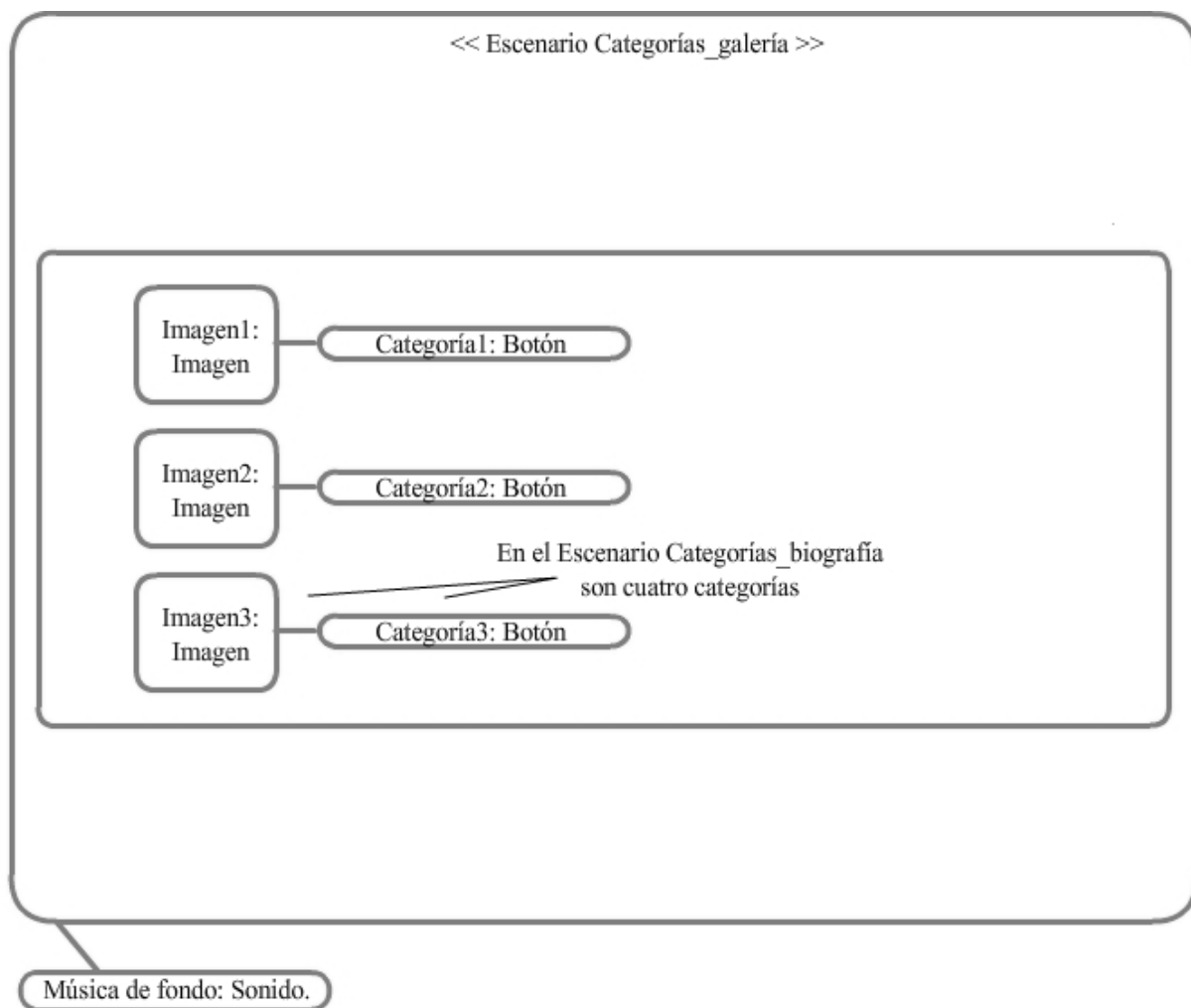


Figura 11. Diagrama de presentación Categorías _ galería



4.2.5 Diagrama de presentación Galería

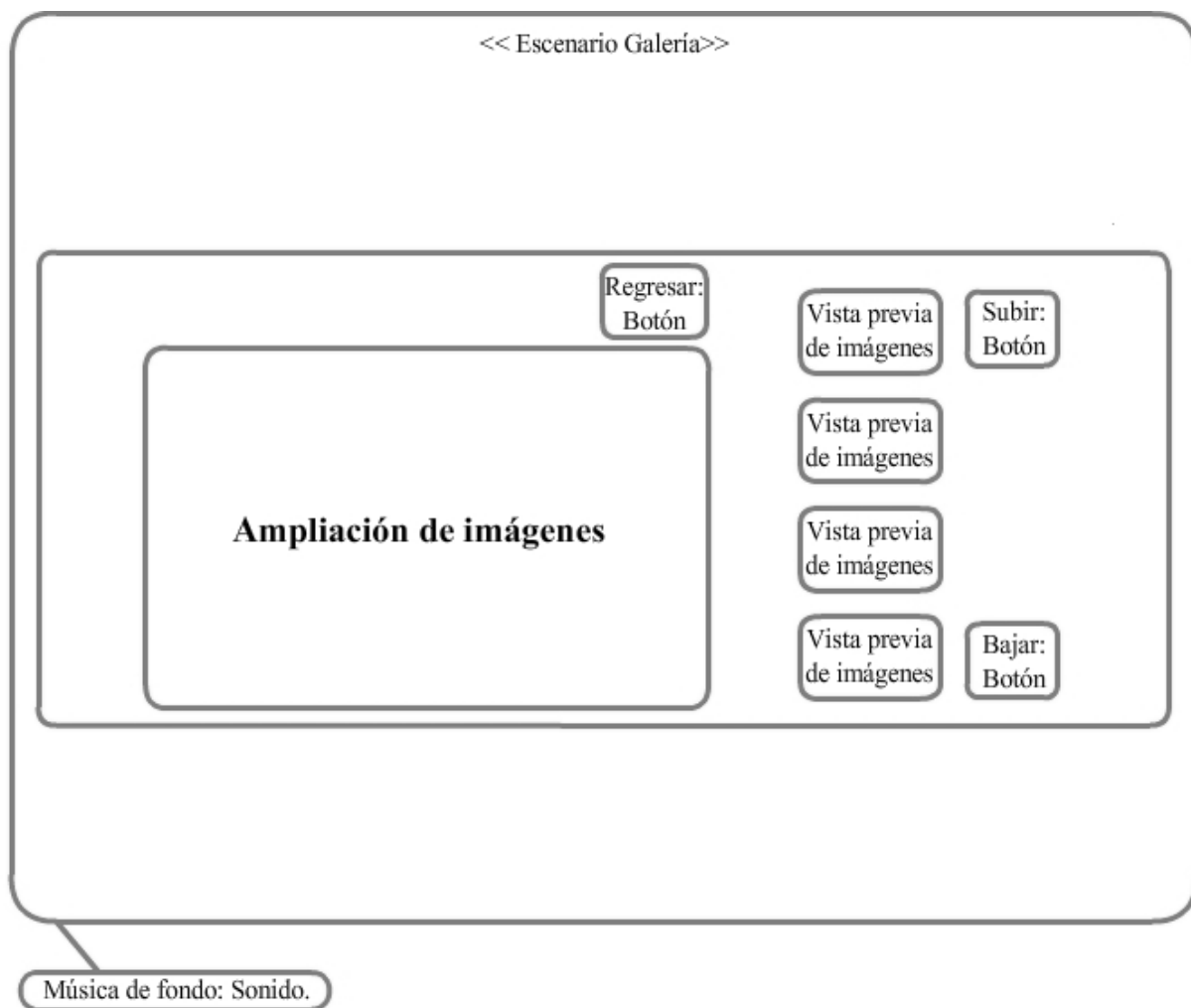


Figura 12. Diagrama de presentación Galería



4.2.6 Diagrama de presentación Glosario

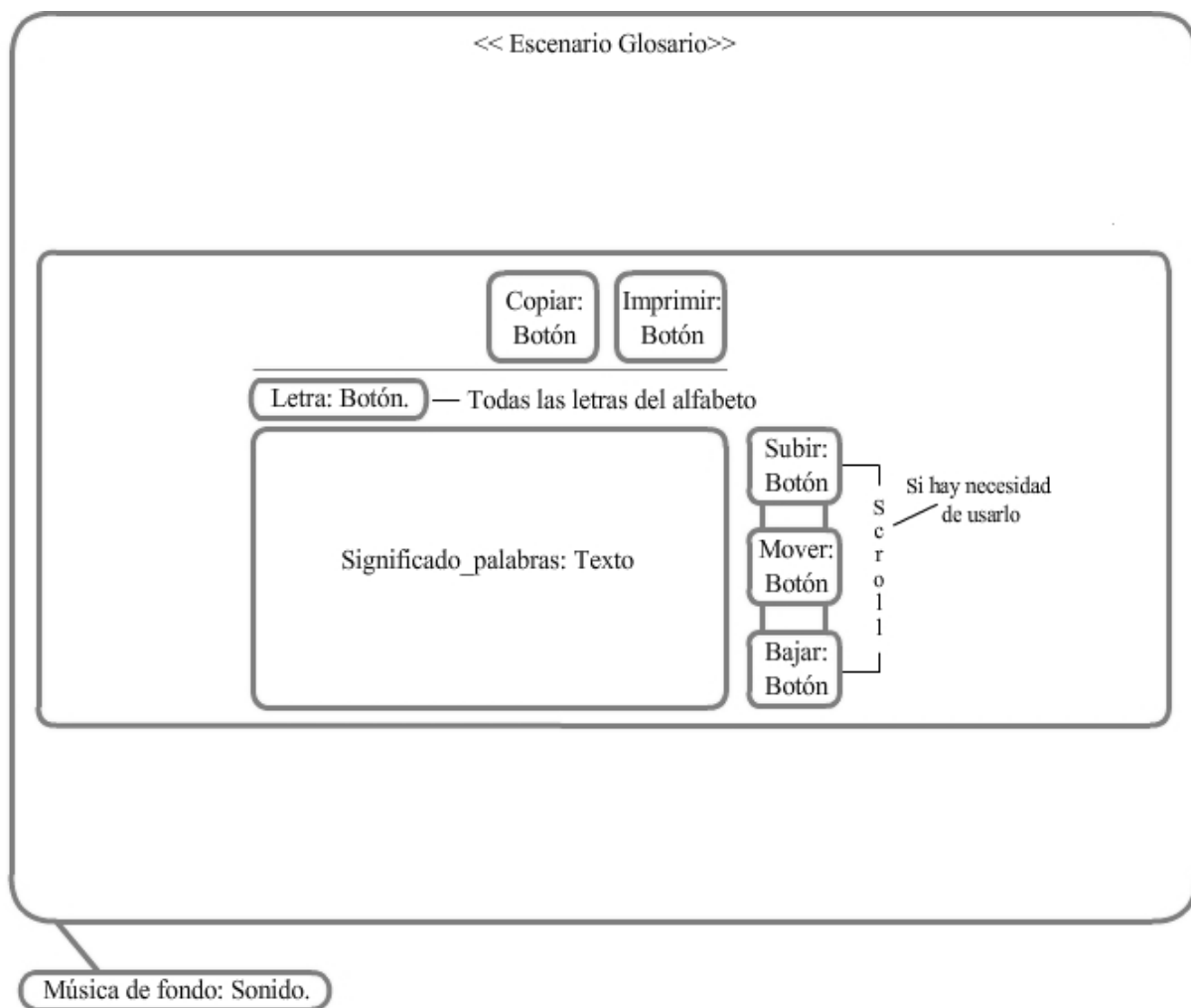


Figura 13. Diagrama de presentación Glosario



4.2.7 Diagrama de presentación Salir

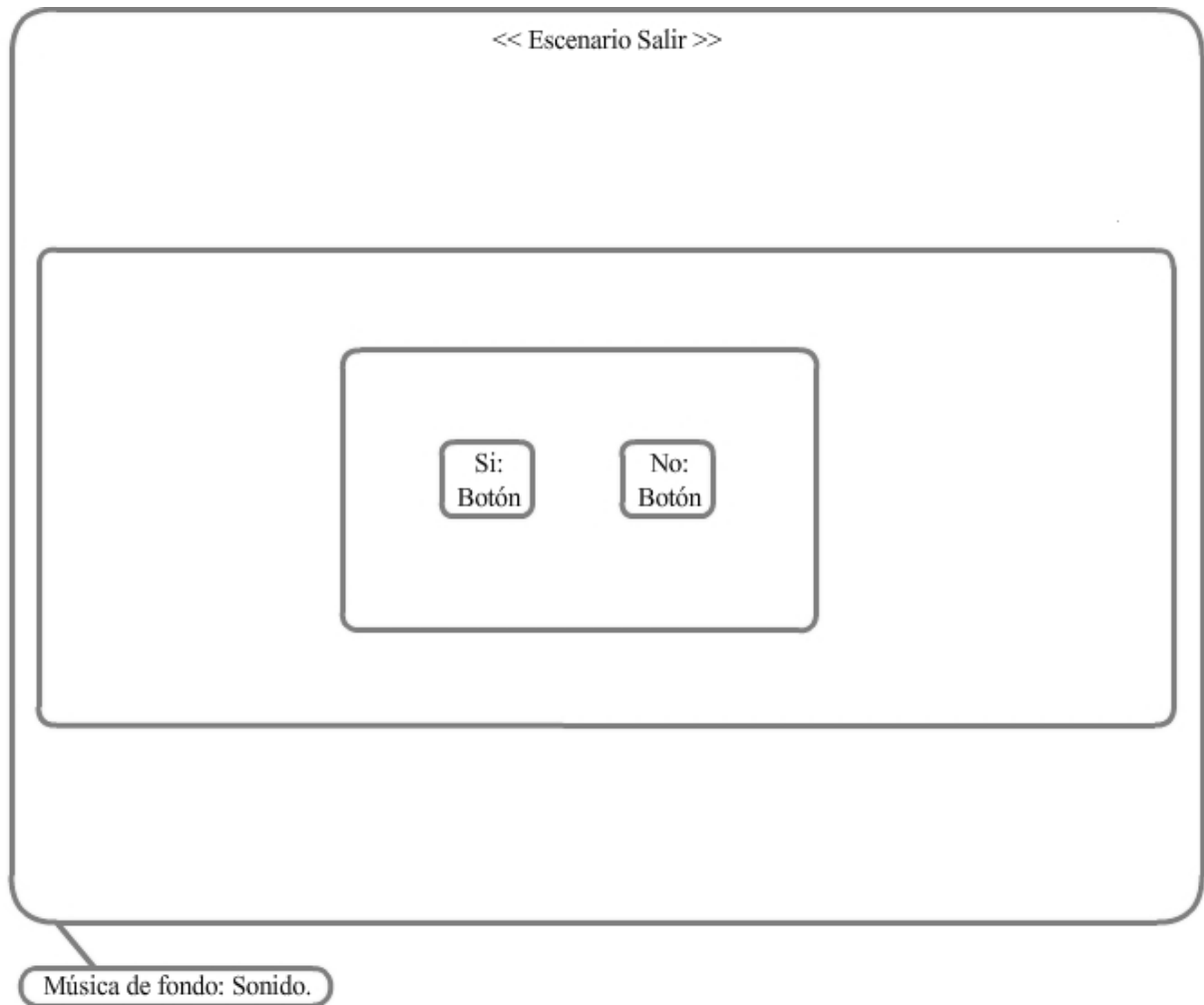


Figura 14. Diagrama de presentación Salir



4.2.8 Diagrama de presentación Video

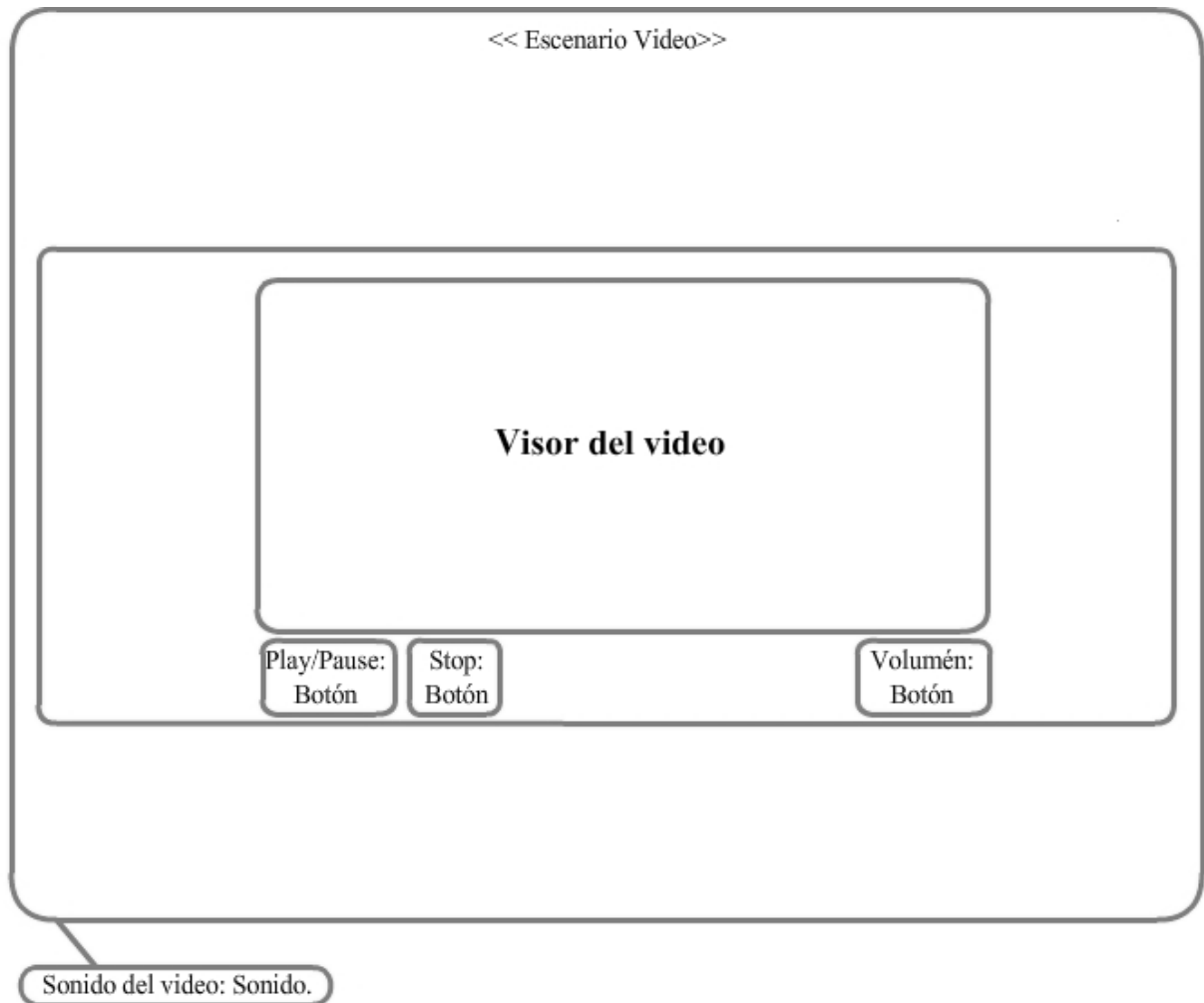


Figura 15. Diagrama de presentación Video



4.2.9 Diagrama de presentación Ejercicios _ texto

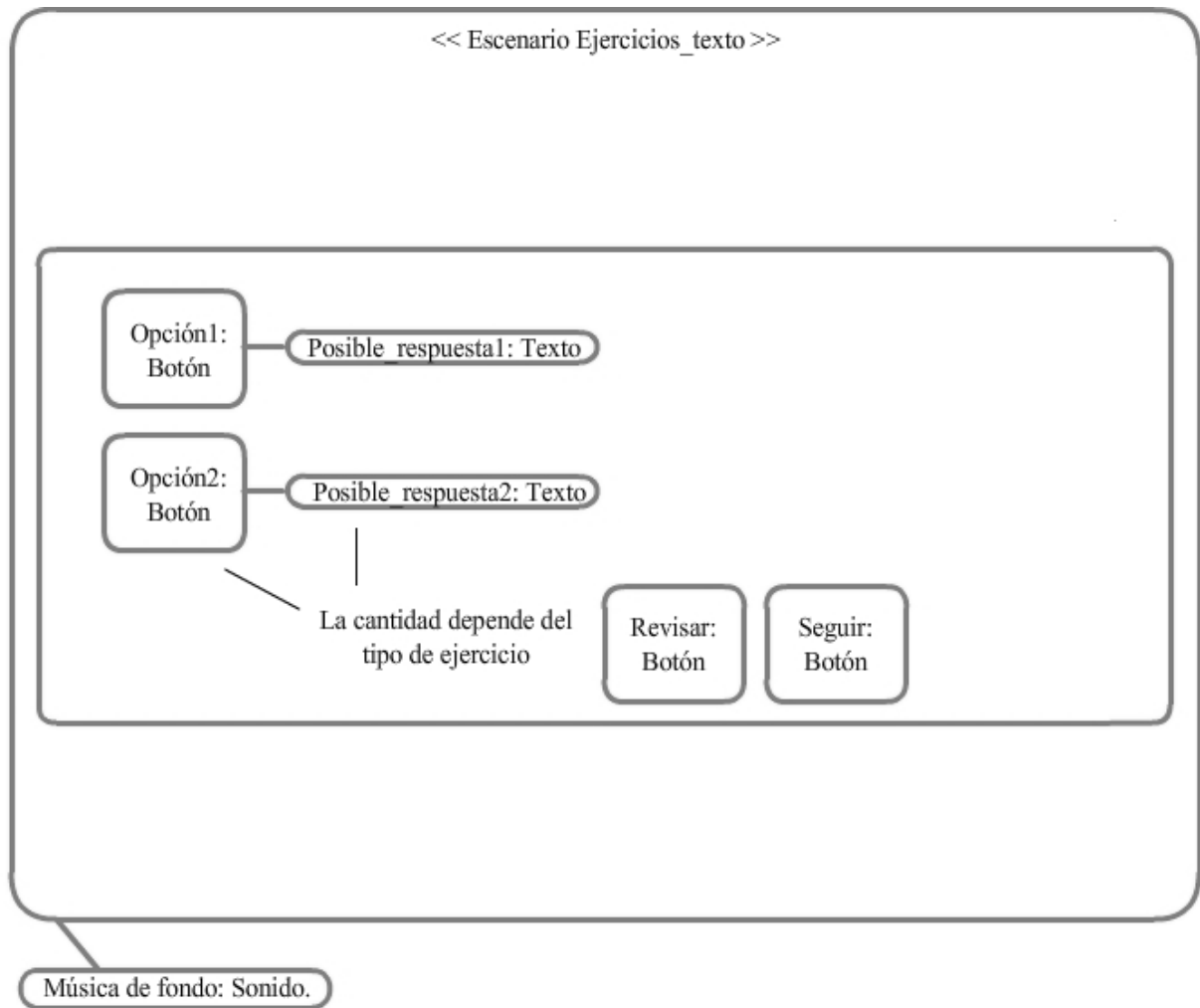


Figura 16. Diagrama de presentación Ejercicios _ texto



4.3 Diagrama de clases de OMMMA - L

El diagrama de clases planteado por OMMMA – L tiene como objetivo describir la parte estática del MVC_{MM} [fig. 4, anexos]. Consiste en clases y definiciones de asociación las cuales describen la estructura de objetos y sus posibles interrelaciones estructurales. Está formado por dos partes interrelacionadas del modelo estático, la lógica del sistema y los tipos de media de una aplicación.

4.3.1 Diagrama de Clases

En el caso específico de la aplicación que se está documentando, solo se necesita la confección de un solo Diagrama de Clases, debido a que se cuenta con una clase general que es la encargada de controlar las demás, esta se encuentra en el escenario General.

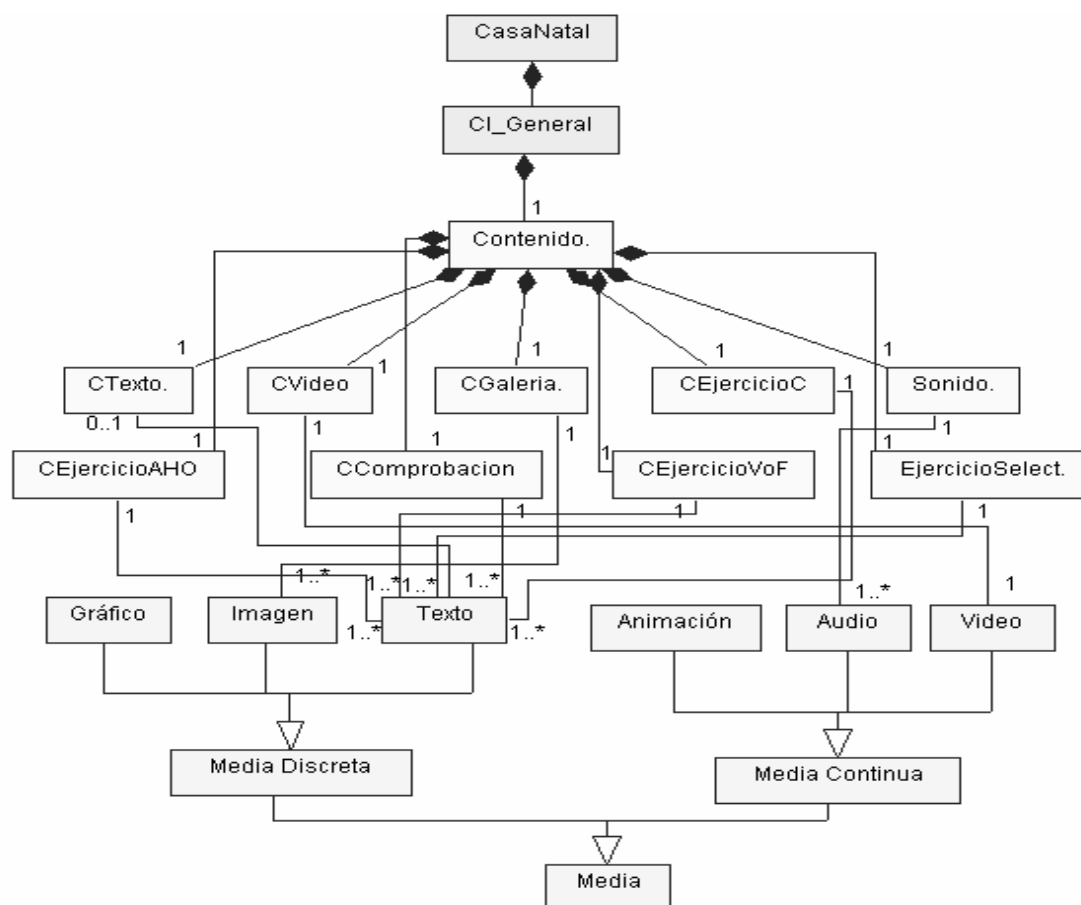


Figura 17. Diagramas de clases de OMMMA - L



4.4 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.

4.4.1 DCD del Caso de Uso Permitir navegabilidad

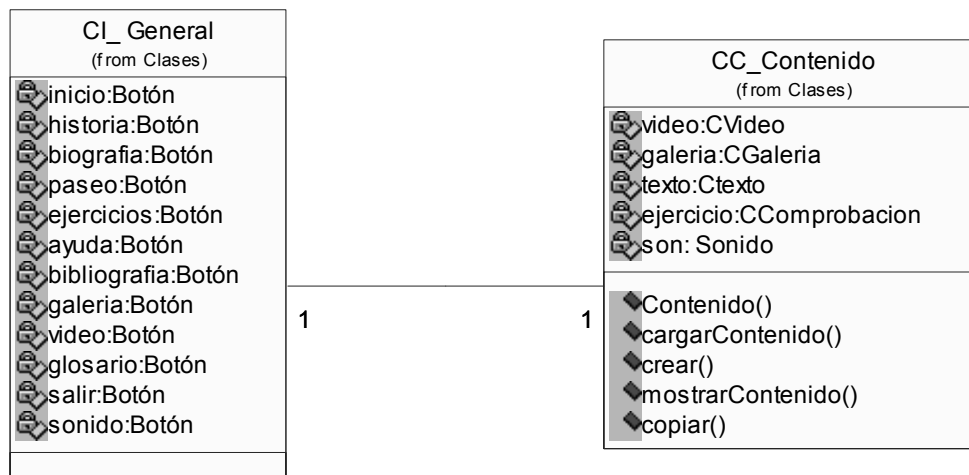


Figura 18. DCD del Caso de Uso Permitir navegabilidad



4.4.2 DCD del Caso de Uso Mostrar contenido

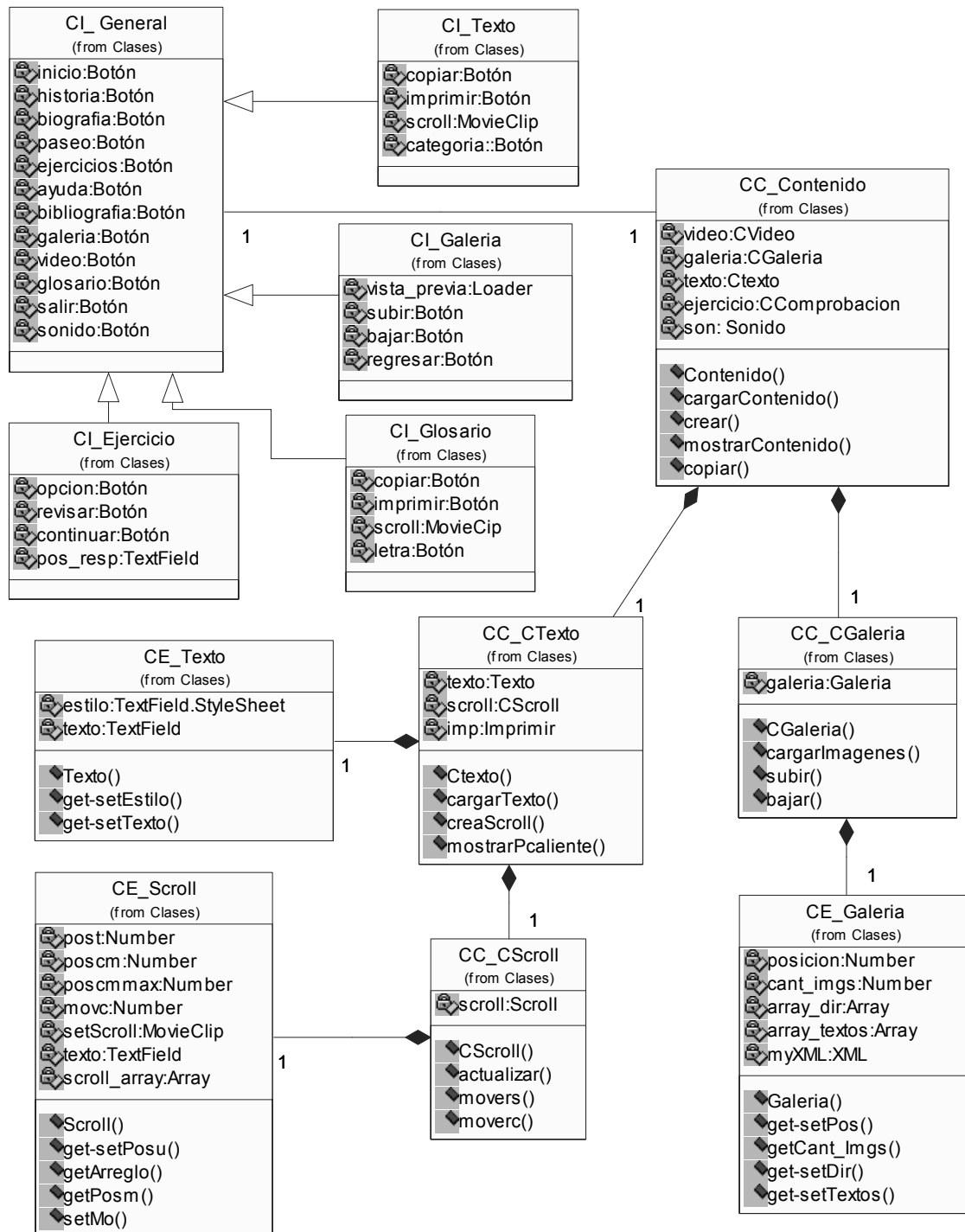


Figura 19. DCD del Caso de Uso Mostrar contenido



4.4.3 DCD del Caso de Uso Realizar acciones con ejercicios

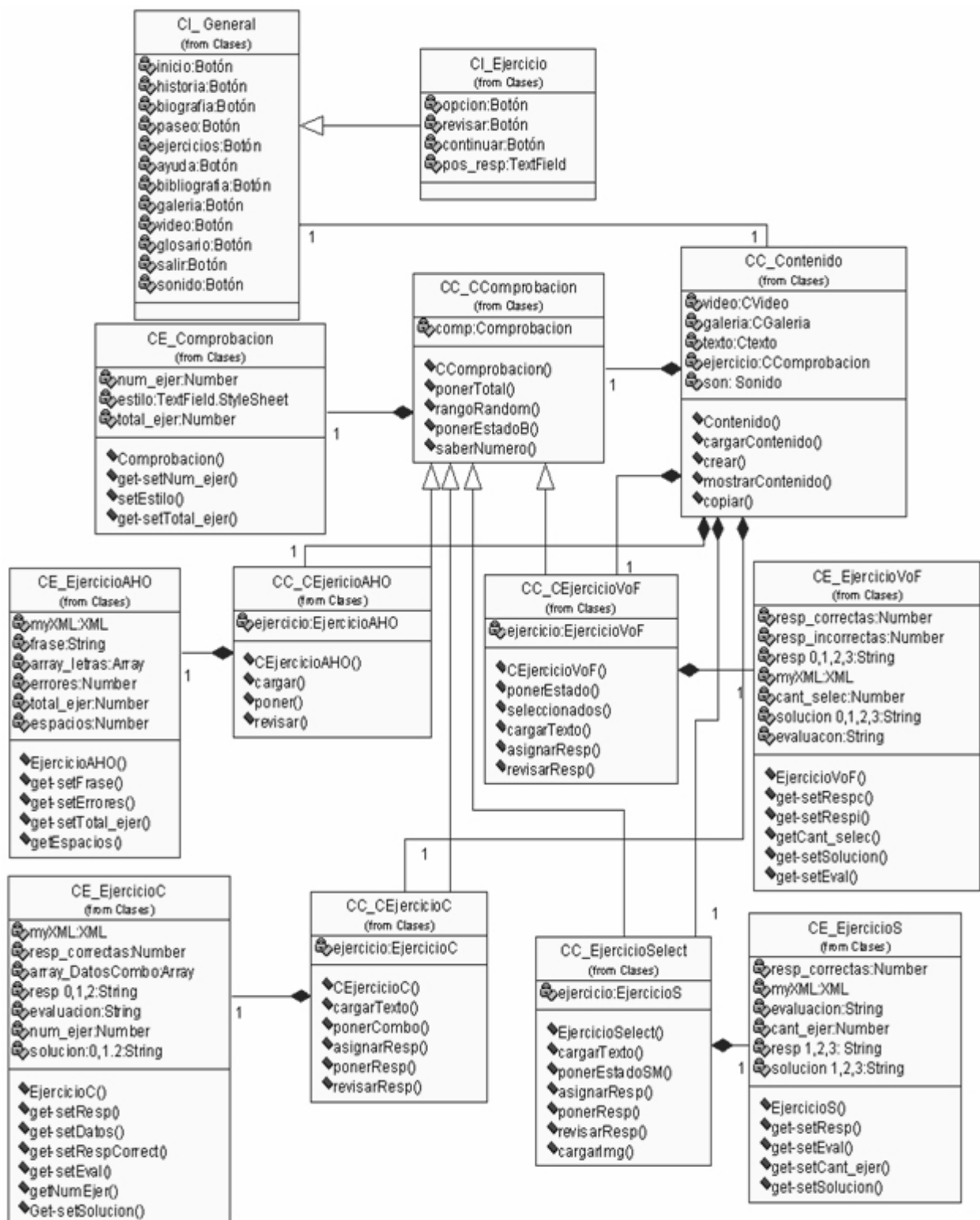


Figura 20. DCD del Caso de Uso Realizar acciones con ejercicios



4.4.4 DCD del Caso de Uso Permitir opciones generales

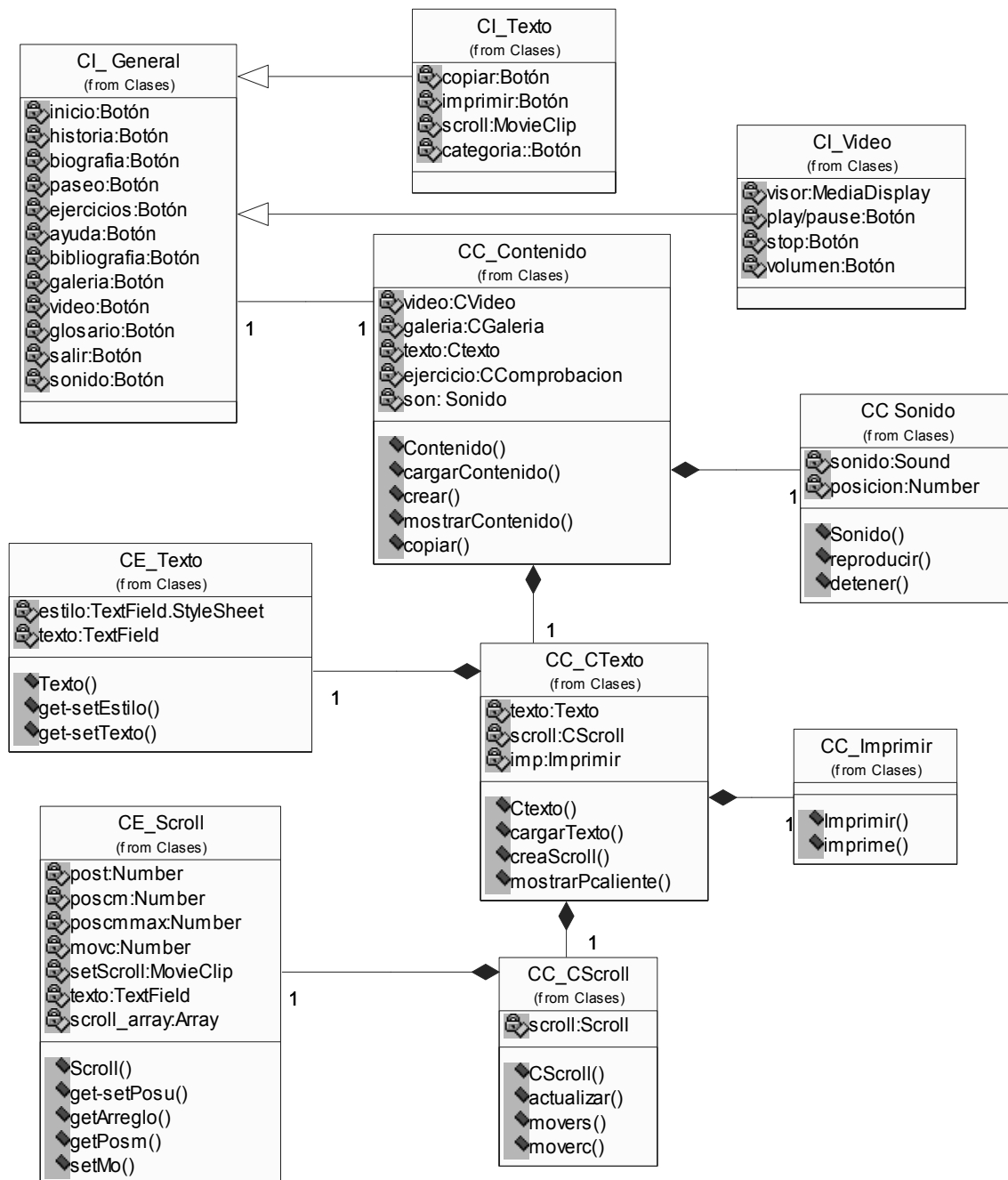


Figura 21. DCD del Caso de Uso Permitir opciones generales



4.4.5 DCD del Caso de Uso Controlar opciones del reproductor

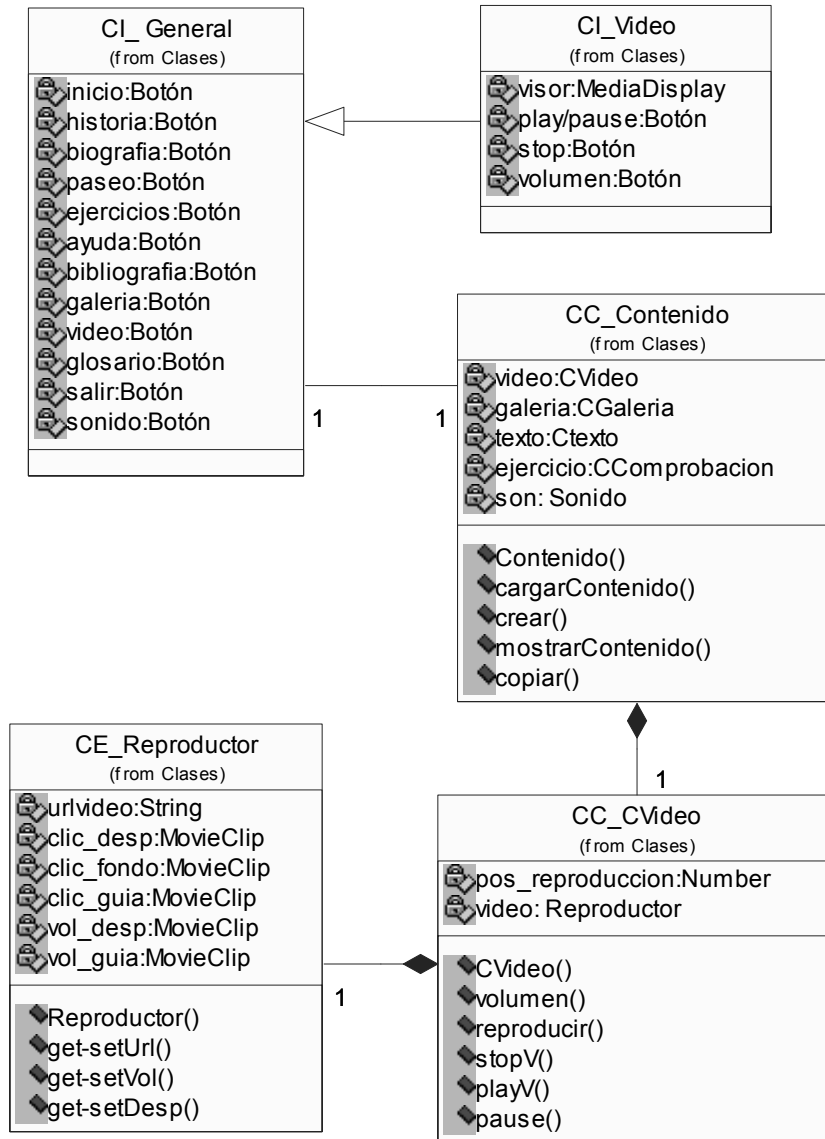


Figura 22. DCD del Caso de Uso Controlar opciones del reproductor



4.5 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 MVC_{MM}. 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.

4.5.1 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar Contenido

DSCU1E1 Mostrar contenido [fig. 3, anexos]

DSCU1E2 Mostrar contenido de Biografía [fig. 4, anexos]

DSCU1E3 Mostrar contenido de Galería [fig. 5, anexos]

DSCU1E4 Mostrar contenido de Historia y Glosario [fig. 6, anexos]

4.5.2 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Permitir navegabilidad

DSCU2E1 Permitir ir a pantalla deseada [fig. 7, anexos]

DSCU2E2 Permitir ir navegación interna [fig. 8, anexos]

4.5.3 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Realizar acciones con ejercicios

DSCU3E1 Ejercicios del tipo verdadero o falso [fig. 9, anexos]

DSCU3E2 Ejercicios del tipo ahorcadito [fig. 10, anexos]

DSCU3E3 Ejercicios del tipo completar [fig. 11, anexos]

DSCU3E4 Ejercicios del tipo selección [fig. 12, anexos]

DSCU3E5 Ejercicios del tipo rompecabezas y sopa de letras [fig. 13, anexos]

4.5.4 Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Permitir opciones generales

DSCU4E1 Parar o reproducir sonido [fig. 14, anexos]

DSCU4E3 Permitir imprimir [fig. 15, anexos]

DSCU4E4 Permitir copiar [fig. 16, anexos]

DSCU4E5 Palabras calientes [fig. 17, anexos]



4.5.5 Diagramas de Secuencia del Caso de uso Controlar opciones del reproductor

DSCU5E1 Reproducir video [fig. 18, anexos]

DSCU5E2 Pausar video [fig. 19, anexos]

DSCU5E3 Detener video [fig. 20, anexos]

DSCU5E4 Controlar volumen [fig. 21, anexos]

4.6 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.

4.6.1 Diagramas de Componentes

Los Diagramas de Componentes muestran tanto los componentes software (código fuente, binario y ejecutable) como las relaciones lógicas entre ellos en un sistema. Los componentes representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc.

Se pueden considerar como grafos de componentes, unidos a través de relaciones y además se pueden representar las interfaces de esos componentes. Interfaces se refiere a la descripción de las operaciones que se realizan en esos componentes y en esos subsistemas.



4.6.1.1 Diagrama de componentes General

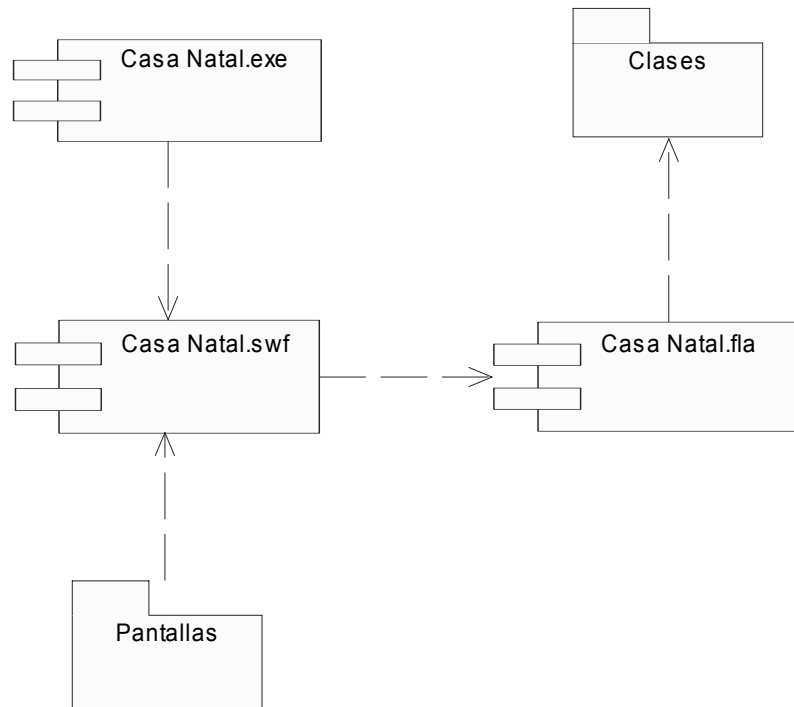


Figura 23. Diagrama de componentes General



4.6.1.2 Diagrama de componentes del Paquete Clases

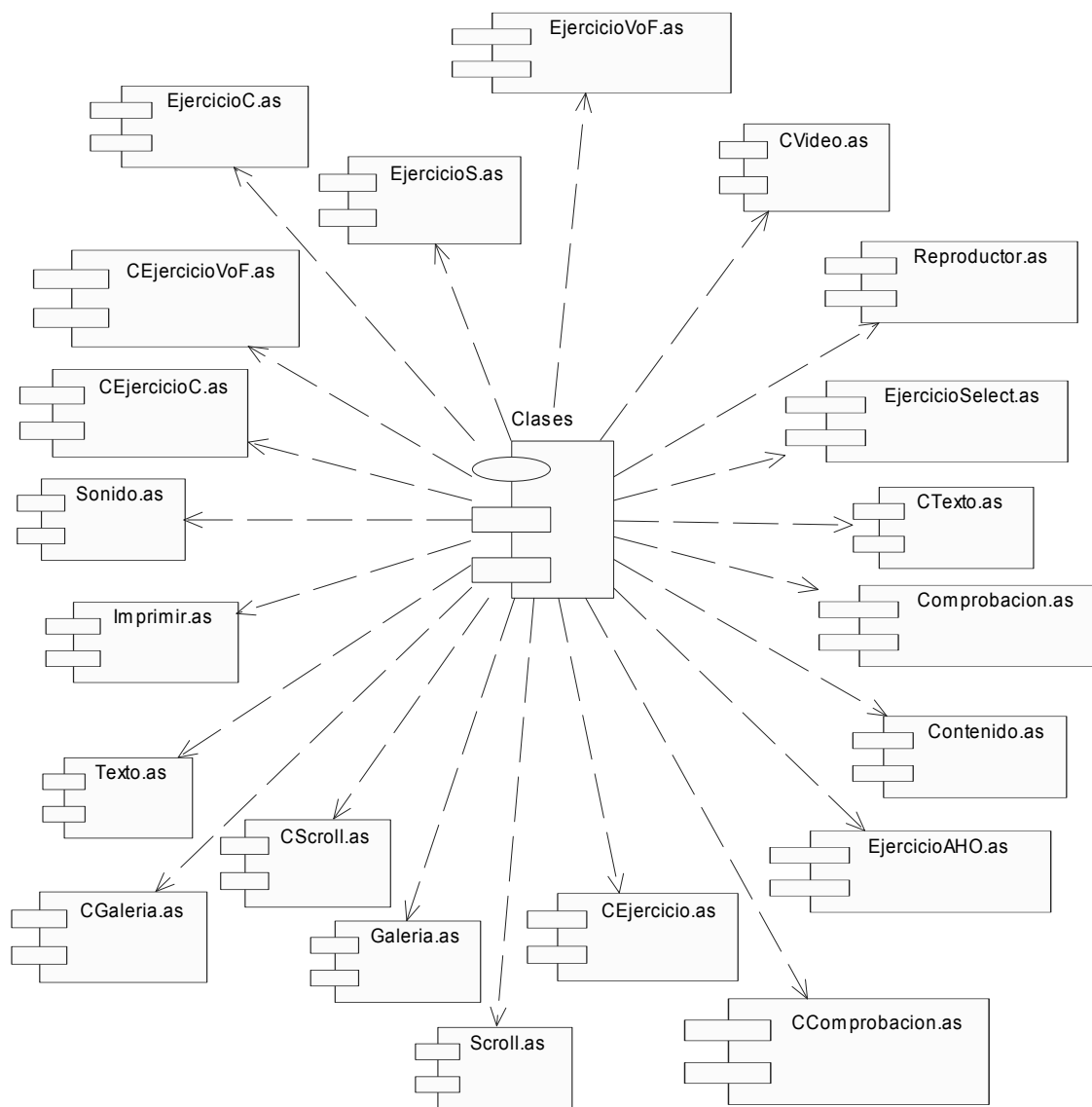


Figura 24. Diagrama de componentes del Paquete Clases



4.6.1.3 Diagrama de componentes del Paquete Pantallas

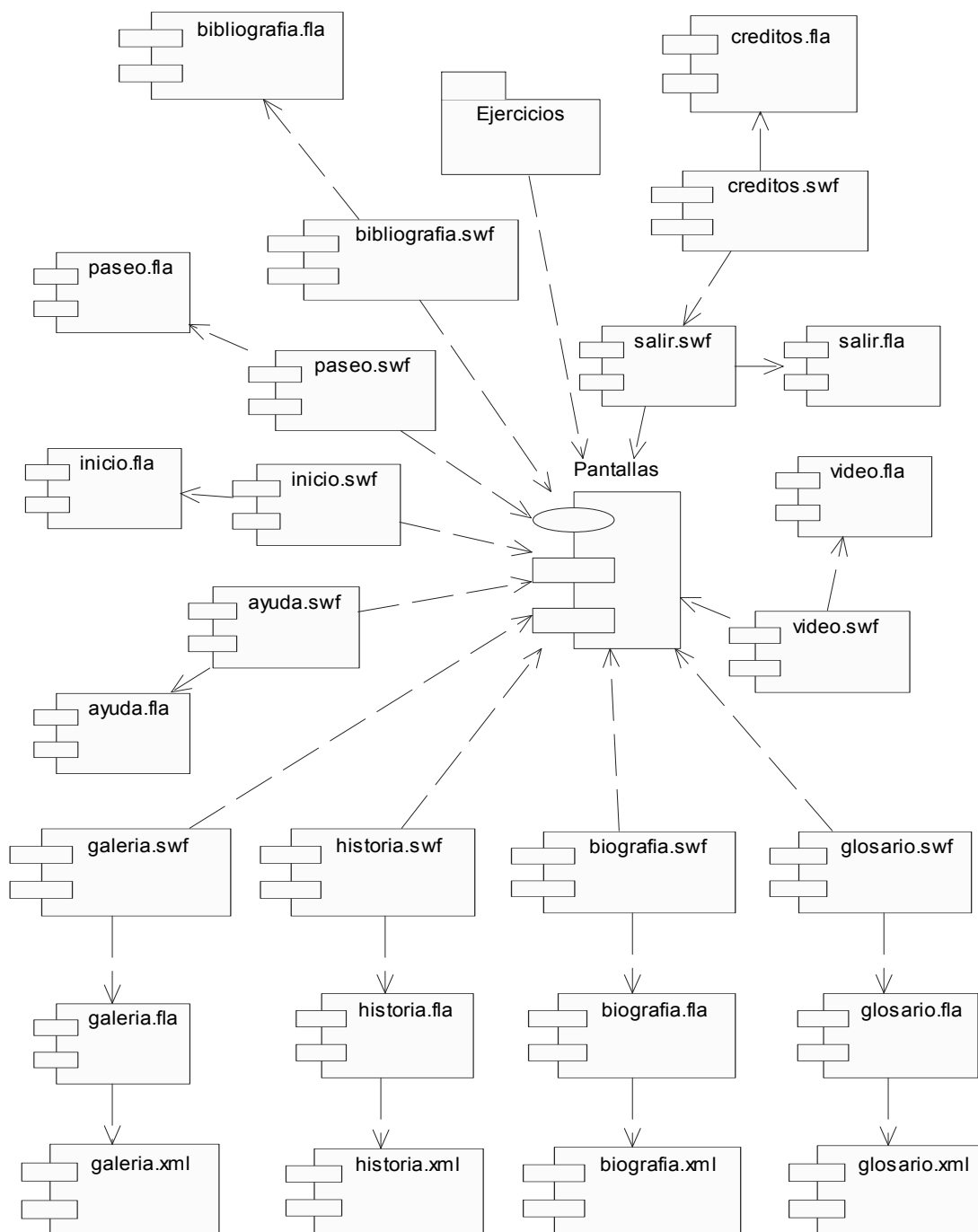


Figura 25. Diagrama de componentes del Paquete Pantallas



4.6.1.4 Diagrama de componentes del Paquete Ejercicios

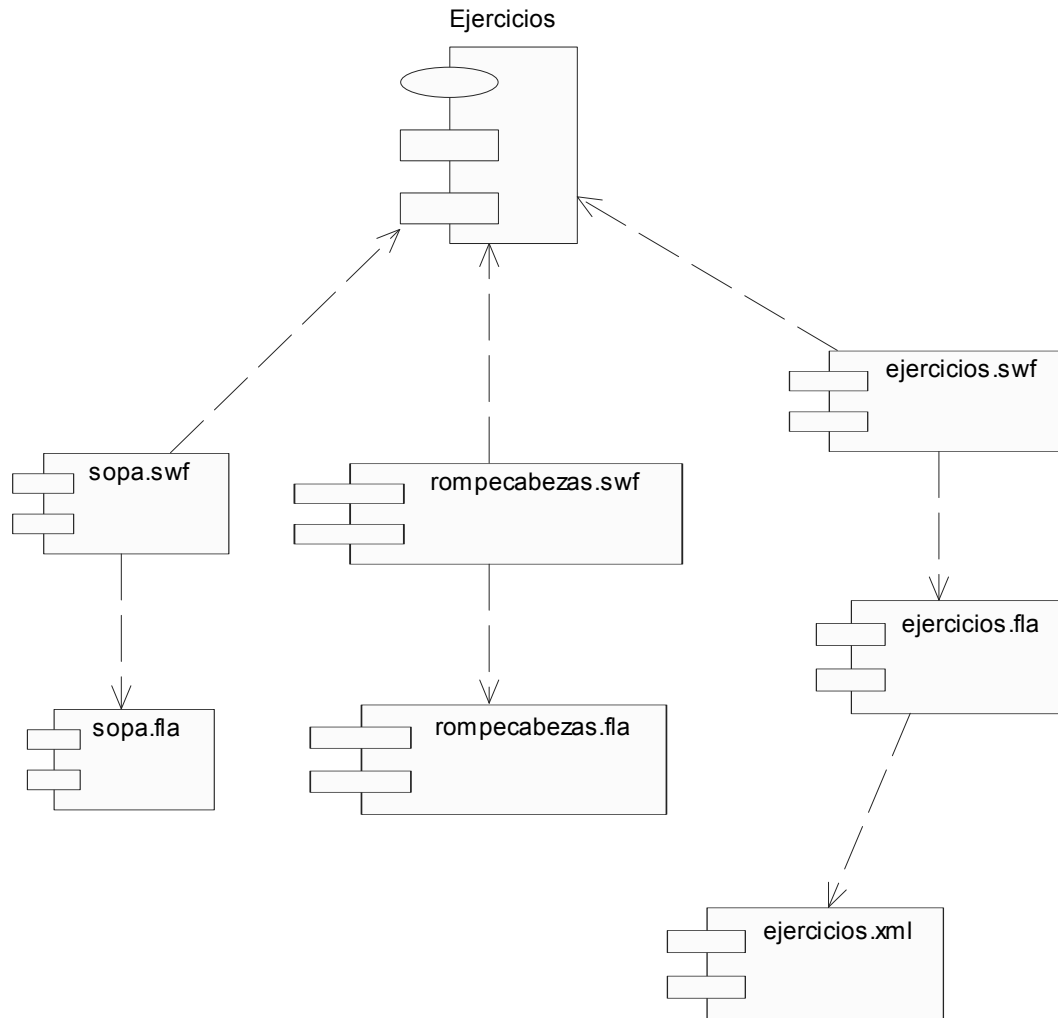


Figura 26. Diagrama de componentes del Paquete Ejercicios



4.6.2 Modelo de despliegue

Un Modelo de Despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución de un sistema. Forma parte de la vista de despliegue de UML, la cual 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.

El Modelo de Despliegue planteado por los autores está compuesto por dos nodos, uno representa la computadora donde se ejecuta la aplicación y la impresora como dispositivo usado por el sistema una vez que el usuario selecciona la opción de imprimir un determinado contenido.

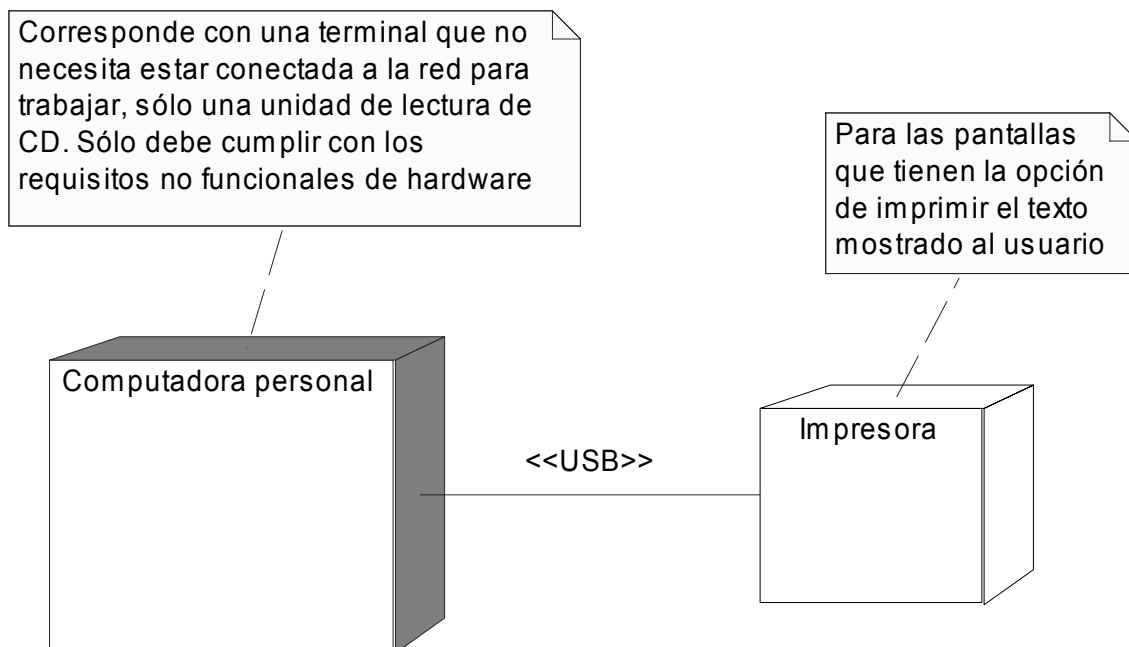


Figura 27. Modelo de despliegue



4.7 Descripción de archivos XML

4.7.1 Descripción del archivo XML Biografía

Este archivo tiene como objetivo almacenar el contenido a ser mostrado en la pantalla Biografía, la cual le da la posibilidad al usuario de estudiar la biografía de nuestro Héroe Nacional. Esta está dividida en cuatro etapas de la vida de Martí (1853 -1869), (1870 -1877), (1878 - 1894), (1895). El archivo está estructurado de la siguiente forma:

```
<info>
  <primera>Información de la primera etapa (1853 -1869)</primera>
  <segunda>Información de la segunda etapa (1870 -1877)</segunda>
  <tercera>Información de la tercera etapa (1878 - 1894)</tercera>
  <cuarta>Información de la cuarta etapa (1895)</cuarta>
</info>
```

4.7.2 Descripción del archivo XML Galería

La función de este XML es almacenar las direcciones de las imágenes de la pantalla Galería, además de guardar el pie de foto correspondiente a cada imagen. Esta pantalla tiene las imágenes agrupadas en tres categorías: imágenes del Museo Casa Natal de José Martí, de Martí y de la familia Martí y Pérez. El archivo está estructurado de la forma siguiente:

```
<galeria>
  <museo>
    <imagen>
      <dir>Dirección de la imagen de la categoría Museo </dir>
      <texto>Pie de foto de esta imagen</texto>
    </imagen>
  </museo>
  <marti>
    <imagen>
      <dir>Dirección de la imagen de la categoría Martí </dir>
      <texto>Pie de foto de esta imagen</texto>
    </imagen>
  </marti>
  <familia>
    <imagen>
      <dir>Dirección de la imagen de la categoría Familia Martí y Pérez </dir>
```



```

        <texto>Pie de foto de esta imagen</texto>
      </imagen>
    </familia>
  </galeria>

```

4.7.3 Descripción del archivo XML Glosario

El objetivo de este archivo es almacenar todas las letras y su correspondiente significado que van a ser mostrados en la pantalla Glosario. Todas las palabras que comienzan con la letra A tienen id=1, con B id=2 y así sucesivamente hasta 27. Cuando el usuario selecciona una letra se carga solamente el nodo correspondiente a dicha letra. Está estructurado de la siguiente forma:

```

<info>
  <letra id="1">
    <palabra>Palabras que comienzan con la letra A y su significado</palabra>
    <palabra>Abonó: Pagó una cantidad de dinero.</palabra>
    :
    :
  </letra>
  <letra id="2">
    <palabra> Palabras que comienzan con la letra B y su significado </palabra>
    <palabra></palabra>
    :
    :
  </letra>
  :
  :
</info>

```

4.7.4 Descripción del archivo XML Historia

Este XML almacena la información a ser cargada en la pantalla Historia. Debido a que es una sola información la que se debe mostrar no tiene una estructura compleja, esta es:

```
<info>Historia de la casa donde nació nuestro Héroe Nacional</info>
```

4.7.5 Descripción del archivo XML EjercicioVoF

Este archivo almacena el contenido de los ejercicios de tipo verdadero o falso. Estos le ofrecen al usuario un total de cuatro preguntas donde se debe seleccionar verdadero (V) o falso (F) en cada caso. Su estructura es la siguiente:



```

<dato>
  <ejercicio>
    <posibles_resp>
      <posible_resp> Pregunta1 </posible_resp>
      <posible_resp> Pregunta2 </posible_resp>
      <posible_resp> Pregunta3 </posible_resp>
      <posible_resp> Pregunta4 </posible_resp>
    </posibles_resp>
    <respuestas>
      <respuesta> Respuesta1 </respuesta>
      <respuesta> Respuesta2 </respuesta>
      <respuesta> Respuesta3 </respuesta>
      <respuesta> Respuesta4 </respuesta>
    </respuestas>
  </ejercicio>
</dato>

```

4.7.6 Descripción del archivo XML EjercicioAHO

Este XML almacena el contenido de los ejercicios de tipo ahorcado. Está formado por todas las frases que son mostradas en este tipo de ejercicio. Está estructurado de la forma siguiente:

```

<datos>
  <palabras>
    <palabra>Texto</palabra>
    <palabra>Texto</palabra>
    :
    :
  </palabras>
</datos>

```

4.7.7 Descripción del archivo XML EjercicioC

Almacena el contenido de los ejercicios de tipo completar. Tiene un nodo para almacenar las tres frases incompletas que se le muestran al usuario, otro para las respuestas correspondientes y uno para la información que aparece en los ComboBox. Su estructura es:

```

<dato>
  <ejercicio>
    <posibles_resp>
      <posible_resp> Frase incompleta1</posible_resp>
      <posible_resp> Frase incompleta2</posible_resp>
      <posible_resp> Frase incompleta3</posible_resp>
    </posibles_resp>
    <respuestas>
      <respuesta> Respuesta1</respuesta>
      <respuesta> Respuesta2</respuesta>

```



```

        <respuesta> Respuesta3</respuesta>
    </respuestas>
    <datosComboBox>
        <datoComboBox> Respuesta1</datoComboBox>
        <datoComboBox> Respuesta2</datoComboBox>
        <datoComboBox> Respuesta3</datoComboBox>
    </datosComboBox>
</ejercicio>
</dato>

```

4.7.8 Descripción del archivo XML Ejercicios

Este XML guarda el contenido de los ejercicios de tipo selección. Estos ejercicios están divididos en tres categorías: selección única, donde el usuario solo tiene una posible respuesta, selección múltiple, donde pueden existir mas de una respuesta y selección imagen, donde se debe identificar una imagen. Está estructurado de la siguiente forma:

```

<dato>
    <ejercicio>
        <frase> </frase>
        <posibles_resp>
            <posible_resp> Posible respuesta1</posible_resp>
            <posible_resp> Posible respuesta2</posible_resp>
            <posible_resp> Posible respuesta3</posible_resp>
        </posibles_resp>
        <respuestas>
            <respuesta> Respuesta1</respuesta>
            <respuesta> Respuesta2</respuesta>
            <respuesta> Respuesta3</respuesta>
        </respuestas>
    </ejercicio>
</dato>

```



4.8 Conclusiones

En el presente capítulo se ha desarrollado el flujo de diseño a través de los Diagramas de Presentación, de Clases, así como los Diagramas de Secuencia para la realización de los Casos de Uso obtenidos en el capítulo anterior. Se muestra el flujo de implementación mediante los Diagramas de Componente, donde se utiliza OMMMA-L, extensión de UML, para una mejor comprensión del modelo de implementación y se muestra el diagrama de despliegue.



CAPÍTULO: 5

Estudio de factibilidad

5.1 Introducción

En el presente capítulo se muestra todo lo referente al estudio de la factibilidad del producto a desarrollar basado en el método de Análisis por Puntos de Casos de Usos. Se realiza una planificación, el cálculo del costo total del producto y un análisis de los costos y los beneficios tanto tangibles como intangibles que generará el desarrollo de la aplicación.

5.2 Planificación mediante 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.

➤ Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Siendo:

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

Tabla 6. Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Tipo de actor	Descripción	Factor de Peso
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Por tanto: $UAW = 1 \times 3 = 3$



Tabla 7. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Tipo de CU	Descripción	Factor de Peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10

Los Casos de Uso **Mostrar contenido**, **Permitir navegabilidad**, **Permitir opciones generales** y **Controlar opciones del reproductor**, presentan una complejidad simple porque tienen de 1 a 3 transacciones y el Caso de Uso **Realizar acciones con ejercicios**, es de complejidad media porque sus transacciones están en el rango de 4 a 7 transacciones. Por lo cual el factor de peso de los Casos de Uso sin ajustar sería:

$$\text{UUCW} = 4 \times 5 = 20$$

$$\text{UUCW} = 1 \times 10 = 10$$

Por tanto: $\text{UUCW} = 20 + 10 = 30$

Finalmente, el resultado de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar sería:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW} = 3 + 30 = 33$$

➤ Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

$$\text{UCP} = \text{UUCP} \times \text{TCF} \times \text{EF}$$

Siendo:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente



Tabla 8. Factor de complejidad técnica (TCF)

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario
T1	Sistema distribuido	2	0	El sistema es centralizado
T2	Objetivo de performance o tiempo de respuesta	1	4	La velocidad de respuesta es rápida
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	Escasas restricciones de eficiencia
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	Presenta algunos cálculos medios
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	Se requiere que el código sea reutilizable
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	Fácil de instalar
T7	Facilidad de uso	0.5	5	Es fácil de usar
T8	Portabilidad	2	4	Se requiere que el sistema sea portable
T9	Facilidad de cambio	1	4	No se requiere muchos gastos en caso de haber cambios en el sistema
T10	Concurrencia	1	0	No hay concurrencia
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad Normal
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	No tiene acceso directo a terceras partes
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuario.	1	1	No se requiere de mucho entrenamiento, pues el sistema es fácil de usar.

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 \times \Sigma (\text{Pesoi} \times \text{Valor asignadoi})$$

$$\Sigma \text{Pesoi} \times \text{Valor asignadoi} = 2 \times 0 + 1 \times 4 + 1 \times 1 + 1 \times 3 + 1 \times 5 + 0.5 \times 5 + 0.5 \times 5 + 2 \times 4 + 1 \times 4 + 1 \times 0 + 1 \times 3 + 1 \times 0 + 1 \times 1 = 34$$



Por tanto:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 \times 34 = 0.94$$

Tabla 9. Factor de ambiente (EF)

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario
E1	Familiaridad con el modelo del proyecto utilizado	1.5	4	El grupo está bastante familiarizado con el modelo.
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	4	La mayoría del grupo ha trabajado mucho tiempo en esta aplicación.
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	El lenguaje que se empleó es orientado a objetos.
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Buena capacidad.
E5	Motivación	1	5	El grupo está muy motivado.
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	Se esperan cambios
E7	Personal part-time	-1	0	Todo el grupo es full-time
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	Se usa ActionScript

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

$$\Sigma \text{Peso}_i \times \text{Valor asignado}_i = 1.5 \times 4 + 0.5 \times 4 + 1 \times 4 + 0.5 \times 4 + 1 \times 5 + 2 \times 3 + -1 \times 0 + -1 \times 3 = 22$$

$$\text{EF} = 1.4 - 0.03 \times 22 = 0.74$$

Finalmente, el resultado de los Puntos de Casos de Uso ajustados sería:

$$\text{UCP} = \text{UUCP} \times \text{TCF} \times \text{EF}$$

$$\text{UCP} = 33 \times 0.94 \times 0.74 = 22.95$$



➤ **De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo**

Como el total de los factores que afectan al Factor ambiente es 1 para los factores E1 y E6 y ninguno para los factores E7 y E8, 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.

Por tanto el esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$E = UCP \times CF$$

$$E = 22.95 \times 20 = 459 \text{ Horas-Hombres}$$

Siendo:

E: esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: factor de conversión

Tomando como entrada la estimación de tiempo calculada a partir de los Puntos de Casos de Uso, se pueden calcular las demás estimaciones para obtener la duración total del proyecto. Si se considera que este esfuerzo representa un porcentaje del esfuerzo total del proyecto, de acuerdo a los valores porcentuales se obtiene:

Tabla 10. Estimaciones para obtener la duración total del proyecto

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	10.00%	114.75
Diseño	35.00%	401.63
Programación	40.00%	459
Pruebas	10.00%	114.75
Sobrecarga (otras actividades)	5.00%	57.38
Total	100.00%	1147.5



Para convertirlo a mes-hombre

Como la jornada laboral de un día de trabajo es de 8 horas y en un mes se trabaja aproximadamente 24 días entonces:

$$ET = E \text{ (Horas-Hombres)} / 192 \text{ horas-mes}$$

$$ET = 1147.5 \text{ horas-Hombres} / 192 \text{ horas-mes} = 6 \text{ mes-hombres}$$

Como en el proyecto trabajan dos hombres entonces el tiempo de desarrollo es:

$$\text{Tiempo de desarrollo} = ET / \text{cantidad de hombres}$$

$$\text{Tiempo de desarrollo} = 6 / 2 = 3 \text{ meses}$$

Por tanto el tiempo a emplear para el desarrollo de la aplicación es de 3 meses.

5.3 Costos

Salario

Se tiene en cuenta que los desarrolladores de la aplicación tienen como salario mensual: **\$225**

$$CT = \text{Salario mensual} * \text{Cantidad de hombres} * \text{Tiempo de desarrollo}$$

$$CT = \$225 * 2 * 3$$

$$CT = \$1350$$

El costo total del proyecto es de **\$1350** (moneda nacional) o 54 CUC (convertible).

5.4 Beneficios tangibles e intangibles

5.4.1 Beneficios tangibles

Con este producto se logra divulgar información del museo Casa Natal de José Martí y de nuestro Héroe Nacional de forma barata y sencilla, ya que con el uso de CDs se puede llevar y copiar este producto a todas las escuelas de nuestro país. Debido a que es una aplicación de escritorio no se necesita gastar en redes de ningún tipo, gasto este que resulta significativo para la economía de cualquier entidad. No se necesita imprimir grandes cantidades de libros y folletos, lo cual significaría gastos de transporte y de impresión.



5.4.2 Beneficios intangibles

Esta aplicación tiene como principal objetivo divulgar toda la información que guarda este museo, además de brindar información de nuestro Héroe Nacional. Está demostrado que cuando una determinada información se brinda de forma interactiva es captada de una forma más óptima por el alumno, de ahí la importancia del uso de este software para que los niños conozcan de este importante patriota y de su casa natal. La aplicación ofrece información de José Martí de una forma amena y agradable a la vista de los niños, inculcando en ellos desde edades tempranas las ideas del apóstol.

5.5 *Análisis de costos y beneficios*

Para el desarrollo del producto Multimedia Casa Natal de José Martí, se puede decir que no se necesita disponer de grandes gastos de recursos, ni tampoco de mucho tiempo. El producto presenta una interfaz amigable, por lo que resulta agradable al usuario. Es fácil de usar y navegar por todas las personas que interactúen con la aplicación. Como el aporte más valioso se tiene la obtención por primera vez en las escuelas primarias de una aplicación con tecnología multimedia que brinda toda la información referente al museo Casa Natal de José Martí. Además, posibilita a los niños conocer la casa sin tener que estar físicamente en ella y contribuye a que se inculque en los niños una cultura martiana.

Es factible desarrollar una aplicación para informatizar y centralizar la información existente sobre el museo Casa Natal de José Martí, mejorando en gran medida el acceso a la información de la misma.



5.6 Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo se puntualizó de una forma clara el costo total a incurrir, obteniéndose un costo total del proyecto de **\$1350**, un esfuerzo total de 6 mes-hombre dando como resultado un tiempo de desarrollo de 3 meses. Como el aporte más valioso se tiene la obtención por primera vez en las escuelas primarias de una aplicación con tecnología multimedia que brinda toda la información referente al museo Casa Natal de José Martí. Además se expresó claramente la ventaja que implica la implementación de esta aplicación, que permite ahorrar recursos humanos, tiempo de desarrollo, así como la necesidad de centralizar la información correcta.



CONCLUSIONES

Después de haber realizado un exhaustivo estudio para el desarrollo de esta aplicación y haber concluido las fases de elaboración y construcción del producto, se ha determinado lo siguiente:

- Como resultado de esta investigación se alcanzó la elaboración del producto Casa Natal de José Martí, siguiendo el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), como extensión del Lenguaje de Modelación Unificado (UML).
- A raíz de la investigación realizada en las escuelas primarias del país se determinó que son muy escasas las aplicaciones con tecnología multimedia que existen sobre el museo Casa Natal de José Martí, siendo esto un punto de partida para la confección del mismo.
- Este producto permite el aumento y la centralización de la información referente al museo Casa Natal de José Martí y de esta manera contribuye a aumentar en los niños los conocimientos sobre este tema. Además permite conocer la casa sin tener que estar físicamente en ella.



RECOMENDACIONES

Al término de este trabajo se recomienda:

- Que el producto sea revisado por un especialista en educación primaria, para que exprese qué requisitos debe tener el software para poder ser llevado a este nivel escolar.
- Encaminar esta aplicación con tecnología multimedia a niños de la enseñanza primaria que tengan los conocimientos básicos de computación.
- Se recopile mayor cantidad de imágenes del museo y de José Martí y se agreguen a la galería.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULACLIC. Introducción a Flash 8 (I), De Flash MX 2004 a Flash 8, 2006. [09/10/06]. Disponible en: http://www.aulaclit.es/flash8/t_1_1.htm

ANABALÓN, G. *Software y herramientas especializadas en beneficio de la docencia*, [02/01/07]. Disponible en: <http://www.cse.cl/publicaciones/calidad/0203/PDF/anabalon.pdf>

BARROS, D. R. *Conceptos generales sobre sistemas hipermediales*, 2004. [03/07/06]. Disponible en: BOOCH, G. and I. JACOBSON. *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Editorial Addison – Wesley (Edición en español por la Pearson Educación S.A. traducido de *The Unified Modeling Language. Referente Manual*, 1999), 2000.

BENLLOCH, J. V. and V. ATIENZA. *MetaCard y Revolution: Herramientas de autor multiplataforma para multimedia, MetaCard*, [09/10/06]. Disponible en: <http://www.disca.upv.es/magustim/mmmultiplataforma/c154.htm>

BENLLOCH, J. V. and V. ATIENZA. *MetaCard y Revolution: Herramientas de autor multiplataforma para multimedia, Revolution*. [09/10/06] Disponible en: <http://www.disca.upv.es/magustim/mmmultiplataforma/c2361.htm>

CENTER, T. *Acerca de Fireworks 8*, 25/06/2007]. Disponible en: http://www.tci.cl/cursos/acerca_de.php?id_curso=3

CIBERAULA. *Actionscript y XML*, 2006. [10/03/07]. Disponible en: http://flash.ciberaula.com/articulo/actionscript_xml/

CIBERAULA. *Introducción a ActionScript*, 1999-2006. [10/03/07]. Disponible en: <http://www.programacion.net/tutorial/actionscript/1/>

CIBERAULA. *La tipografía en el diseño gráfico*, 2006. [25/05/2007]. Disponible en: http://diseno.ciberaula.com/articulo/tipografia_diseno_grafico/



CODIGO, P. *Fundamentos de X.P*, 2007. [07/10/2006]. Disponible en:

http://www.planetacodigo.com/wiki/glosario:extreme_programming

CÓRDOBA, U. D. *Introducción a la MULTIMEDIA, Manual de Sistemas MULTIMEDIA*, [27/11/06]. Disponible en:

<http://www.uco.es/investiga/grupos/eatco/automatica/sMULTIMEDIA/Introduccion%20a%20la%20MULTIMEDIA.zip>

CORPORATION, R. *Lo nuevo de Rational Rose 2000*, 2004. [08/02/07]. Disponible en:

www.abists.com.mf/Fabs/Rational/notasTK

CUARESMA, M. J. E. *Metodologías para el desarrollo de sistemas de información global: análisis comparativo y propuesta*, [10/10/06]. Disponible en:

<http://lsiweb.lsi.us.es/docs/informes/EstadoActual.pdf>

DCMI. *Vocabulario Tipo DCMI*, 1995-2002 [27/11/06]. Disponible en:

<http://es.dublincore.org/documents/2000/07/11/dcmi-type-vocabulary/>

DÍAZ and M. G. ANTÓN. *Propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo bajo un enfoque de calidad sistémica*, [06/03/07]. Disponible en:

<http://www.infedu.coord.usb.ve/proyectos/proyecto3.html>

DÍAZ, P.; I. AEDO, et al. *Hipermedia*, [23/11/06]. Disponible en:

<http://griho.udl.es/ipo/transpas/hm.ppt>

DÜRSTELER, J. C. *Animación*, 2005. [27/11/06]. Disponible en:

<http://www.infovis.net/printMag.php?num=163&lang=1>

ENGELS, G. *UML-based Behavior. Specification of Interactive Multimedia Applications*,

[07/03/07]. Disponible en: <http://wwwcs.upb.de/cs/ag-engels/Papers/2001/SauerHCC01.pdf>

ENRÍQUEZ, A. M. B. *El desarrollo de sistemas de información empleando el lenguaje de modelado unificado UML*, 1997. [07/03/07]. Disponible en:



<http://www.monografias.com/trabajos16/lenguaje-modelado-unificado/lenguaje-modelado-unificado.shtml#LENGUAJ>

FREDDIE. *Tutorial de XML en Flash MX 2004*, 2004. [10/03/07]. Disponible en:

<http://www.cristalab.com/tutoriales/12/tutorial-de-xml-en-flash-mx-2004>

FELIPE, J. R. *COMPARATIVA DE SISTEMAS MULTIMEDIA EN EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS EN CIENCIAS*, *Multimedia en la enseñanza de las Ciencias*, 1999. [09/10/06].

Disponible en: <http://www.sociedadelainformacion.com/fisica/multimedia/multimedia.htm>

GÓMEZ, C. *La Importancia de la Imagen Pública*, 2002. [27/11/06]. Disponible en:

<http://www.miespacio.org/cont/invest/imagen3.htm>

GONZÁLEZ, B. *XML: el lenguaje de los Servicios Web*, 2005. [10/03/06]. Disponible en:

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1574.php>

LAPUENTE, M. J. L. *RMM (Metodología de Administración de Relaciones) - RMDM (Modelo de Datos de Administración de Relaciones)*, [20/10/06]. Disponible en:

<http://www.hipertexto.info/documentos/rmm.htm>

LATINA, O. *Importancia de UML 2000-2007*. [02/03/07]. Disponible en:

<http://www.osmosislatina.com/lenguajes/uml/basico.htm>

MARQUÈS, G. P. *VENTAJAS E INCONVENIENTES DE MULTIMEDIA EDUCATIVA*, 2003.

[02/01/07]. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/ventajas.htm>

MONOGRAFIAS. *El Sonido*, 1997 [25/05/2007]. Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos5/elso/elso.shtml>

NEOSOFT. *Crea tus propias Aplicaciones Multimedia en unos cuantos pasos*.

[09/10/06]. Disponible en:

<http://www.neosoftmexico.com/neobook.htm>



OLIVETTI. *Diccionario de informática inglés-español*, 1984. [02/01/07].

ORALLO, E. H. *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*, [07/03/07]. Disponible en:
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>

PEDRA, M. *GLOSARIO INFORMATICO Y DE INTERNET 1999-2006* [26/5/2007]. Disponible en: http://www.marcelopedra.com.ar/glosario_V.htm

REYNOX. *Metodología de Desarrollo de Software (MDS), Rational Unified Process (RUP)*, 2005. [12/10/06]. Disponible en: <http://www.reynox.com/sistemas/metodologia.php>

RÍOS, C. *Multimedia en la Enseñanza, 2000*. [23/11/06]. Disponible en:
<http://www.dionisiodiaz.com/multimensenanza/multimediaensenanza.html#02>

RODRIGUEZ, D. F. Z. *MULTIMEDIA, ToolBook (Windows)*, 1997. [09/10/06]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#toolbook>

SAUER, S. and E. GREGOR. *Extending UML for modeling of multimedia applications*.

SAUSER. *MVC-Based Modeling Support for Embedded Real-Time Systems*, [07/03/07].

SIGÜENZA, J. A. *Diseño de materiales docentes multimedia en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje.*, 1995-1999. [25/05/2007]. Disponible en:
<http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/siguenza.html>

SKETCHUP. *La familia de productos de SketchUp*, 2007a. [Disponible en:
<http://sketchup.google.es/products.html>

SKETCHUP. *Soñar. Diseñar. Comunicar.* , 2007b. [25/05/2007]. Disponible en:
<http://sketchup.google.es/>

SKETCHUP and *SketchUp Pro 5*
2007. [25/06/2007]. Disponible en: http://sketchup.google.es/product_sup.html



SYNSPACE. *Prevención Automatizada de Errores*, 2005. [25/05/2007]. Disponible en: <http://www.synspace.com/ES/Services/tcc.html>

SOFTWARE, L. *SketchUp Diseño 3D para todos*, 2007. [25/06/2007]. Disponible en: <http://www.bananacomputer.com/Novedades%20y%20soft./07D9BCD7-F4B3-4CA8-BFB9-122734468D2A.html>

VELAZQUEZ, M. A. *XML como definición y manejo de datos*, 2002. [10/03/07]. Disponible en: http://www.informatizate.net/articulos/xml_como_definicion_y_manejo_de_datos_20030808.html

WIKIPEDIA. *Animación*, 2007. [02/03/07]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Animaci%C3%B3n>

WIKIPEDIA. *ActionScript*. [20/03/07]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/ActionScript>

WIKIPEDIA. *Lenguaje Unificado de Modelado*, 2007. [03/02/07]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado

WIKIPEDIA. *XML*, 2007. [10/03/07]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/XML>

WIKIPEDIA. *COLOR*, 2007. [25/05/2007]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Color>



BIBLIOGRAFÍA

1. CATALÁN, J. L. *El Noble Arte de Desarrollar Aplicaciones Multimedia*, [12/10/06]. Disponible en: <http://www.eserp.com/art/apmjlc.pdf>
2. DARÍO, G. *LA PROGRAMACIÓN EXTREMA*, 2007. [10/10/06]. Disponible en: <http://cormoran.uis.edu.co/conexxion/Articulo.jsp?id=23>
3. DÍAZ, C. C. *LA TECNOLOGIA MULTIMEDIA: Una Nueva Tecnología de Comunicación e Información* Carlos Corrales Díaz. *GUIA DE LECTURA*, 1994. [10/10/06]. Disponible en: <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm>
4. FELIPE., J. R. *COMPARATIVA DE SISTEMAS MULTIMEDIA EN EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS EN CIENCIAS*, [12/10/06]. Disponible en: <http://www.sociedadelainformacion.com/fisica/multimedia/multimedia.htm>
5. FERNÁNDEZ, G. S. and S. D. CATALÁ. *MULTIMEDIA AUTO-APRENDE*. Ciudad de La Habana, 2006. p.
6. HENST, C. V. D. *Flash, la tecnología multimedia para el web*, 1999. [01/01/07]. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/flash/>
7. JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El proceso unificado de desarrollo de software*. La Habana, 2004. p.
8. JIMENEZ, S. V. *Propuesta del proceso de producción para el departamento de multimedia educativa de la Universidad de las Ciencias Informática*. Ciudad de La Habana, 2005. p.
9. MENJIVAR, E. *Multimedia y sus elementos*, 2001. [15/10/06]. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/multime/>
10. MONROSE, S. and F. Á. C. RICARDO. *EMBRIOCIM – Enciclopedia de Embriología Médica – Colección GALENOMEDIA*. Ciudad de La Habana, 2004. p.



11. OSCOY, M. G. *EMPLEO DE TECNOLOGIA MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA DE NEUROPSICOLOGIA*, 2001. [18/10/06]. Disponible en:
<http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/01/index.html>
12. PÉREZ, Y. M. and A. D. DOMÍNGUEZ. *PLANTILLA PARA EL MONTAJE DINÁMICO DE LOS PRODUCTOS DE LA COLECCIÓN MULTISABER*. Ciudad de La Habana, 2006. p.
13. REYNOX. *Metodología de Desarrollo de Software (MDS)*, 2005. [10/10/06]. Disponible en:
<http://www.reynox.com/sistemas/metodologia.php>
14. ROMERO, N. S. and S. V. C. VERGARA. *Diseño de interfaces visuales*, 28/5/2007].
Disponible en: <http://www.cs.cinvestav.mx/CursoVis/prinvisual.html>
15. SANCHEZ, M. A. M. *¿Qué metodología debo usar para el desarrollo de un Software?* , 2004. [10/10/06]. Disponible en:
http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html
16. SÁNCHEZ, R. R. and E. A. Q. CASTRO. *POO Interactivo Multimedia para el aprendizaje de la programación orientada a objetos*. Ciudad de La Habana, 2006. p.
17. VILLA, M. G.; A. M. F. MORALES, et al. *Herramientas de Autor e integración curricular: "Las Aventuras de Topy", una aplicación multimedia para el desarrollo de la Comunicación Alternativa y Aumentativa en el aula.*, 2002. [12/10/06] [Disponible en:
http://64.233.167.104/search?q=cache:CQdSsBnXc-0J:www.tecnoneet.org/docs/2002/3-82002.pdf+herramientas+de+autor+multimedia&hl=es&gl=cu&ct=clnk&cd=17&lr=lang_es



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Avi: Audio/Video Interlaved. Audio/Video Entrepaginado. Formato tradicional de archivos de video digital creado por Microsoft para las plataformas PC compatible.

Bmp: Bitmap. Mapa de bits. Formato tradicional de archivos de imágenes digitales creado por Microsoft para ser utilizado por el sistema operativo Windows.

Bug: En inglés, mosca, debido a que el primer fallo de la historia producido en un ordenador se produjo al introducirse una mosca en los circuitos. Fallo en la escritura de un programa determinado, que impide ofrecer resultados correctos ante determinadas acciones.

CC: Son las clases controladoras que se encargan de dirigir y controlar el funcionamiento de una petición, decidiendo quien procesa y quien muestra.

CE: Son las clases entidades que contienen los atributos, según el tópico.

CI: Es la Clase Interfaz, estereotipo para identificar las clases vistas.

FLV: Flash Video, es el formato de video de Flash para transmisión de video digital.

Gif: Graphics Interchange Format. Formato de Intercambio de Gráficos. Formato de archivos de imágenes digitales muy utilizado en la Web por ser de reducidas dimensiones.

Herramienta de Autor: Software que manejan elementos de media asociados a la programación para lograr la funcionalidad interactiva de un producto multimedia.

Iteraciones: Es la repetición de una serie de instrucciones dentro de cierta fase de desarrollo del software.

JPG: Extensión que identifica a los archivos con formato de archivo digital según estándares del JPEG.



MP3: Formato de archivos de audio digital que utiliza uno de los estándares propuestos por MPEG. Actualmente muy famoso por las altas tasas de compresión que proporciona archivos de muy reducido tamaño y excelente calidad.

Pantalla: Es un grupo de elementos de medias visuales que están comprendidos en una vista determinada.

Reusar: Es la acción de volver a utilizar los bienes o productos. La utilidad puede venir para el usuario mediante una acción de mejora o restauración, o sin modificar el producto si es útil para un nuevo usuario.

SWF: ShockWave Flash. Extensión de archivo de animación digital creado con Macromedia Flash y exportado con Macromedia Shockwave que puede ser visualizado independientemente, o desde una obra hecha con Director, o por un visor o browser de páginas Web en Internet.

HDM: Método de Diseño Hipermedia.

SGML: "Standard Generalized Markup Language" o "Lenguaje de Marcación Generalizado". Consiste en un sistema para la organización y etiquetado de documentos.

HTML: Lenguaje de marcas hipertextuales.

HTTP: "Protocolo de transferencia de hipertexto" o "HyperText Transfer Protocol".

CAD: Diseño asistido por computador.

DS: Diagrama de Secuencia.

CU: Caso de Uso.

E: Escenario.

CU1: Mostrar contenido.

CU2: Permitir navegabilidad.

CU3: Realizar acciones con ejercicios.



CU4: Permitir opciones generales.

CU5: Controlar opciones del reproductor.

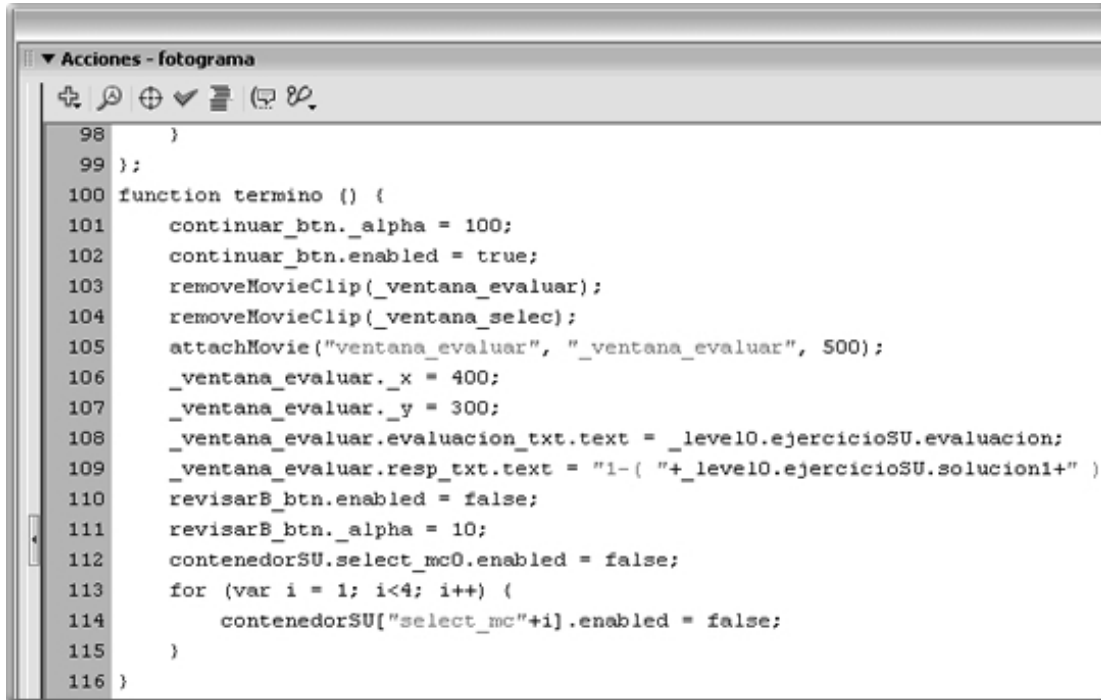
DSCU2E2: Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 2, Escenario 2.

ComboBox: Componente que utilizan algunas aplicaciones. Consiste en un listado, cuyo contenido puede ser desplegado y seleccionado por el usuario

p.ej.: por ejemplo.



Anexos



```

98     }
99 };
100 function termino () {
101     continuar_btn.alpha = 100;
102     continuar_btn.enabled = true;
103     removeMovieClip(_ventana_evaluar);
104     removeMovieClip(_ventana_selec);
105     attachMovie("ventana_evaluar", "_ventana_evaluar", 500);
106     _ventana_evaluar._x = 400;
107     _ventana_evaluar._y = 300;
108     _ventana_evaluar.evaluacion_txt.text = _level0.ejercicioSU.evaluacion;
109     _ventana_evaluar.resp_txt.text = "1- ( "+_level0.ejercicioSU.solucion1+" )
110     revisarB_btn.enabled = false;
111     revisarB_btn.alpha = 10;
112     contenedorSU.select_mc0.enabled = false;
113     for (var i = 1; i<4; i++) {
114         contenedorSU["select_mc"+i].enabled = false;
115     }
116 }

```

Figura 1. Estilo de codificación usado en la multimedia

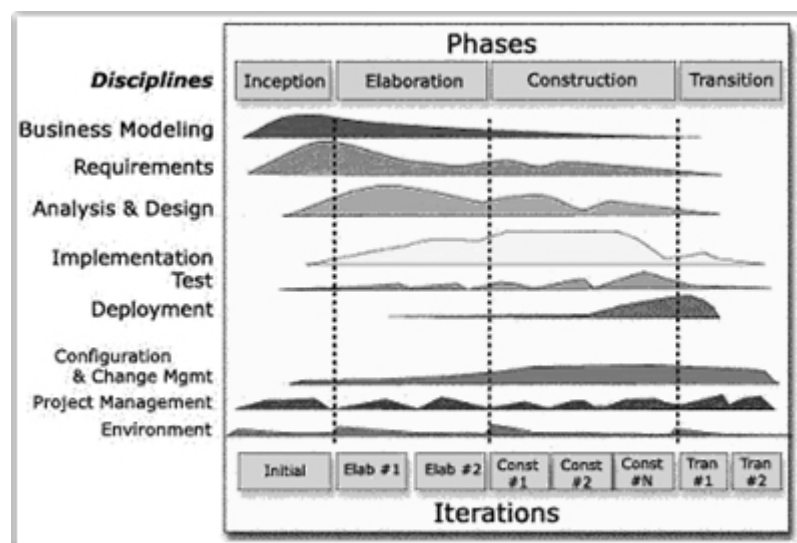


Figura 2. Proceso Unificado de Rational (RUP)

