

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 4



Módulo archivos multimedia para el sistema de planificación y control del entrenamiento en deportes de combate

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autora:

Darlenis Muchuly Leyva

Tutora:

Ing. Karenia Donatien Goliath

Co-Tutor:

Ing. Yusdel Meriño Almaguer

La Habana, Cuba, 25 de junio del 2014

“Año 55 de la Revolución”

Declaración de autoría

Declaro ser la única autora del trabajo titulado: Módulo archivos multimedia para el sistema de planificación y control del entrenamiento en deportes de combate y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas, los derechos patrimoniales del mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2014.

Darlenis Muchuly Leyva.

Autora

Ing. Karenia Donatien Goliath

Tutora

Ing. Yusdel Meriño Almaguer.

Co- Tutor

Dedicatoria

Dedico esta tesis las personas más importantes de mi vida y junto a esta dedicatoria, les entrego una parte de mí:

A mi madre: por tu comprensión y apoyo incondicional, por haberme dado la vida y estar a mi lado en cada paso que he dado, por saber darme un beso cuando lo necesitaba. A tí, por entregarme tu amor, te regalo mis ojos, para que puedas mirarte a través de ellos y veas lo mismo que yo, la mujer más maravillosa del mundo, te adoro.

A mi padre: hoy tu palomita torcaza acaba una fase de su vida, una etapa donde siempre, a pesar de vientos y mareas has estado presente. Por ser mi mejor amigo, por entregarme todo tu corazón, te regalo mi fuerza, para que cuando sientas que no puedes más, te apoyes en ella y continúes, porque te necesito.

A mi hermanita: mi niña linda, espero que este triunfo, te inspire a luchar por todo lo que quieres en la vida. Por ser la persona en quien más confío, porque me das alegría y amor, a tí, te regalo mi corazón, para que te refugies en él cuando lo necesites, para que no olvides que te amo.

A mi novio: porque a pesar de lo difícil que fue siempre estuviste conmigo, porque sé que me amas, porque te amo, te regalo mi amor.

Agradecimientos

A mis padres, por ser un ejemplo a seguir, por todo su sacrificio, porque gracias a ustedes estoy aquí. Gracias a los dos por su amor constante e incondicional.

A mi hermanita, porque has estado en la risa y el llanto, porque eres la persona que mejor me conoce y me aguanta. Gracias por ser la luz de mis ojos.

A toda mi familia, los que están y los que no, por haber estado presentes en mi vida y brindarme su cariño.

A Norberto, mi niño, porque te amo, porque me has acompañado en lo malo y bueno, porque en ti he conocido el amor.

A mis dos hermanas por elección, Daymara y Marílyn, por haber sido mis amigas todos estos años, porque a pesar de que les falte un tornillo sé que me quieren sinceramente.

A Mile, porque eres con quien siempre pude y puedo contar, por ser mi apoyo, mi cómplice.

A Lea, por ser mi amiga estos 7 años, por estar a mi lado todo este tiempo.

A Yise y Danir, por haber compartido conmigo su amistad.

A las sexy ladys, Nersa, Lisbeth y Micha, por haber sido mis amigas estos dos últimos años, cuando pensé que iba estar sola, aparecieron ustedes y le dieron alegría y partys a mi vida.

Un especial agradecimiento a Roanny, porque sabes que sin tí esta tesis no hubiera sido posible, gracias.

A Omar, Edelso y Pedro, por haber compartido conmigo tantos café y domino.

A todos mis compañeros de festivales y juegos deportivos.

A las amistades que la universidad me ha regalado, a todos los llevaré por siempre en mi corazón.

A mis tutores, por estar siempre que los necesité, por aprender a entenderme y ayudarme sin peros.

Al oponente y tribunal por sus consejos en la pre defensa.

A todos los profesores y compañeros de mi vida de estudiante, a todos los llevo en mi corazón y les agradezco haberme guiado hasta aquí.

Resumen

El presente trabajo de diploma describe el desarrollo de un módulo para la gestión de archivos multimedia, que contribuirá a la preparación de los atletas y del equipo técnico en sesiones de entrenamiento. El mismo está propuesto para ser integrado a la aplicación web: Sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, el cual está diseñado para permitir la informatización de datos tales como: las pruebas médicas, los test pedagógicos y la elaboración del plan gráfico. Para dar cumplimiento al objetivo especificado en la investigación, el módulo implementado contiene las funcionalidades de añadir, modificar, ver y eliminar archivos multimedia tales como: audio, video, imagen, texto y animaciones. Además, permite listar cada una de estas categorías, exportar archivos si el usuario lo requiere y la funcionalidad de comentar los que sean visualizados. La metodología que condujo el proceso de desarrollo del software fue la Programación extrema (XP), seleccionada por la buena adaptación a los cambios, generación de pocos artefactos y la abundante documentación que presenta. Se hizo uso de tecnologías libres como JavaScript, PHP 5.3.10, HTML5, CSS3, Bootstrap 2.2.2, Symfony 1.4.20, JQuery 1.8.3, JQuery UI 1.10.0 y Doctrine 1.2.4, debido a que el sistema al que se va a integrar el módulo fue desarrollado con estas mismas tecnologías. Tras la investigación realizada se llegó a la conclusión de que esta unión es productiva por las habilidades que se logran con el análisis de los recursos multimedia.

Palabras claves: archivos, entrenamiento deportivo, gestión de archivos, multimedia, sistema de planificación.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Archivos multimedia.....	6
1.2.1 Archivos multimedia en el deporte.....	8
1.2.2 Hipermedia	10
1.2.2.1 Gestión de archivos multimedia.....	11
1.2.3 Bases de datos multimedia.....	11
1.3 Análisis de sistemas similares existentes.....	12
1.4 Metodología, herramientas y tecnologías.....	14
1.4.1 Metodología de desarrollo de software.....	14
1.4.2 Lenguaje de modelado unificado (UML 2.0).....	19
1.4.3 Herramienta CASE	19
1.4.4 Frameworks y librerías	20
1.4.4.1 Bootstrap 2.2.2	21
1.4.4.2 Symfony 1.4.20.....	21
1.4.4.3 jQuery 1.8.3.....	22
1.4.4.4 jQuery-UI 1.10.0.....	22
1.4.4.5 Doctrine 1.2.4.....	23
1.4.5 Lenguajes de desarrollo	23
1.4.5.1 HTML5.....	23
1.4.5.2 CSS3.....	24
1.4.5.3 JavaScript.....	24
1.4.5.4 PHP 5.3.10.....	25
1.4.6 Entorno de desarrollo integrado (IDE).....	26
1.4.7 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL.....	27
1.4.8 Servidor web Apache 2.0.....	28
1.5 Conclusiones parciales	28
Capítulo 2: Exploración y Planificación	30
2.1 Introducción.....	30
2.2 Descripción de la propuesta de solución	30
2.3 Diagrama conceptual del negocio	33
2.4 Usuarios de la aplicación	34
2.5 Historias de usuario.....	35

2.6	Plan de iteraciones.....	39
2.7	Plan de entregas de versiones	40
2.8	Tareas de ingeniería por iteraciones.....	40
2.9	Conclusiones parciales	46
Capítulo 3: Diseño, Implementación y Pruebas		47
3.1	Introducción.....	47
3.2	Diseño del sistema.....	47
3.2.1	Tarjeta CRC	47
3.3	Diagrama entidad relación (DER).....	48
3.4	Implementación.....	50
3.4.1	Patrones Arquitectónicos	50
3.4.2	Patrones de diseño	52
3.4.3	Estilos y estándares de codificación	54
3.5	Pruebas	55
3.5.1	Pruebas unitarias	55
3.5.2	Pruebas de aceptación	56
3.6	Conclusiones parciales	65
Conclusiones generales		66
Recomendaciones.....		66
Referencias bibliográficas		67
Anexos		73
Anexo 1 Historias de usuario		73
Anexo 2 Tareas de ingeniería.....		73
Anexo 3 Pruebas de Aceptación		77



Introducción

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han causado gran impacto en todas las esferas de la humanidad. Los cambios que de ellas se derivan propician la evolución de la gestión de la información y el conocimiento. Este fenómeno ha sido ocasionado principalmente por el uso de novedosas herramientas, servicios y modelos, creados a partir de la necesidad de la sociedad del siglo XXI, de procesar los grandes volúmenes de datos que se generan en los diversos ámbitos de la vida moderna.

Específicamente en Cuba, en pos de lograr la informatización del país con el uso de estas tecnologías, se encuentran beneficiados distintos campos entre los que resalta el deporte. Al reflexionar en este sentido se debe puntualizar, que los atletas cubanos han obtenido históricamente el reconocimiento mundial por su calidad y constancia, lo cual ha sido posible gracias al empeño del gobierno cubano de fortalecer la práctica deportiva. Para lograr este resultado se designó la organización de esta esfera al Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación (INDER), creado el 23 de febrero de 1961 y encargado de la dirección, planificación y ejecución de los programas deportivos nacionales (1).

A pesar de que en el país los buenos resultados en disímiles deportes persisten, el rendimiento internacional se encuentra en ascenso y se hace necesario para los equipos técnicos deportivos, encontrar opciones que contribuyan a incrementar el nivel de los atletas cubanos. Por este motivo, los entrenadores se encuentran en la persistente búsqueda de métodos pedagógicos que ayuden a optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje deportivo, con el fin de lograr resultados a la altura de la competencia.

Diversos estudios demuestran, que con la aplicación de las TIC a la enseñanza se logran habilidades que fortalecen el análisis de contenidos. La interacción que ofrecen estas tecnologías crea la posibilidad de una forma de instrucción activa, donde es posible por razón de la retroalimentación aprender de los errores de forma inmediata, lo cual promueve la actividad intelectual y la creatividad (2). Estas características positivas de la inserción de las TIC en la educación, generan la siguiente interrogante: ¿al aplicar las TIC a la pedagogía deportiva, se alcanzan los mismos resultados?

Para dar respuesta a esta incógnita, se analizan algunas investigaciones que demuestran que aplicar las tecnologías en el deporte, concretamente en los entrenamientos, sí arroja buenos resultados. Se pueden mencionar entre ellas:



- ¿Mejoran las TIC el proceso de enseñanza aprendizaje deportivo del balonmano?, donde a través del análisis de dos variables (Motivación y capacidad de percepción-análisis del juego) se llega a la conclusión de que los recursos tecnológicos y multimedia, utilizados como apoyo a las explicaciones del entrenador, influyen significativa y positivamente en la capacidad perceptiva y de análisis del juego (3).
- Los medios audiovisuales en el desarrollo del rendimiento deportivo en la selección de atletismo de la escuela Luis A. Martínez de la provincia de Tungurahua, donde a través de encuestas y del análisis de la influencia de la variable medios audiovisuales, en el rendimiento deportivo en una selección de estudiantes, se concluye que el uso de medios audiovisuales desarrolla la habilidad de captar de mejor manera la información que se transmita a través de ellos (4).

Al tomar como base estos estudios se destaca el uso de archivos multimedia en los entrenamientos. Estos recursos resultaron ser de gran apoyo y de manera general se pudo apreciar, que por medio de la utilización de los mismos, se puede mejorar el nivel de adquisición, la asimilación de la información y las capacidades perceptivas de los atletas.

Es importante mencionar que para el éxito de los programas deportivos es necesario además de las actividades pedagógicas, un control primoroso de la planificación de los entrenamientos. La gran cantidad de información que se maneja tanto a nivel de atleta como a nivel de equipo técnico, provoca incurrir en una pérdida de tiempo y de precisión de la planificación. Esto además, imposibilita la obtención de estadísticas precisas del comportamiento y evolución de los deportistas. Para resolver estas dificultades, se utilizan sistemas para planificar los entrenamientos, de los cuales se pueden mencionar en el ámbito internacional algunos como: Video-Stat, Kinovea, X-Training y X-Medalist, que de manera general, ayudan a desarrollar propuestas de entrenamiento con mayor rapidez y precisión.

En Cuba, la necesidad de optimizar el proceso de planificación y control del entrenamiento deportivo también existe. Con el fin de proveer una solución que responda a las necesidades de cada deporte de combate y a las características específicas de los deportistas y equipos técnicos cubanos, se encuentra en desarrollo en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) el Sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate. El mismo contiene diversas funcionalidades presentes en los sistemas mencionados con anterioridad. Es una aplicación web desarrollada con tecnologías libres y multiplataforma, que



está diseñada para informatizar los datos concernientes a las pruebas médicas y pedagógicas. El sistema permite además, la automatización de la elaboración del plan gráfico de los atletas.

Durante la concepción del sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, fueron ideados un total de 12 módulos. Entre estos se encuentra un módulo para la gestión de archivos multimedia, que no ha sido desarrollado. Al profundizar en esta situación, prevalece el hecho de que en las instituciones deportivas nacionales la gestión de los recursos multimedia se realiza aún, de forma no centralizada. Esto significa que cada miembro del equipo técnico archiva los componentes multimedia en los computadores que la institución les asigna para la realización de su trabajo. A estos componentes solo tienen acceso los miembros del equipo técnico que interactúen directamente con el computador donde son almacenados. Dicha circunstancia trae como consecuencia la posibilidad de que existan archivos multimedia de interés para varios miembros del equipo técnico, de los cuales no se tenga noción de su existencia o a los que no se pueda acceder.

Al tomar en cuenta que los sistemas como: X-Training, Kinovea, Video-Stat y X-Medalist, poseen galerías de imágenes o análisis de audiovisuales y comparar esto con el Sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, se evidencia que el sistema en desarrollo no contempla ninguna funcionalidad que permita interactuar con archivos multimedia tales como: imágenes, audios, videos, textos y animaciones, a pesar de que existe en el INDER el personal capacitado y los medios informáticos para realizar este proceso. Esta situación incide en el poco aprovechamiento por parte del equipo técnico y de los atletas, de las ventajas que ofrece el trabajo con estos recursos de forma centralizada.

Tomando como referencia la situación explicada con anterioridad se genera el **problema a resolver**: ¿Cómo garantizar la gestión de archivos multimedia para el apoyo a la preparación de los atletas y del equipo técnico, en el sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate?

Se define como **objetivo general**: desarrollar el módulo gestión de archivos multimedia para el apoyo a la preparación de los atletas y del equipo técnico, en el sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, fijándose como **objeto de estudio**: sistemas de planificación y control del entrenamiento deportivo, enmarcado en el **campo de acción**: la gestión de archivos multimedia en los sistemas para la planificación y control del entrenamiento en deportivo.



Para el cumplimiento del objetivo general, el mismo fue desglosado en los siguientes **objetivos específicos**:

- Elaborar el marco teórico de la investigación.
- Realizar el levantamiento de las funcionalidades del módulo archivos multimedia.
- Implementar las funcionalidades del módulo para la gestión de archivos multimedia.
- Validar el sistema propuesto.

Tareas a cumplir:

- Revisión bibliográfica para conformar el estado del arte de la investigación.
- Análisis de los aspectos relacionados con la gestión de archivos multimedia en plataformas web.
- Investigación sobre soluciones similares.
- Identificación de la metodología a utilizar en el desarrollo del módulo archivos multimedia para el sistema de la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate.
- Selección de las tecnologías y herramientas a utilizar en la implementación del sistema.
- Generación de los artefactos derivados de la metodología de desarrollo de software seleccionada.
- Implementación del módulo para la gestión de archivos multimedia.
- Realización de pruebas al sistema para su validación.

Como **idea a defender** se determina que si se desarrolla un módulo para la gestión de archivos multimedia en el sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, se contribuirá al enriquecimiento de la preparación de los atletas y equipos técnicos de esta disciplina.

El método científico aplicado en la investigación fue:

Métodos teóricos:



Analítico-Sintético: se utiliza en el estudio de la metodología, herramientas y tecnologías utilizadas, así como en la profundización de determinados conceptos referentes a los archivos multimedia. Algunos de estos conceptos son los concernientes a video, imagen, audio, texto, animación e hipermedia.

Los capítulos fueron concebidos de la siguiente forma:

Descripción Capitular:

Capítulo 1: Fundamentación teórica.

Comprende un análisis de los conceptos fundamentales relacionados con los archivos multimedia, específicamente con el video, el audio, la imagen, el texto y la animación, así como los referentes a la hipermedia. Se estudian además los sistemas para la planificación del entrenamiento deportivo, que gestionan archivos multimedia, con el fin de destacar sus principales funcionalidades, determinando si es posible utilizar alguna de ellas y verificando la necesidad del desarrollo del sistema propuesto. Se determinan la metodología, herramientas y tecnologías a utilizar en el desarrollo del sistema.

Capítulo 2: Exploración y planificación.

Se describe el sistema propuesto a través de los artefactos de entrada y salida, las actividades y los roles que intervienen en el mismo. Se realiza la documentación de las fases de Exploración y Planificación de la metodología de desarrollo de software XP, para lo cual se identifican las historias de usuario (HU) y se confeccionan el plan de iteraciones y el plan de entrega.

Capítulo 3: Diseño implementación y pruebas.

Se diseña e implementa el módulo para la gestión de archivos multimedia propuesto, para lo cual se precisan las tareas que se desarrollan en cada HU. Se definen las tarjetas CRC, los patrones arquitectónicos y de diseño así como los usuarios de la aplicación. Para verificar el correcto funcionamiento del sistema se realizan las pruebas de aceptación y se muestra el resultado de las mismas.



Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.1 Introducción

El uso de archivos multimedia en la formación deportiva puede ser determinante a la hora de desarrollar habilidades visuales y cognitivas en los atletas y técnicos de la disciplina en la que se empleen. Su influencia en los entrenamientos se considera positiva, por lo que gestionarlos juega un papel fundamental. Los sistemas que gestionan estos recursos tecnológicos permiten la organización y control de los mismos, de manera tal que los interesados puedan acceder a ellos fácilmente. En este capítulo se exponen conceptos fundamentales referentes a estas temáticas y se realiza un estudio de los sistemas similares existentes. Además, se analizan la metodología, las herramientas y las tecnologías que se utilizan en el desarrollo de la aplicación propuesta.

1.2 Archivos multimedia

Los archivos multimedia, componentes multimedia o recursos multimedia (Lat.Multi+Medium), son los distintos medios digitalizados como imágenes, audios, videos, textos y animaciones, que tiene el hombre para transmitir un mensaje (7). A cada uno de ellos se asocian conceptos y se considera importante abordar el tema para lograr mayor comprensión de la investigación.

Imagen

La imagen es una figura, representación, semejanza y apariencia de algo (8). Es un soporte de comunicación que materializa, representando un fragmento del entorno óptico del mundo real o posible. Su grado de figuración aparece ligado a la idea de ver o similitud aparental, es decir, a la idea de representación por la imagen de objetos o seres conocidos intuitivamente por el ojo humano en el mundo exterior (9).

La imagen digital es una representación bidimensional de una imagen a partir de una matriz numérica, frecuentemente en un sistema binario (10).

Audio

El audio es la técnica relacionada con la reproducción, grabación y transmisión del sonido (8).

El audio digital es la codificación digital de una señal eléctrica que representa una onda sonora. Consiste en una secuencia de números binarios y se obtiene del muestreo y cuantificación



digital de la señal eléctrica. Posteriormente se puede codificar o comprimir, dando lugar a formatos más compactos (9).

Video

El video es un sistema de grabación y reproducción de imágenes, acompañadas o no de sonidos (8). Es una tecnología utilizada para capturar, grabar, procesar, transmitir y reproducir una secuencia de imágenes representativas de una escena que se encuentra en movimiento (11).

El video digital es de naturaleza discreta. Esto quiere decir que es una señal digital que se representa mediante un número concreto de valores. Las redes de comunicaciones desarrolladas para manejar infinidad de datos, pueden transmitir el video digital acompañado también de audio a distancias indefinidas sin pérdidas de calidad (9).

Texto

Un texto es un enunciado o conjunto coherente de enunciados escritos (8). Es una composición de signos codificado en un sistema de escritura (como un alfabeto) que forma una unidad de sentido. También es texto una composición de caracteres imprimibles generados por un algoritmo de cifrado que, aunque no tienen sentido para cualquier persona, si puede ser descifrado por su destinatario texto claro original (12).

El texto digital está diseñado para la pantalla del ordenador u otro medio similar (13).

Animación

La animación es el conjunto de imágenes que se colocan en forma secuencial para generar movimiento. Generalmente son utilizadas para efectuar demostraciones o simulaciones. Existen dos tipos de animaciones: las animaciones planas, que están íntimamente relacionadas con los dibujos animados clásicos y las animaciones en 3D, que están más relacionadas con la generación de Realidad Virtual (14).

Formatos

Para cada una de estas categorías de archivos multimedia existen diversos formatos, siendo formato la distinción de almacenamiento y modalidad de los mismos. En el desarrollo del nuevo módulo se proponen utilizar los siguientes formatos:



Formatos para las imágenes

- GIF, JPEG, BMP y PNG.

Formatos para los videos

- AVI, RMVB, WMV, MKV, MP4 y MPG.

Formatos para los audios

- MP3, WMA, WAV.

Formatos para los textos

- TXT, DOC, DOCX, ODT, PDF.

Formatos para las animaciones

- PPT, PPTX y PPS.

Concepto pedagógico

A pesar de los distintos formatos y categorías de archivos multimedia que existen, el concepto pedagógico para su utilización es básicamente el mismo. Para la comprensión de los mensajes que se transmiten a través de las tecnologías multimedia, el alumno ha de estar constantemente tomando nuevas decisiones. La interactividad es en este caso, la que potencia la adquisición de los conocimientos y el aprendizaje de estrategias que habilitan y consolidan sus propias habilidades (15).

1.2.1 Archivos multimedia en el deporte

Los archivos multimedia tienen diferentes usos en el ámbito deportivo. En el caso del video se puede dividir su utilidad en tres modos básicos: como herramienta de comunicación, como herramienta de observación y análisis y como herramienta de reflexión (16).

Desde un punto de vista educativo, el video ofrece numerosas posibilidades para ser utilizado como recurso didáctico si se integra en el diseño instructivo. Su calidad de imagen y sonido permite ofrecer a los atletas situaciones realistas, y al profesorado el empleo de estrategias didácticas como el estudio del caso, el aprendizaje basado en problemas o la reflexión crítica, ya sea sobre la práctica o en modelos de actuación (17).



El análisis de la imagen por su parte trae consigo el desarrollo de habilidades en los atletas. Con el uso de información visual anticipada, se incrementa el reconocimiento, recuerdo y clasificación semántica de situaciones estructuradas de juego. Esto incide en una toma de decisiones más rápida y precisa y en la deducción de estrategias desarrolladas por el propio deportista, que pueden ser objeto de análisis y de entrenamiento (18).

De forma general, las ventajas del uso de archivos multimedia como imágenes, audio video, texto y animaciones en entrenamientos, son las siguientes:

- Mostrar mediante videos o imágenes la forma correcta de realizar diferentes técnicas de combate, promueve el desarrollo de la iniciativa y la rápida y sencilla interpretación de los ejercicios. Esto genera la posibilidad de disminuir el desgaste físico de entrenadores y atletas a la hora de aprender estas nuevas técnicas, evitando lesiones en sesiones de entrenamiento (4).
- Impartir el conocimiento relacionado con los reglamentos de la disciplina mediante imágenes, audios, videos, textos o animaciones, proyecta de manera dinámica e interactiva un contenido que de forma tradicional podría resultar tedioso (2).
- Analizar videos e imágenes para realizar estudios de contrarios o de los atletas del propio equipo, propicia determinar las debilidades y puntos fuertes de quién sea analizado (5).
- Particularmente las habilidades visuales son entrenables y esta característica se podría transferir al rendimiento en el deporte (3).
- Además de los beneficios que obtienen los atletas, los entrenadores pueden fomentar su capacitación mediante el aprendizaje cooperativo, si se trabaja con archivos multimedia en un sistema centralizado (4).
- Contribuyen a la alfabetización informática (6), aspecto de suma importancia si se tiene en cuenta que actualmente las TIC están presentes en la esfera deportiva, ya sea como medio de divulgación, simuladores de ejercicios, medio pedagógico o sistemas planificadores de entrenamientos.

Aunque las tecnologías multimedia se emplean para analizar o transmitir información asociada al deporte, son pocos los estudios que profundizan la utilidad de las mismas en el proceso de



enseñanza-aprendizaje deportivo. La aplicación de estos recursos informáticos podría enfocarse hacia la asimilación por parte de los atletas de los conceptos técnico-tácticos básicos del deporte que practican, o hacia la formación de equipos técnicos deportivos (3).

Específicamente en los deportes de combate el desarrollo de estas habilidades podría brindar gran utilidad. Además del análisis tanto del equipo propio como del rival, les permitiría la elaboración de estrategias a utilizar en las competiciones, así como la posibilidad para el atleta de rectificar los errores cometidos en el desempeño de las técnicas de la disciplina.

1.2.2 Hipermedia

La forma de organizar los archivos multimedia dentro de aplicaciones web es mediante la tecnología hipermedia. Tanto una web comercial como una plataforma educativa pueden utilizarla y lograr mayor dinamismo e interactividad en sus procesos (19).

Un sistema hipermedia utiliza una estructura similar a la del hipertexto, donde se organiza la información en forma de red, siendo esta una forma de unión entre los elementos de información, caracterizada por la no existencia de un orden único de recorrido entre ellos, y sin contar con principio o fin (7). La diferencia consiste en que la información de las hipermedias son textos, imágenes, secuencias de animaciones, audios y videos. Los sistemas de hipermedias se entienden como organización de información textual, visual gráfica y sonora a través de vínculos que crean asociaciones entre información relacionada dentro del sistema (14).

En esta red de información se distinguen tres elementos fundamentales: los nodos, que son los contenedores de la información; las anclas que indican las zonas de información (pueden estar relacionadas con otras) y los enlaces, que representan relaciones entre la información que contienen los nodos (7).

En una hipermedia se pueden utilizar dos formas básicas para consultar la información que se encuentra almacenada en sus nodos: la navegación y la búsqueda. La navegación se considera la forma primaria de acceso a la información y consiste en recorrer los nodos a través de los enlaces, consultando la información que en ellos se almacena. Mientras que en la búsqueda el usuario debe solicitar previamente al sistema el acceso directo a un determinado dato (20). En estos sistemas, se permite canalizar el interés del usuario a través de una ruta que él va



escogiendo a cada instante. De esta forma, el acceso a la información que se busca es más sencillo (21).

La hipermedia es por tanto, la tecnología que permite estructurar la información de manera no lineal, a través de nodos interconectados por enlaces (20).

1.2.2.1 Gestión de archivos multimedia

Dentro de la tecnología hipermedia algunos sistemas gestionan los archivos a través de la incrustación. Esta técnica consiste en integrar el recurso físicamente en el nodo sin que exista ningún enlace para ello, permitiendo simplicidad en la consulta y mantenimiento de los recursos.

Otros sistemas se orientan hacia la integración de los componentes multimedia mediante el enlace, de esta forma cada imagen, audio, texto o video es considerado un nodo individual, que posteriormente se enlaza con los restantes nodos del sistema en un único nodo "maestro" (nodos compuestos) (22). Se considera que este último método es adecuado para el desarrollo de la propuesta de solución, pues presenta la ventaja de que cualquier cambio en uno de los nodos, no influye en el nodo compuesto al cual pertenezca.

1.2.3 Bases de datos multimedia

Otro aspecto importante vinculado al trabajo con archivos multimedia dentro de un sistema web, es la forma de almacenarlos. Existen dos tipos fundamentales de bases de datos multimedia, que son las bases de datos referenciales y las descriptivas.

Bases de datos referenciales

Son bases de datos que se encargan de almacenar datos concernientes a información sobre archivos multimedia. Pueden referirse a cuestiones descriptivas como autor y título o a cuestiones técnicas como formato y duración.

Bases de datos descriptivas

Son sistemas de análisis de contenido que más allá de los datos generales que contienen la mayoría de las bases de datos referenciales, aportan información específica sobre el contenido. Estos bancos de datos no son tan habituales, pues el análisis del video, sonido e imagen no se encuentra tan automatizado como el del texto.



Una base de datos referencial, se adecúa a las necesidades del sistema propuesto para resolver la problemática descrita. Este tipo de base de datos cuenta con la característica de que por ser utilizada con la tecnología hipermedia, se complementa con los navegadores, los cuales le proporcionan apoyo para la navegación siguiendo enlaces (23). En la misma se pueden almacenar junto al archivo multimedia, datos como nombre del archivo, descripción y por quién ha sido publicado.

1.3 Análisis de sistemas similares existentes

Actualmente en la esfera deportiva no existen muchos sistemas planificadores de entrenamiento que cuenten con la gestión de los archivos multimedia audio, video, imagen, texto y animación. En el ámbito nacional solo se encontraron aplicaciones que planifican el entrenamiento deportivo como: Planificación del entrenamiento en el deporte de Atletismo y Visplan, pero estas no contienen entre sus funcionalidades la interacción con archivos multimedia. Por este motivo, no se analizaron entre los sistemas similares. En el plano internacional destacaron las siguientes:

X-Medalist

Es una aplicación destinada a entrenadores personales. Permite el diseño de planes de entrenamiento, macro ciclos, meso ciclos, micro ciclos y evaluaciones, optimizando el tiempo y relacionando toda la información del deportista. Entre sus herramientas se encuentran la ficha de datos personales, entrenamiento personalizado, periodización y la galería de imágenes. Esta última es personalizable y admite incorporar nuevas imágenes, ya sean dibujos o fotografías, en cualquier formato y tamaño. Permite también modificar cada una de las imágenes, añadiéndoles efectos o cambiando su tamaño y orientación. Junto a cada imagen almacena el nombre y la descripción del ejercicio. Es posible además la búsqueda de imágenes por su nombre y eliminar una imagen seleccionada (24).

X-Training 3.0

Es una aplicación que propone un nuevo estilo en planificación del entrenamiento. Se basa en un esquema de circuitos que permite confeccionar programas de entrenamiento. Es adaptable a cualquier nivel de trabajo, desde grupos de élite y profesionales del deporte hasta aficionados. Esta versión ofrece la Galería de Imágenes 2.0, que cuenta con cientos de figuras que permiten una rápida y sencilla interpretación de los ejercicios, sobre todo por parte de personas que



recién se inician en la actividad física. La galería permite las acciones de añadir imágenes con sus descripciones, eliminarlas y la búsqueda de ejercicios por los nombres de las imágenes. Además es posible añadir observaciones a un ejercicio y guardarlo en un directorio determinado por el usuario (25).

Video-Stat 2

Es un software que permite realizar el análisis estadístico de partidos de cualquier deporte, teniendo en cuenta diferentes situaciones de juego y el lugar donde estas han ocurrido. Gestiona archivos de imagen y video. Estos pueden ser adicionados al sistema mediante la captura inmediata desde una cámara digital o mediante la selección de archivos, para luego terminar confeccionando un informe resumido acerca de las distintas situaciones del partido o separar y guardar las partes más importantes del video. También ofrece la posibilidad de comparar dos jugadas simultáneamente. Es muy útil cuando se pretende corregir técnicas de ejecución de diferentes deportes (26).

Kinovea

Esta aplicación es lo suficientemente simple para su uso en el aula, pero tiene la potencia requerida para el entrenamiento olímpico. Con este sistema se pueden medir distancias y tiempos de forma manual o semiautomática, posibilitando guardar evaluaciones. Estos análisis se pueden exportar a formatos de hojas de cálculo para un posterior procesamiento. Permite la observación de videos sincronizados y ofrece la posibilidad de enriquecerlos añadiendo flechas, comentarios y otros contenidos. Estos videos son añadidos al sistema mediante la selección del archivo en un directorio especificado por el usuario (5).

El estudio de los sistemas similares corrobora que el concepto de la gestión de archivos multimedia vinculado al entrenamiento es factible. Al profundizar en este tema se evidencia que de forma individual gestionan imágenes o videos, pero ninguno de estos sistemas contienen mecanismos para gestionar los archivos multimedia: imagen, audio, texto, sonido y animación dentro de un mismo módulo. Por tal motivo, se considera necesario el desarrollo del módulo archivos multimedia para el sistema de planificación y control del entrenamiento en deporte de combate.

A pesar de esto, se debe destacar que algunas de las características presentes en estos sistemas, son un considerable aporte al módulo. La forma de gestionar las imágenes presente



en X-Medalist y en X-Training 3.0, se adecúa perfectamente a los resultados esperados en el sistema. La funcionalidad de añadir una descripción y observaciones a un archivo determinado potencia su aprovechamiento como apoyo a las explicaciones de los entrenadores y la búsqueda de archivos facilita a los usuarios el acceso inmediato a un recurso determinado. Por su parte, las funcionalidades presentes en Video-Stat y Kinovea, se consideran fuera del alcance para una primera versión del módulo, pero a la vez es positivo su análisis para posterior desarrollo.

1.4 Metodología, herramientas y tecnologías

La selección de la metodología, las herramientas y las tecnologías a utilizar en la construcción de la propuesta de solución, es de suma importancia, pues de ello depende el éxito de la misma.

1.4.1 Metodología de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software garantizan la construcción del producto con el tiempo y coste esperado, así como con las funcionalidades especificadas por el cliente. Para ello contienen soporte documental, procesos y técnicas que planifican y controlan el desarrollo, instalación y mantenimiento del software. Las mismas establecen un conjunto de actividades que definen cómo se desarrollará el software, quién debe hacer cada actividad, cuándo debe hacerla y en qué consiste cada una.

Existe un gran número de metodologías, sin embargo ninguna es considerada genérica para el proceso de desarrollo de cualquier tipo de software, pues las condiciones objetivas y subjetivas del producto y del equipo de trabajo son muy variables. Las metodologías orientadas al control riguroso de los procesos se clasifican como pesadas o tradicionales, mientras que las orientadas a la interacción con el cliente y el desarrollo incremental del software se denominan ágiles (27).

En la siguiente tabla se muestran diferencias significativas que existen entre las metodologías tradicionales y las ágiles.

Tabla 1 Comparación entre las metodologías ágiles y las tradicionales(fuente de elaboración: Letelier (27))

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas	Basadas en normas provenientes de estándares



de producción de código	seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de Desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Al tomar como base la comparación anterior, se determina que el tipo de metodología adecuada para la presente investigación es el ágil. Las razones fundamentales para esta selección son:

- la buena adaptación a los cambios.
- el contrato con el cliente es flexible.
- generación de pocos artefactos: adecuado por razón del poco tiempo disponible para el desarrollo del sistema.
- el equipo de desarrollo presenta pocos integrantes: solo están inmersos en el desarrollo, el cliente y el desarrollador de la aplicación.

Dentro de este tipo de metodología las más conocidas y utilizadas son: Programación extrema (XP), Scrum y las metodologías Crystal (28).

Scrum



La metodología Scrum define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos (27):

- El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas *sprints*, con una duración de 30 días. El resultado de cada *sprint* es un incremento ejecutable que se muestra al cliente.
- Se realizan reuniones a lo largo del proyecto. Estas son las verdaderas protagonistas, especialmente la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración.

Entre las prácticas presentes en Scrum se encuentran (29):

- *Product Backlog*: define los requerimientos del sistema o el trabajo a realizar a lo largo del proyecto. Lo mantiene el propietario del producto.
- *Sprint Backlog*: es un listado de tareas, personas, tiempos y recursos que el equipo se compromete a realizar para generar el incremento previsto.
- Estimación de esfuerzos: es un proceso iterativo donde las estimaciones del *product backlog* son ajustadas de acuerdo a la última iteración. Lo hace el equipo de desarrollo y el propietario del producto.
- Gráfico *Burn-down*: es una herramienta para gestionar y seguir el trabajo de cada *sprint* y representa gráficamente el avance del mismo.
- Gráfico *Burn-up*: es una herramienta que permite al propietario del producto gestionar y seguir las versiones previstas del producto, funcionalidades, velocidad estimada, fechas probables de cada versión, margen de error previsto y avance real.
- *Planning Poker*: es un juego para ayudar al equipo a definir una estimación de tareas en la reunión inicial del sprint.
- Resistencia a los cambios durante el desarrollo de cada iteración.

Crystal

Por otro lado las metodologías Crystal definen el desarrollo del software como un juego colaborativo de invención y comunicación, limitado por los recursos a utilizar. El equipo de desarrollo es un factor clave, por lo que se deben invertir esfuerzos en mejorar sus habilidades y destrezas, así como tener políticas de trabajo en equipo definidas. Estas políticas dependerán



del tamaño del equipo, por ejemplo *Crystal Clear* (CC, 3 a 8 miembros) y *Crystal Orange* (CO, 25 a 50 miembros) (27). Las prácticas de las metodologías Crystal son (28):

- Puesta en escena (*staging*): consiste en la planificación del siguiente incremento. Debe finalizar con una planificación ejecutable cada tres o cuatro meses. El equipo selecciona los requerimientos que serán implementados en el incremento y planifican lo que harán.
- Revisiones: cada incremento tiene varias iteraciones y cada iteración incluye las actividades de construcción, demostración y resumen de objetivos del incremento.
- Monitoreo: los progresos son monitoreados a partir de las diferentes entregas. El proceso se mide con los hitos clave y la estabilidad de las fases.
- Paralelismo y flujo: cuando el monitoreo nos brinda un estado suficientemente estable es hora de pasar a la próxima etapa.
- Estrategia de diversidad holística: se utiliza en CO para dividir grandes equipos funcionales en equipos multifuncionales.
- Técnica de puesta a punto de la metodología: se basa en entrevistas y talleres para elaborar una metodología específica para el proyecto. Sirve para modificar o fijar el proceso de desarrollo.
- Puntos de vista del usuario. En CC se recomienda la opinión de dos usuarios por cada versión del producto, en CO tres revisiones por parte del cliente en cada iteración.

Programación extrema (XP)

En el caso de XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, fomentando la comunicación fluida entre los participantes. Es una metodología adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y donde existe un alto riesgo técnico (27).

Un proyecto XP tiene éxito cuando el cliente selecciona el valor de negocio a implementar basado en la habilidad del equipo para medir la funcionalidad que puede entregar a través del tiempo (30). Su ciclo de desarrollo consta de cuatro fases: Planificación, Diseño, Desarrollo y Prueba, dentro de las que se desarrollan actividades que dan lugar a los artefactos. La siguiente imagen muestra explícitamente estos artefactos:

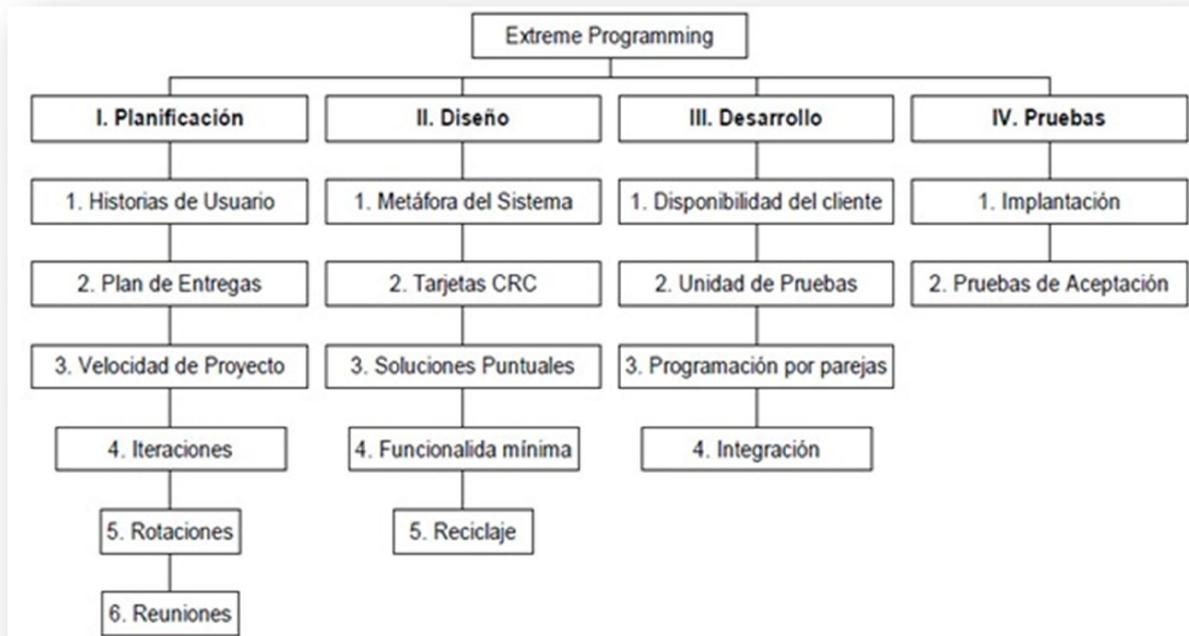


Figura 1 Fases y artefactos de XP (Fuente de elaboración: Escribano (31))

XP apuesta por un crecimiento lento del costo del cambio y con un comportamiento asintótico. Esto se consigue gracias a las tecnologías disponibles para ayudar en el desarrollo de software y a la aplicación disciplinada de las prácticas que se describen a continuación (27) :

- Entregas pequeñas: la idea es producir rápidamente versiones del sistema que sean operativas, aunque obviamente no cuenten con toda la funcionalidad pretendida para el sistema pero sí que constituyan un resultado de valor para el negocio. Una entrega no debería tardar más 3 meses.
- Diseño simple: se debe diseñar la solución más simple que pueda funcionar y ser implementada en un momento determinado del proyecto. La complejidad innecesaria y el código extra debe ser removido inmediatamente.
- Pruebas: Los clientes escriben las pruebas funcionales para cada historia de usuario que deba validarse.
- Estándares de programación: XP enfatiza la comunicación de los programadores a través del código, con lo cual es indispensable que se sigan ciertos estándares de programación. Los estándares de programación mantienen el código legible para los miembros del equipo, facilitando los cambios.



Justificación de la metodología seleccionada

Luego de analizar las metodologías ágiles más utilizadas y las prácticas que se ejecutan en cada una de ellas, se determina que la apropiada para el desarrollo del sistema propuesto es XP. Una de las cualidades primordiales para su selección es que está dirigida a equipos pequeños y en comparación con Scrum y Crystal cuenta con abundante información disponible. Además, hace mayor énfasis en la adaptabilidad, permitiendo introducir cambios en el curso de una iteración, a diferencia de las restantes metodologías. Su aprendizaje y aplicación son sencillos, por lo que se ajusta de mejor manera al tiempo disponible para el desarrollo del sistema.

1.4.2 Lenguaje de modelado unificado (UML 2.0)

Para modelar los diagramas que sean necesarios en el desarrollo de la aplicación se selecciona UML 2.0. Este es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. El lenguaje de modelado unificado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas para organizar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Se puede aplicar en el desarrollo de software, entregando gran variedad de formas para dar soporte a las metodologías de desarrollo, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar (32).

UML ofrece un estándar para describir un plano del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como, procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. Es importante señalar que como lenguaje de modelado, UML indica qué debe hacerse y no cómo debe hacerse, por lo que es un error conceptual confundirlo con una metodología para desarrollar software (20).

1.4.3 Herramienta CASE

Para modelar el sistema se utiliza la ingeniería de *software* asistida por computadora (CASE), la cual reemplaza los métodos tradicionales de análisis y diseño de *software* mediante lápiz y papel, por un proceso donde los ordenadores automatizan la actividad de creación de aplicaciones informáticas. Esta tecnología contribuye a elevar la productividad y la calidad en los sistemas (33).

Visual Parading 8.0



Entre las herramientas CASE que existen se encuentra Visual Paradigm, que permite la utilización del UML, con el uso del acercamiento orientado a objeto y posee además la característica de poseer una versión libre y el resto con versiones de evaluación. Soporta el ciclo de vida completo de un software y modela todos los tipos de diagramas de clases y código inverso, además de generar código desde diagramas y documentación. Se integra con Netbeans y es multiplataforma, lo cual ayuda a construir productos de mejor calidad, de forma rápida y con poco costo. Soporta aplicaciones web, es fácil de instalar y actualizar, es amigable, gratuita y comercial. También proporciona abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos de UML (32). Incluye el modelado colaborativo con el sistema de control de versiones (CVS, Concurrent Versions System) y Subversion, así como la interoperabilidad con modelos UML2 a través de XML de intercambio de metadatos (33).

Rational Rose Enterprise

IBM Rational Rose Enterprise, proporciona un lenguaje de modelado común, que permite crear con mayor rapidez aplicaciones informáticas de calidad. Entre sus características principales se encuentra que es compatible con UML e incluye un complemento de modelado web. Esto posibilita cubrir el desarrollo de este tipo de aplicaciones, desde su fase inicial hasta que termina (34).

Rational Rose posibilita establecer una trazabilidad entre los modelos. Cada rol tiene su propia vista de arquitectura, utilizando un lenguaje común para comprender y comunicar la estructura y funcionalidad del sistema en construcción (34). Sin embargo, a la par de que estas características la convierten en una herramienta muy eficaz, su particularidad de ser propietaria, la hace ser rechazada por muchas empresas y desarrolladores de software.

Justificación de herramienta CASE seleccionada

Al analizar ambas herramientas, se decide utilizar Visual paradigm 8.0, ya que ofrece un entorno de modelado para UML 2.0, es multiplataforma, muy potente y fácil de utilizar. Es además, una herramienta libre, de la cual el equipo de desarrollo posee conocimientos previos y la versión 8.0 es la más actualizada en los servidores de la UCI.

1.4.4 Frameworks y librerías

Regularmente la programación web se combina con el uso de frameworks. Estos simplifican el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados



para resolver las tareas comunes. Además, proporcionan estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Un framework encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas, facilitando así la programación (35).

Existe una variada cantidad de frameworks que son destinados solamente para la creación de aplicaciones web. Los frameworks y librerías seleccionados para el desarrollo del módulo para la gestión de archivos multimedia propuesto, son Bootstrap 2.2.2, Symfony 1.4.20, JQuery 1.8.0 y JQuery-UI 1.10.0, pues de igual forma son utilizados en el sistema al cual se propone integrar el módulo archivos multimedia.

1.4.4.1 Bootstrap 2.2.2

Este framework logra que el desarrollo web *front-end* sea más rápido y fácil. Está diseñado para programadores de todos los niveles, para diversos tipos de dispositivos y para proyectos de distintas dimensiones. Incluye soporte para los preprocesadores vainilla CSS, Menos y Sass. Es en sí un conjunto de CSS y HTML que utiliza algunas de las técnicas más modernas para ofrecer plantillas para maquetar, estilos para tipografías, formularios o botones en una librería. Es modular y de código abierto (36).

1.4.4.2 Symfony 1.4.20

Symfony es un proyecto PHP de software libre que permite crear aplicaciones y sitios web rápidos y seguros de forma profesional. Es un framework completo diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web. Entre sus características se puede encontrar que separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. Los programadores lo consideran un framework de tipo *full-stack*, que está construido con varios componentes independientes. Para este rol, las principales características que ofrece son (37):

- El código, los componentes, las librerías y la documentación se publican bajo la licencia MIT de software libre.
- Programar con Symfony permite acceder a una gran variedad de proyectos y componentes para otras aplicaciones PHP.



Por otro lado, para administradores de sistema se define como un conjunto de librerías que se utiliza para crear aplicaciones PHP. Para ello tiene como características (37):

- Las versiones de Symfony1 requieren disponer de PHP 5.2.4 o superior. Así se evita instalar en los servidores versiones PHP peligrosas llenas de problemas de seguridad y a la vez no es un requisito técnico demasiado exigente.
- En producción, las aplicaciones Symfony solamente necesitan permiso de escritura en dos directorios internos de la propia aplicación. Además, Symfony incluye varias herramientas gráficas y de consola para depurar fácilmente los errores que se produzcan en las aplicaciones.
- Para evitar el uso de contraseñas en archivos de configuración, Symfony permite establecer los parámetros de configuración de las aplicaciones a través de variables de entorno del propio servidor.

En general, se considera importante puntualizar que Symfony es fácil de instalar y configurar en la mayoría de las plataformas. Es independiente del gestor de base de datos y está preparado para aplicaciones empresariales, siendo adaptable a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo (35). Además, existe gran cúmulo de conocimientos dentro de la Universidad de las Ciencias Informáticas y es un framework estable y no obsoleto. Otro aspecto importante de este framework es que posee gran variedad de *plugins*, que ayudan al desarrollo de soluciones en un menor período de tiempo.

1.4.4.3 JQuery 1.8.3

El framework JQuery es una biblioteca JavaScript muy rápida y muy ligera que simplifica el desarrollo de la parte de cliente en las aplicaciones web. Su gran ventaja es que la página se puede manipular en cuanto se ha cargado su código HTML mientras que la función de JavaScript espera a que se carguen todos los elementos de la página, incluyendo todas las imágenes. De esta forma, las aplicaciones realizadas con jQuery pueden responder de forma mucho más rápida que las aplicaciones JavaScript tradicionales (15). Es de software libre y de código abierto.

1.4.4.4 JQuery-UI 1.10.0



JQuery-UI es un conjunto de interacciones con la interfaz de usuario, efectos, *widgets* y temas incorporados en la parte superior de la biblioteca de JavaScript jQuery. Ofrece variedad funcionalidades que permiten desde añadir un selector de fecha para un control de formulario hasta la construcción de aplicaciones web altamente interactivas (38). Cada componente o módulo se desarrolla de acuerdo a la filosofía JQuery “encuentra algo, manipúlalo”. Se utiliza igual que cualquier otra extensión para JQuery, solo hay que añadir los ficheros.

1.4.4.5 Doctrine 1.2.4

El componente que se encarga por defecto de gestionar la capa de datos en Symfony es de tipo Mapeador Objeto/Relacional (ORM). En las aplicaciones Symfony, el acceso y la modificación de los datos almacenados en la base de datos se realizan mediante objetos; así que nunca se accede de forma explícita a la base de datos. Este comportamiento permite un alto nivel de abstracción y una fácil portabilidad (39).

En Symfony las bases de datos son relacionales. Para acceder de forma efectiva a las mismas desde un contexto orientado a objetos, es necesaria una interfaz que traduzca la lógica de los objetos a la lógica relacional. La principal ventaja que aporta el ORM es la reutilización, permitiendo llamar a los métodos de un objeto de datos desde varias partes de la aplicación e incluso desde diferentes aplicaciones (39). Algunas de las características esenciales de este componente son:

- Los métodos accesoros en la clase del modelo permiten ocultar la estructura real de la tabla de la base de datos y ocultan la lógica de los datos.
- Las clases objeto disponen de *getters* para los registros de las columnas.
- Las clases tabla contienen métodos públicos para obtener registros de la base de datos.

1.4.5 Lenguajes de desarrollo

Existen diversos lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones web. En un inicio estos lenguajes eran estáticos, pero al crearse la necesidad de mayor interacción con los usuarios y de almacenar gran cantidad de datos en las plataformas, se crearon los lenguajes dinámicos. Para lograr los resultados esperados, se escogen los lenguajes de programación HTML5, CSS3, JavaScript y PHP 5.3.10, pues la plataforma a la cual se va a integrar el módulo propuesto, está desarrollada sobre los mismos.

1.4.5.1 HTML5



El lenguaje marcado de hipertexto HTML5 es una tecnología creada para modernizar la web y el desarrollo de aplicaciones web, en línea y sin conexión (*online* y *offline*). Es en sí mismo una colección de estándares para el diseño y desarrollo de páginas web. Esta colección representa la manera en que es presentada la información en el explorador y la manera de interactuar con ella (40).

Una de las nuevas características que trae consigo este lenguaje es la mejor estructura, pues brinda varios elementos que perfeccionan la estructuración, estableciendo qué es cada sección. Este cambio en la semántica hace que la estructura de la web sea más coherente y fácil de entender por personas y navegadores. Estos últimos pueden establecer prioridades por secciones, facilitando la tarea de los buscadores. También se encuentran mejoras en los formularios, entre las que se encuentran: la selección en colores, inserción de fechas y construcción de cajas de búsqueda, todo ello gracias a la ampliación de los elementos que se permiten en el `<input type>`. Otros elementos muy importante son el `<audio>` y `<video>` que permiten la manipulación y reproducción de nuevos contenidos multimedia, sin necesidad de *plugins* como el *Flash* (41).

1.4.5.2 CSS3

Hojas de Estilo en Cascada (CSS, *Cascading Style Sheets*) es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS (32). Su utilización es de gran importancia, pues permite definir aspectos concretos de un documento, facilitando el diseño de los mismos. Es de gran utilidad para separar la presentación de su contenido, siendo esto muy ventajoso cuando se quiere cambiar un aspecto del diseño de un sitio web (15).

En particular el CSS3 contiene selectores que permiten identificar gran variedad de elementos como: filas de una tabla, los *check boxes* seleccionados e incluso el último párrafo de una redacción. Como nuevos efectos visuales se presentan la inserción de sombras, lo cual aporta profundidad a la página y los desniveles, que le añaden dimensión. Con estos nuevos selectores y efectos, se puede lograr más con menos código, lo cual facilita la edición de los estilos en los documentos HTML (41).

1.4.5.3 JavaScript



JavaScript es un lenguaje de tipo script compacto, basado en objetos y guiado por eventos diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones web. Los programas JavaScript van incrustados en los documentos HTML, y se encargan de realizar acciones en el cliente, como pueden ser pedir datos, confirmaciones, mostrar mensajes, crear animaciones, comprobar campos. Es muy utilizado por su fiabilidad y seguridad (15).

Es un lenguaje multiplataforma interpretado por la mayoría de los navegadores en sus últimas versiones, por lo que no es necesario compilarlos programas para ejecutarlos. No es útil de forma independiente, su objetivo recae en la incrustación con otros productos y aplicaciones, tales como los navegadores web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas. Es muy utilizado por su fiabilidad y seguridad ya que los scripts tienen capacidades limitadas. Se ejecuta en el cliente por lo que el servidor no es utilizado más de lo debido y como desventaja presenta que el código del script debe descargarse completamente para poder ser ejecutado (32).

1.4.5.4 PHP 5.3.10

PHP es el acrónimo recursivo para “*PHP Hypertext Pre-processor*”, en sus inicios se le llamó Personal Home Page. Es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor, utilizado para la generación de sitios web dinámicos. Su distribución es gratuita (igual que su código fuente) y es multiplataforma. El aprendizaje del mismo es sencillo y en sus últimas versiones ofrece soporte para la programación orientada a objetos (42).

PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS10 con las librerías de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. Como desventaja se puede mencionar que para la realización de proyectos complejos requiere un alto nivel de experiencia, y que por determinadas limitaciones del lenguaje existe un pequeño grupo de tareas que resultan muy difíciles de realizar en el mismo (43).

Este lenguaje fue seleccionado porque permite el acoplamiento con la arquitectura del sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, ya que el mismo fue desarrollado con PHP 5, logrando reutilizar componentes e integrar ambas aplicaciones. Además, es el lenguaje que permite la utilización del framework Symfony, fundamental en la implementación del módulo archivos multimedia.



1.4.6 Entorno de desarrollo integrado (IDE)

Para llevar a cabo una implementación exitosa, es necesario escoger un programa que de soporte a los lenguajes y frameworks de programación que fueron seleccionados, estos son los llamados IDE. Este tipo de aplicación incluye herramientas que dan soporte a los programadores durante el proceso de desarrollo en sus diferentes fases. Los IDEs pueden ser aplicaciones por sí solas, o ser parte de aplicaciones existentes y pueden dedicarse exclusivamente a un solo lenguaje de programación o a varios (44). Los IDEs analizados fueron Netbeans y Eclipse, por tener la característica común de ser libres y poseer abundante documentación.

Netbeans 7.4

NetBeans es una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Es un IDE de código abierto escrito completamente en Java y soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). También tiene soporte para varios lenguajes como PHP, JavaScript, HTML, CSS y a partir de la versión 6.8 tiene soporte para el framework Symfony. Este producto es libre y gratuito, sin restricciones de uso. Se apoya en una extensa comunidad de desarrolladores y ofrece una amplia documentación y recursos de capacitación. La integración con Symfony permite desarrollar aplicaciones de forma más sencilla y productiva, pues posibilita crear nuevos proyectos y aplicaciones directamente desde el IDE. Además, se pueden ejecutar todas las tareas de Symfony, incluso pasándole argumentos y opciones, visualizando el resultado sin necesidad de utilizar una consola de comandos externa. Brinda un buen soporte a jQuery (45).

Eclipse

Eclipse es un IDE de código abierto independiente de la plataforma. Esta aplicación de cliente enriquecido, emplea *plugins* para proporcionar toda su funcionalidad, a diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, las necesite el usuario o no. Es considerado un almacén sobre el que se pueden montar herramientas de desarrollo. La arquitectura de plugins permite, integrar diversos lenguajes e introducir otras aplicaciones (46).

Soporta las herramientas proporcionadas por diferentes fabricantes de aplicaciones informáticas independientes. Contiene funciones que permiten manipular diferentes contenidos



como son HTML, Java, C, JSP, EJB, XML, y GIF. Facilita una integración transparente entre todas las herramientas y tipos de contenidos, sin tener en cuenta al proveedor (47).

Justificación del IDE seleccionado

Utilizar el IDE adecuado a las necesidades específicas de un proyecto, ayuda al programador a ser más productivo de muchas formas. Para su selección es necesario el análisis detallado de los lenguajes y frameworks que se seleccionen para la implementación. De manera general los IDE más modernos incluyen autocompletado de código para PHP y algunos conocen más sobre Symfony que otros, por lo que ofrecen una integración mucho más específica con los proyectos del framework. Este es el caso de Netbeans, que a partir de la versión 6.8 cuenta con un soporte nativo para Symfony (48). Por razón de que PHP y Symfony son fundamentales en el desarrollo de la aplicación, se selecciona Netbeans 7.4 como entorno de desarrollo, pues permite la programación en las versiones seleccionadas para los lenguajes y frameworks escogidos.

1.4.7 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL

Un sistema gestor de base de datos se puede definir como un conjunto de herramientas acompañantes del motor de base de datos, que permiten interactuar con esta. Una de sus funciones más importantes es la capacidad de realizar copias de seguridad y recuperación de datos. También se encarga de la restricción de accesos no autorizados y muestra una interfaz gráfica al usuario para el trabajo de la información (49).

Dentro de los sistemas gestores de bases de datos (SGBD) más utilizados y compatibles con el framework Symfony, se encuentra PostgreSQL. Este SGBD es orientado a objetos y libre. PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará trabajando. Funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema. Para ello trabaja la concurrencia permitiendo el bloqueo de tabla y filas para controlar el acceso a los datos. Es un gestor de base de datos multiplataforma, permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores. Soporta el uso de índices, reglas y vistas. Incluye herencia entre tablas aunque no entre objetos, ya que no existen, por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales (50).



Esta decisión no estuvo acompañada de ninguna comparación previa, debido a que el sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, al cual se propone integrar el módulo para la gestión de archivos multimedia utiliza PostgreSQL como gestor de base de datos. La propuesta de solución requiere interactuar con la tabla donde se almacenan los usuarios de la aplicación, para tener constancia de quién es el autor de cada archivo que se gestiona en el sistema.

1.4.8 Servidor web Apache 2.0

El servidor web Apache es de código abierto y multiplataforma. Presenta una arquitectura modular, es extensible y muy popular, lo cual hace fácil conseguir ayuda y soporte. Apache es usado principalmente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web. Normalmente los programadores de aplicaciones web lo utilizan en una versión local, para probar y previsualizar código mientras es desarrollado (51).

Apache contiene un conjunto de características y funcionalidades indispensables para que la aplicación desarrollada pueda funcionar correctamente. Entre estas características se encuentran:

- Soporta PHP5.
- Es altamente configurable, rápido, flexible, eficiente y adaptado a los nuevos protocolos web.
- Su condición de ser multiplataforma permite mantener este servidor web en todos los sistemas operativos en los que se despliegue el software.
- Es un servidor seguro que permite protección de ficheros.

La selección de Apache como servidor web, se justifica por su flexibilidad y funcionamiento en distintas plataformas y entornos. Posee una estrecha relación con la mayoría de los lenguajes de desarrollo por parte del servidor y gestores de base de datos. Aparece entre los servidores web más utilizados por la sociedad.

1.5 Conclusiones parciales

El análisis de conceptos asociados a la gestión de archivos multimedia, y de los sistemas similares, arrojó como resultado que es necesario la creación de un módulo para gestionar recursos multimedia en el sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes



de combate. Las funciones que en él se desarrollen, deben estar sustentadas por el uso de tecnologías y herramientas libres, por lo que se hizo un estudio detallado de las mismas.

Se seleccionaron como frameworks de desarrollo Bootstrap 2.2.2, Symfony 1.4.20, JQuery 1.8.3, JQuery-UI 1.10.0 y Doctrine 1.2.4 y como lenguajes HTML5, CSS3, JavaScript y PHP 5.3.10. Para el modelado del sistema se escoge el lenguaje UML y la herramienta CASE Visual paradigm 8.0. El entorno de desarrollo integrado (IDE) es Netbeans 7.4, el servidor web es Apache y el sistema gestor de base de datos PostgreSQL. La metodología que guía el ciclo de desarrollo de la aplicación es XP.



Capítulo 2: Exploración y Planificación

2.1 Introducción

Este capítulo aborda las fases de Exploración y Planificación de la metodología XP. A través de las mismas quedarán especificadas las características fundamentales del sistema propuesto. Para lograr este objetivo se definen los procesos del negocio, el Plan de iteraciones, las descripciones de las Historias de usuario (HU) y las tareas de ingeniería.

2.2 Descripción de la propuesta de solución

La propuesta de solución tiene como objetivo apoyar el proceso pedagógico de los deportes de combate en Cuba. Esta proposición consiste en un módulo archivos multimedia, que está integrado a la aplicación web: Sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate. En el sistema se pueden desempeñar los roles: Administrador, Jefe de colectivo técnico, Psicólogo, Fisioterapeuta, Entrenador y Médico. Cada uno de ellos puede acceder también al módulo desde la pantalla principal, en la sección destinada a los módulos de la aplicación.

Todos los roles pueden contribuir con archivos multimedia al sistema. Estos archivos están divididos en las categorías:

- Imágenes.
- Audios.
- Videos.
- Textos.
- Animaciones.

Específicamente el rol administrador puede organizar el trabajo con carpetas, ya sea para reorganizar la estructura de las categorías en el módulo o para añadir subcarpetas dentro de las mismas. Los recursos multimedia pueden ser adicionados junto a su información: nombre del archivo, autor y tipo. Además, es permisible modificar esta información o cambiar el archivo al cual se refiere la información. También se permite eliminar, visualizar, descargar del sistema, comentar los archivos de manera individual o buscarlos según los criterios de búsqueda insertados.



El prototipo de las pantallas de usuarios del módulo fue creado a partir de la interfaz del sistema, al cual está integrado. Un prototipo es una visión preliminar del sistema, un modelo ampliable y modificable. La siguiente figura muestra el prototipo de interfaz no funcional que constituyó el punto de partida de la interfaz que presenta la aplicación.



Figura 2 Interfaz inicial de la aplicación

La propuesta de solución brinda la posibilidad de ser usada como un sistema distribuido en lugares donde no exista red alguna o como un sistema centralizado en lugares donde exista la infraestructura tecnológica necesaria para conectar varios computadores. A continuación se especifican ambas variantes:



Figura 3 Sistema distribuido (sin conexión entre computadores)



Tabla 2 Función del nodo estación cliente

Nodo	Función
Estación cliente	Representa el ordenador donde el usuario tendrá instalado el sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate y por ende el módulo archivos multimedia. Además tendrá instalado un sistema gestor de base de datos para almacenar la información que persistirá en el sistema.

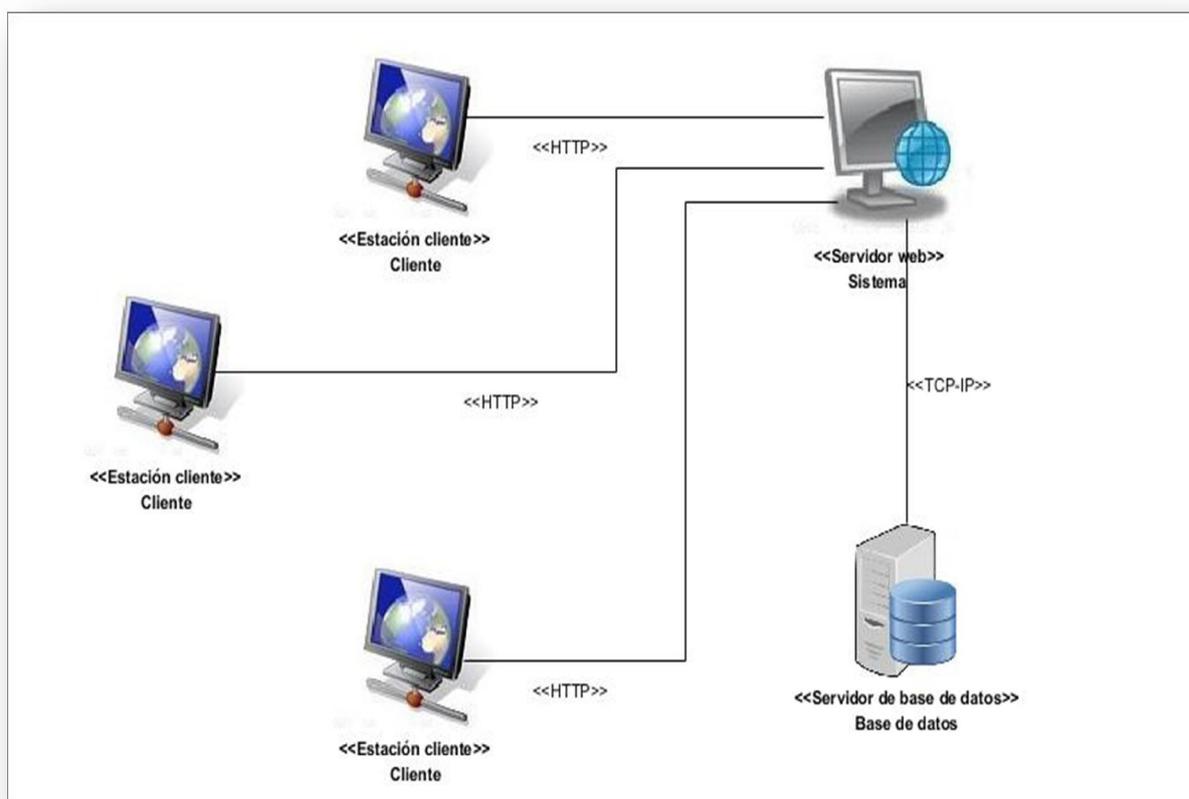


Figura 4 Sistema centralizado

Tabla 3 Función de los nodos en un sistema centralizado

Nodo	Función
Cliente	Representa el ordenador desde el cual los usuarios accederán al módulo. Esta conexión se establecerá a través de los protocolos HTTP o HTTPS.



Sistema	Representa el servidor web con el sistema instalado. Se conecta a la base de datos haciendo uso del protocolo TCP/ IP.
Base de datos	Es donde se almacenan todos los datos que persisten en el sistema.

2.3 Diagrama conceptual del negocio

Un diagrama conceptual del negocio no es más que un artefacto construido bajo las reglas de UML durante la concepción de un proyecto informático. Este modelo puede ser utilizado para capturar y expresar el entendimiento ganado sobre el negocio.

El equipo de desarrollo consideró necesario generar este artefacto para un mejor entendimiento de la propuesta de solución a desarrollar, a partir de identificar los conceptos y objetos relacionados al sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate y por ende al módulo propuesto.

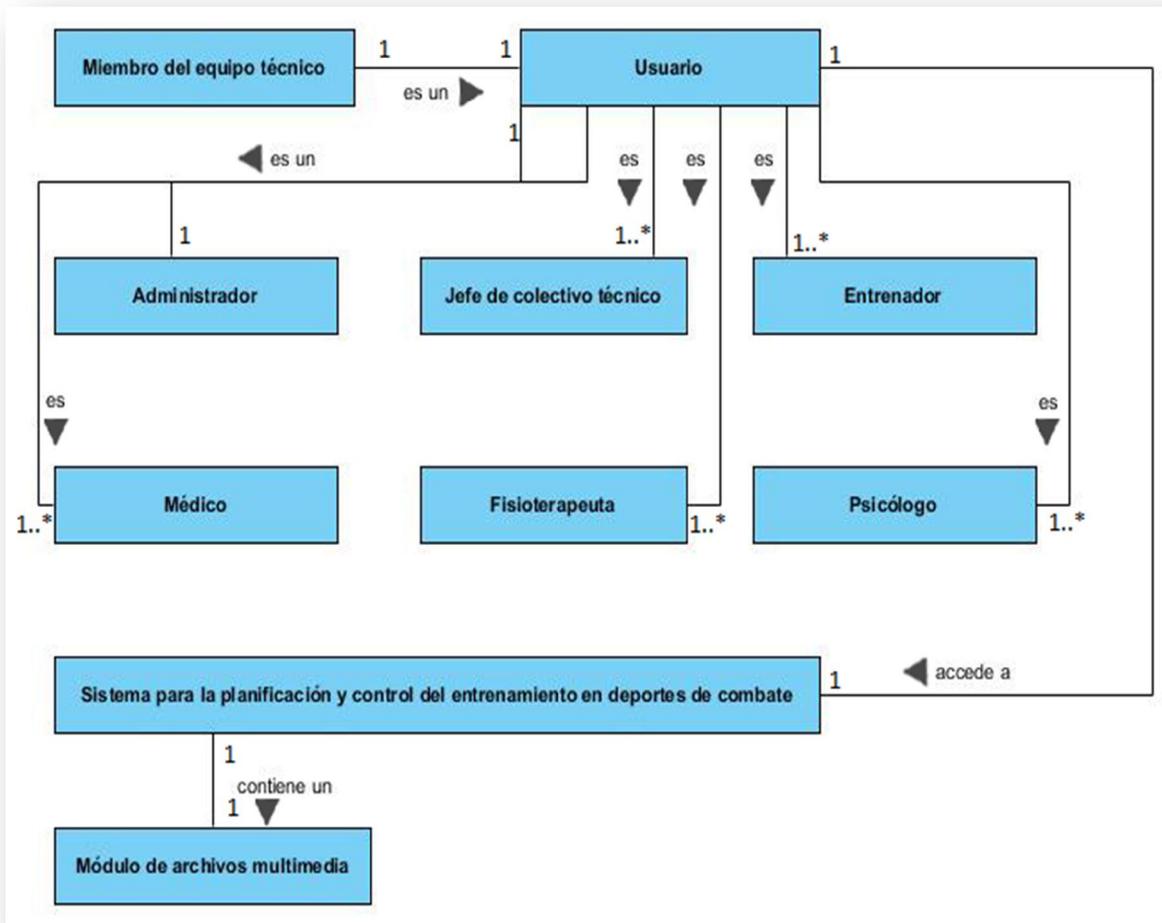


Figura 5 Diagrama conceptual del negocio

2.4 Usuarios de la aplicación

En el desarrollo del sistema es importante definir los usuarios que harán uso del mismo, así como los roles y responsabilidades que asumirán. En la siguiente tabla se especifican los usuarios y los privilegios correspondientes a los mismos:

Tabla 4 Usuarios del sistema

Usuarios	Privilegios
Administrador	Tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema tales como: gestionar archivos multimedia y listarlos, gestionar las carpetas y comentar los archivos de manera individual. Además maneja toda la



	información con que se trabaja en la aplicación.
Jefe de colectivo técnico Entrenador, Médico Fisioterapeuta Psicólogo	Estos usuarios pertenecen al rol de equipo técnico y podrán realizar todas las funcionalidades descritas en las historias de usuario. Estas funcionalidades son: gestionar los archivos multimedia, listarlos, comentarlos y buscarlos.

2.5 Historias de usuario

Las historias de usuario (HU) son utilizadas para especificar los requerimientos del software. Son una herramienta rápida para administrar los requerimientos definidos por el cliente, que no genera la necesidad de elaborar muchos documentos formales y no requiere demasiado tiempo para administrar los mismos. Permiten responder rápidamente a los requisitos cambiantes y son escritas en lenguaje coloquial. De esta forma proveen detalles suficientes para hacer una estimación razonable del tiempo que llevará la implementación (52). Sus tres aspectos principales son (53):

- Tarjeta: se almacena suficiente información para identificar y detallar la historia.
- Conversación: cliente y programadores discuten la historia para ampliar los detalles (verbalmente cuando sea posible, pero documentada cuando se requiera confirmación).
- Pruebas de aceptación: permite confirmar que la historia ha sido implementada correctamente.

Para dar solución a la problemática planteada en el diseño teórico de la investigación, se decidió proponer un sistema para gestionar distintos archivos multimedia tales como imágenes, documentos, videos, sonidos y animaciones. El trabajo se organiza en un módulo que podrá ser integrado al Sistema para la planificación y control del entrenamiento en deportes de combate, que será utilizado según el equipo técnico lo estime, en los entrenamientos.

A continuación se muestran las HU de prioridad Alta y Media de los procesos definidos (las restantes se encuentran en la sección **Anexo 1 Historias de usuario**):

Tabla 5 Gestionar carpetas

Historia de Usuario	
Número: HU_01	Nombre: Gestionar carpetas



Prioridad: Alta	Complejidad: Alta
Iteración: 1	Estimación: 3 días
Descripción: el administrador podrá adicionar eliminar y organizar las carpetas del sistema.	

Tabla 6 HU Gestionar Imagen

Historia de Usuario	
Número: HU_02	Nombre: Gestionar Imagen
Prioridad: Alta	Complejidad: Alta
Iteración: 1	Estimación: 3 días
Descripción: el equipo técnico y el administrador podrán registrar los datos de una nueva imagen e insertarla. Podrán además eliminar la imagen, modificar sus datos y ver la imagen así como la información asociada a ella.	

Tabla 7 HU Gestionar video

Historia de Usuario	
Número: HU_03	Nombre: Gestionar Video
Prioridad: Alta	Complejidad: Alta
Iteración: 1	Estimación: 3 días
Descripción: el equipo técnico y el administrador podrán registrar los datos de un nuevo video e insertarlo. Podrán además eliminar el video, modificar sus datos y ver el video, así como la información asociada a él.	

Tabla 8 HU Gestionar audio

Historia de Usuario	
Número: HU_04	Nombre: Gestionar Audio
Prioridad: Alta	Complejidad: Alta
Iteración: 1	Estimación: 3 días
Descripción: el equipo técnico y el administrador podrán registrar los datos de un nuevo audio e insertarlo. Podrán además eliminar el audio, modificar sus datos y escucharlo, así como ver la información asociada a él.	

Tabla 9 HU Gestionar texto

Historia de Usuario



Número: HU_05	Nombre: Gestionar texto
Prioridad: Alta	Complejidad: Alta
Iteración: 1	Estimación: 3 días
Descripción: el equipo técnico y el administrador podrán registrar los datos de un nuevo texto e insertarlo. Podrán además eliminar el texto, modificar sus datos y leerlo, así como ver la información asociada a él.	

Tabla 10 HU Gestionar Animación

Historia de Usuario	
Número: HU_06	Nombre: Gestionar Animación
Prioridad: Alta	Complejidad: Alta
Iteración: 1	Estimación: 3 días
Descripción: el equipo técnico y el administrador podrán registrar los datos de una nueva animación e insertarla. Podrán además eliminar la animación, modificar sus datos y verla, así como ver la información asociada a ella.	

Tabla 11 Mostrar listado de imágenes

Historia de Usuario	
Número: HU_07	Nombre: Mostrar listado de imágenes
Prioridad: Media	Complejidad: Media
Iteración: 2	Estimación: 2 días
Descripción: el equipo técnico podrá observar el listado de todas las imágenes que han sido insertadas en el sistema.	
Nota: los usuarios podrán seleccionar la imagen que desean ver, modificar o eliminar. La realización de esta tarea depende de que haya sido realizada la HU_01 y la HU_02.	

Tabla 12 Mostrar listado de videos

Historia de Usuario	
Número: HU_08	Nombre: Mostrar listado de videos
Prioridad: Media	Complejidad: Media
Iteración: 2	Estimación: 2 días
Descripción: el equipo técnico podrá observar el listado de todos los videos que han sido insertados en el sistema.	



Nota: los usuarios podrán seleccionar el video que desean ver, modificar o eliminar.
La realización de esta tarea depende de que haya sido realizada la HU_01 y HU_3.

Tabla 13 Mostrar listado de audios

Historia de Usuario	
Número: HU_09	Nombre: Mostrar listado de audios
Prioridad: Media	Complejidad: Media
Iteración: 2	Estimación: 2 días
Descripción: el equipo técnico podrá observar el listado de todos los audios que han sido insertados en el sistema.	
Nota: los usuarios podrán seleccionar el audio que desean escuchar, modificar o eliminar. La realización de esta tarea depende de que haya sido realizada la HU_01 y HU_04.	

Tabla 14 Mostrar listado de textos

Historia de Usuario	
Número: HU_10	Nombre: Mostrar listado de textos
Prioridad: Media	Complejidad: Media
Iteración: 2	Estimación: 2 días
Descripción: el equipo técnico podrá observar el listado de todos los textos que han sido insertados en el sistema.	
Nota: los usuarios podrán seleccionar el texto que desean ver, modificar o eliminar. La realización de esta tarea depende de que haya sido realizada la HU_01 y HU_05.	

Tabla 15 Mostrar listado de animaciones

Historia de Usuario	
Número: HU_11	Nombre: Mostrar listado de animaciones
Prioridad: Media	Complejidad: Media
Iteración: 2	Estimación: 2 días
Descripción: el equipo técnico podrá observar el listado de todas las animaciones que han sido insertadas en el sistema.	
Nota: los usuarios podrán seleccionar la animación que desean ver, modificar o eliminar. La realización de esta tarea depende de que haya sido realizada la HU_01 y HU_06.	



2.6 Plan de iteraciones

Luego de estar determinados las HU y el esfuerzo necesario para la realización de cada una de ellas, se procede a establecer el plan de iteraciones, donde se divide el trabajo y se obtienen resultados de manera incremental (52).

Se toma la decisión de dividir el trabajo en 4 iteraciones, agrupando las tareas dependiendo de su complejidad, de si dependen de otras funcionalidades previamente desarrolladas y de su relevancia para el sistema.

Iteración 1: se desarrollan las 6 HU de prioridad alta, referentes a la gestión de carpetas y a la gestión de archivos multimedia. Al terminar esta iteración quedará desarrollada la versión básica del sistema.

Iteración 2: se les da cumplimiento a las HU de prioridad media, referentes a listar los archivos multimedia.

Iteración 3: se implementa la HU de prioridad baja, referente a la gestión de comentarios y a la búsqueda de los archivos multimedia.

La siguiente tabla muestra la distribución de las HU por iteración:

Tabla 16 Distribución de HU por iteración

Historias de usuarios	Duración estimada (días)	Iteraciones	Duración de las iteraciones
Gestionar imagen	4 días	1	25 días
Gestionar videos	4 días		
Gestionar audio	4 días		
Gestionar texto	4 días		
Gestionar animación	4 días		
Gestionar carpetas	5 días		
Mostrar listado de imágenes	2 días	2	10 días
Mostrar listado de videos	2 días		
Mostrar listado de audios	2 días		
Mostrar listado de animaciones	2 días		



Mostrar listado de textos	2 días		
Gestionar comentarios	10 días	3	12 días
Buscar archivo multimedia	2 días		

2.7 Plan de entregas de versiones

A partir de las HU especificadas y de la elaboración del Plan de iteraciones, se confecciona el Plan de entrega, donde se define que productos serán entregados en cada iteración (52):

Tabla 17 Plan de entrega por iteraciones

Historias de usuario	1ra Iteración	2da Iteración	3ra Iteración
Gestionar imagen	V 1.0	Finalizada	Finalizada
Gestionar audio	V 1.0	Finalizada	Finalizada
Gestionar animación	V 1.0	Finalizada	Finalizada
Gestionar texto	V 1.0	Finalizada	Finalizada
Gestionar videos	V 1.0	Finalizada	Finalizada
Gestionar carpetas	V 1.0	Finalizada	Finalizada
Mostrar listado de audios	-	V 1.0	Finalizada
Mostrar listado de videos	-	V 1.0	Finalizada
Mostrar listado de imágenes	-	V 1.0	Finalizada
Mostrar listado de textos	-	V 1.0	Finalizada
Mostrar listado de animaciones	-	V 1.0	Finalizada
Gestionar comentarios	-	-	V 1.0
Buscar archivo multimedia	-	-	V 1.0

2.8 Tareas de ingeniería por iteraciones

En esta etapa se dividen las HU en tareas, para de esta forma facilitar el trabajo. En la siguiente tabla se muestran las tareas definidas para cada HU:

Tabla 18 Tareas de ingeniería para cada HU



Historias de usuario	Tareas de ingeniería
Iteración 1	
Gestionar carpetas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar carpeta. 2. Eliminar carpeta. 3. Mover carpeta.
Gestionar imagen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar imagen y su información. 2. Modificar información de la imagen. 3. Ver imagen e información. 4. Eliminar imagen.
Gestionar audio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar audio y su información. 2. Modificar la información del audio. 3. Escuchar audio y ver información. 4. Eliminar audio.
Gestionar videos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar video y su información. 2. Modificar la información del video. 3. Ver video e información. 4. Eliminar video.
Gestionar texto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar texto y su información. 2. Modificar la información del texto. 3. Ver texto e información. 4. Eliminar texto.
Gestionar animación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar animación y su información. 2. Modificar la información de la animación. 3. Ver animación e información. 4. Eliminar animación.
Iteración 2	
Mostrar listado de animaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listar animaciones.
Mostrar listado de audios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listar audios.
Mostrar listado de videos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listar los videos.
Mostrar listado de imágenes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listar imágenes.
Mostrar listado de textos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listar los textos.



Iteración 3	
Gestionar comentarios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar comentarios. 2. Responder comentarios.
Buscar archivo multimedia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar archivo multimedia.

A continuación se muestran las tareas de ingeniería (TI) correspondientes a algunas de las HU de prioridad Alta, las restantes se encuentran en el **Anexo 2 Tareas de ingeniería**.

Tabla 19 Adicionar imagen y su información

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_01
Nombre de tarea: Adicionar carpeta	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 10-03-2014	Fecha fin: 12-03-2014
Descripción: el usuario administrador puede adicionar carpetas al sistema.	

Tabla 20 Modificar información de la imagen

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_02	Historia de usuario: HI_01
Nombre de tarea: Eliminar carpeta	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 13-03-2014	Fecha fin: 15-03-2014
Descripción: el usuario administrador puede eliminar carpetas del sistema.	

Tabla 21 Ver imagen

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_03	Historia de usuario: HI_01
Nombre de tarea: Mover carpeta	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 17-03-2014	Fecha fin: 18-03-2014
Descripción: el usuario administrador puede mover carpetas en el sistema.	



Tabla 22 Adicionar imagen y su información

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_02
Nombre de tarea: Adicionar imagen y su información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 19-03-2014	Fecha fin: 20-03-2014
Descripción: se puede adicionar imágenes y la información de las mismas.	

Tabla 23 Modificar información de la imagen

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_02	Historia de usuario: HI_02
Nombre de tarea: Modificar información de la imagen	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 21-03-2014	Fecha fin: 22-03-2014
Descripción: se puede modificar la información de la imagen.	

Tabla 24 Ver imagen

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_03	Historia de usuario: HI_02
Nombre de tarea: Ver imagen e información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 26-03-2014	Fecha fin: 27-03-2014
Descripción: se puede observar la información de la imagen. Se puede ver la imagen a una escala mayor.	

Tabla 25 Eliminar imagen

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_05	Historia de usuario: HI_02
Nombre de tarea: Eliminar imagen	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 29-03-2014	Fecha fin: 30-03-2014



Descripción: se puede eliminar la imagen seleccionada por el usuario.

Tabla 26 Adicionar video y su información

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_03
Nombre de tarea: Adicionar video y su información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 01-03-2014	Fecha fin: 02-04-2014
Descripción: el equipo técnico puede adicionar un video y la información referente al mismo.	

Tabla 27 Modificar información del video

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_02	Historia de usuario: HI_03
Nombre de tarea: Modificar información del video.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 03-04-2014	Fecha fin: 04-04-2014
Descripción: el equipo técnico puede modificar la información del video.	

Tabla 28 Ver video

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_03	Historia de usuario: HI_03
Nombre de tarea: Ver video e información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 05-04-2014	Fecha fin: 06-04-2014
Descripción: se puede observar el video. Se puede ver la información del video.	

Tabla 29 Eliminar video

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_05	Historia de usuario: HI_03
Nombre de tarea: Eliminar video	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 09-04-2014	Fecha fin: 10-04-2014



Descripción: se puede eliminar el video.

Tabla 30 Adicionar audio

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_04
Nombre de tarea: Adicionar audio y su información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 11-04-2014	Fecha fin: 12-04-2014
Descripción: el equipo técnico puede adicionar un audio y su información.	

Tabla 31 Modificar información del video

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_02	Historia de usuario: HI_04
Nombre de tarea: Modificar información del audio	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 14-04-2014	Fecha fin: 15-04-2014
Descripción: el equipo técnico puede modificar la información del audio.	

Tabla 32 Escuchar audio

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_03	Historia de usuario: HI_04
Nombre de tarea: Escuchar audio y ver su información.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 16-04-2014	Fecha fin: 17-04-2014
Descripción: se puede escuchar el audio seleccionado. Se puede ver la información del audio.	

Tabla 33 Eliminar audio

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_05	Historia de usuario: HI_04
Nombre de tarea: Eliminar audio	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 21-04-2014	Fecha fin: 22-04-2014



Descripción: se puede eliminar el audio.

2.9 Conclusiones parciales

En este capítulo se obtienen los artefactos de las fases de Exploración y Planificación de la metodología XP. A través de las HU se describen las funcionalidades principales del sistema lo cual permite comprender como se efectúa la gestión de los archivos multimedia imagen, audio, video, texto y animación dentro del módulo archivos multimedia. Estas HU se desglosan en iteraciones, con el fin de llevar a cabo un desarrollo de software organizado y donde se obtengan resultados de manera incremental, por lo cual se establecen el Plan de iteraciones y el Plan de entregas de versiones. Además, se desglosan las historias de usuario en tareas de ingeniería, con el fin de una mayor comprensión a la hora de la implementación. De esta forma se crea la línea base para etapas posteriores.



Capítulo 3: Diseño, Implementación y Pruebas

3.1 Introducción

En la metodología XP solo son diseñadas las historias de usuario que se seleccionen en la iteración actual, pues se considera que no es posible tener un diseño completo y sin errores desde el principio. Esto se debe a que dada la naturaleza cambiante de los proyectos, hacer un diseño extenso desde las fases iniciales, para luego modificarlo, es calificado como una pérdida de tiempo (52). Por otra parte, aunque en XP se recomienda realizar la programación en parejas, solo existirá un programador en el equipo de desarrollo.

Para determinar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado se realizará la fase de pruebas. XP es muy estricto en este sentido. Solo se liberará una versión si ha pasado satisfactoriamente el cien por ciento de las pruebas. En caso contrario se empleará el resultado de estas pruebas, para identificar el error y corregirlo con mecanismos ya definidos (52). En este capítulo se describen los artefactos generados en las fases de Diseño, Implementación y pruebas.

3.2 Diseño del sistema

En XP uno de los aspectos fundamentales es la simplicidad en todos los aspectos. Se considera que un diseño sencillo es implementado más rápido y en menos tiempo. Un diseño es ideal siempre y cuando cumpla con los requerimientos de las historias de usuario. Acerca de los diagramas se puntualiza que se pueden utilizar diversos tipos, mientras no tome mucho tiempo realizarlos y sean de real utilidad. Pueden utilizarse indistintamente sencillos esquemas en una pizarra, diagramas UML o tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) (52).

3.2.1 Tarjeta CRC

La principal funcionalidad de las tarjetas CRC es incorporarse al enfoque orientado a objetos. Cada tarjeta representa una clase, y se divide en tres secciones, que contienen el nombre de la clase, la descripción de las funcionalidades y las clases que le sirven de soporte. Constituyen una primera aproximación a los objetos que luego se van a utilizar, son una herramienta para estimar si el conjunto de clases obtenidas responden bien a las necesidades dinámicas del sistema (52). A continuación, se muestra la Tarjeta CRC correspondiente al módulo gestor de archivos multimedia:



Tabla 34 Tarjeta CRC clase BasesfAssetActions

Tarjeta CRC	
Nombre de la clase: BasesfAssetActions	
Responsabilidades	Clases de soporte
executeIndex()	sfAsset
executeList(sfWebRequest \$request)	sfAssetFolder
getChildren(\$folder)	sfAssetFolderTable
executeSearch(sfWebRequest \$request)	sfAssetTable
executeCreateFolder(sfWebRequest \$request)	sfAssetFolderMoveForm
executeMoveFolder(sfWebRequest \$request)	sfAssetFolderRenameForm
executeRenameFolder(sfWebRequest \$request)	sfAssetMoveForm
executeDeleteFolder(sfWebRequest \$request)	sfAssetRenameForm
executeAddQuick(sfWebRequest \$request)	sfAssetReplaceForm
executeMassUpload(sfWebRequest \$request)	sfAssetsForm
executeDeleteAsset(sfWebRequest \$request)	sfWidgetFormSchemaFormatterAsset
executeCreate()	sfWidgetFormSchemaFormatterAssets
executeEdit(sfWebRequest \$request)	
executeUpdate(sfWebRequest \$request)	
executeMoveAsset(sfWebRequest \$request)	
executeRenameAsset(sfWebRequest \$request)	
executeReplaceAsset(sfWebRequest \$request)	
redirectToPath(\$path, \$statusCode = 302)	
processSort(sfWebRequest \$request)	
removeLayoutIfPopup(sfWebRequest \$request)	

3.3 Diagrama entidad relación (DER)

La siguiente figura muestra el modelo de datos que fue definido para manejar los datos que gestiona el módulo archivos multimedia y que persisten en el sistema:

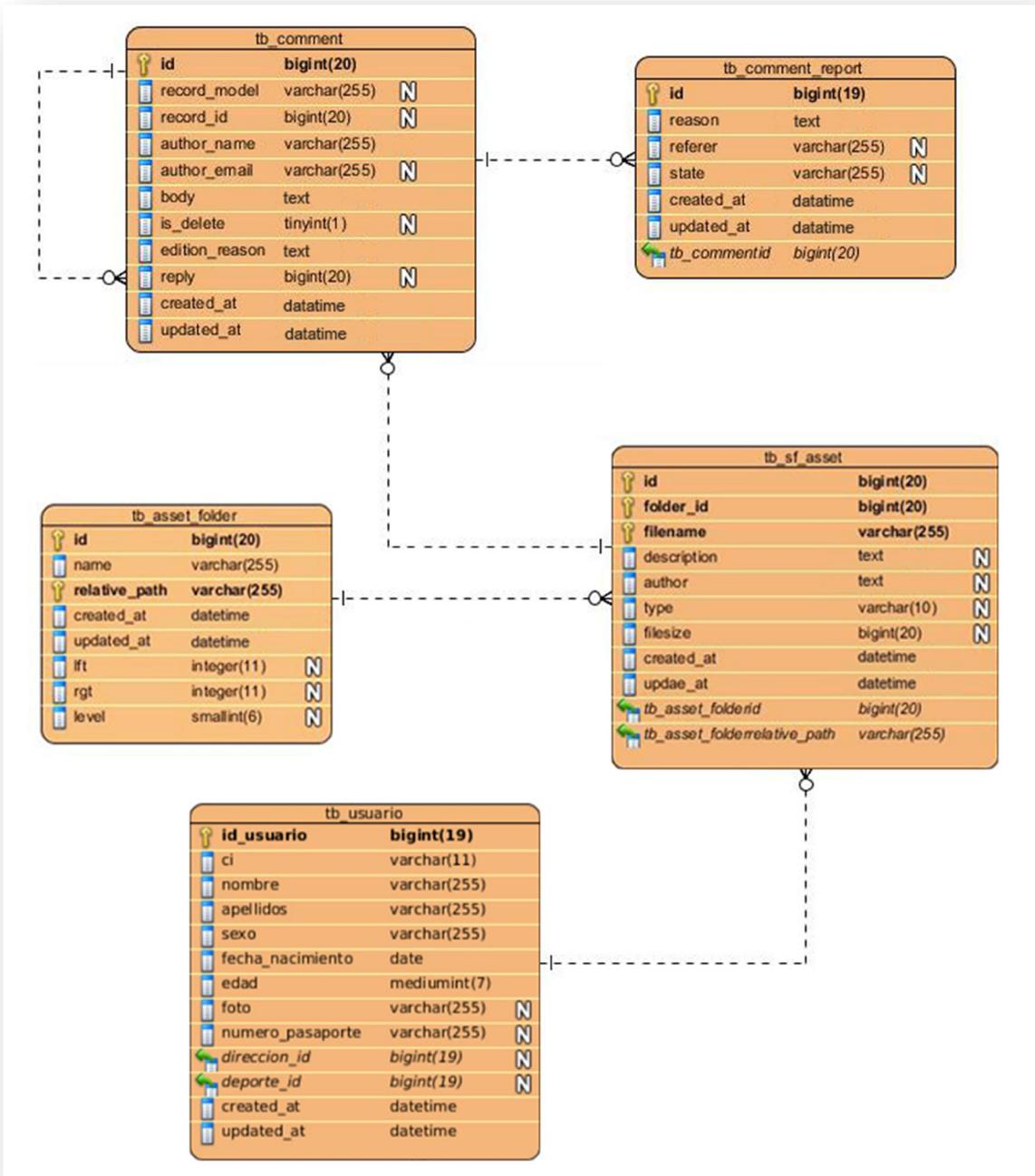
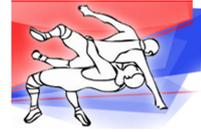


Figura 6 Modelo de datos

A continuación se muestra una descripción de las tablas que conforman la base de datos:



tb_asset_folder: en ella se guardan los datos referentes a las carpetas agregadas por el usuario administrador. Posee una relación de uno a muchos con la tabla tb_sf_asset. Una carpeta puede tener uno o más archivos.

tb_sf_asset: almacena la información relacionada con los archivos adicionados al sistema. Posee una relación de uno a muchos con la tabla tb_comment. Un archivo puede tener uno o varios comentarios.

tb_usuario: es la encargada de almacenar la información de los miembros del equipo técnico. Posee una relación de uno a muchos con la tabla tb_sf_asset. Un usuario puede añadir varios archivos multimedia según requiera.

tb_comment: se utiliza para almacenar los comentarios realizados a los archivos adicionados al sistema. Posee una relación de uno a muchos con ella misma, pues cada comentario puede ser respondido y se almacena como un nuevo comentario. Además se relaciona de uno a muchos con tb_comment_report.

tb_comment_report: aquí se almacenan los informes de los comentarios.

3.4 Implementación

El desarrollo de la aplicación estuvo basado en estándares de implementación que permiten la consistencia del mismo. La programación guiada por los patrones que se explican a continuación, facilita la comprensión y escalabilidad del sistema.

3.4.1 Patrones Arquitectónicos

Para el desarrollo del sistema se utilizó el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC). Symfony está basado en este patrón clásico del diseño web, el cual es ideal para las aplicaciones interactivas que necesitan interfaces de usuarios muy flexibles. Cada vista tiene asociado un componente controlador, el cual recibe entradas, casi siempre en formas de eventos, que codifican los movimientos del ratón o la activación de botones. Los eventos se transforman en peticiones de servicio del modelo o de la vista. Esta separación del modelo, la vista y el controlador, permite tener varias vistas para un solo modelo.

El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador se utiliza para el diseño de aplicaciones que presenten interfaces sofisticadas. Básicamente consiste en estructurar el programa en tres componentes que se relacionan entre ellos de una manera muy concreta (54):



- El modelo es el núcleo de la aplicación. Su única responsabilidad respecto a la vista o al controlador es avisar de cambios importantes mediante eventos. Esta capa se maneja a través del ORM Doctrine.
- El controlador es una especie de capa intermedia que conecta la vista con el modelo. De acuerdo con los mensajes recibidos de la vista (la acción del usuario), modifica a esta, y se pone en contacto con el modelo. Aquí fue fundamental el uso del framework Symfony.
- La vista es la encargada de mostrar al usuario el progreso del funcionamiento del modelo. Cuando el modelo cambia la vista solicita el nuevo estado y se actualiza. En esta capa se usó la librería JavaScript JQuery, al framework de diseño Bootstrap, y la librería de componentes visuales JQuery UI.

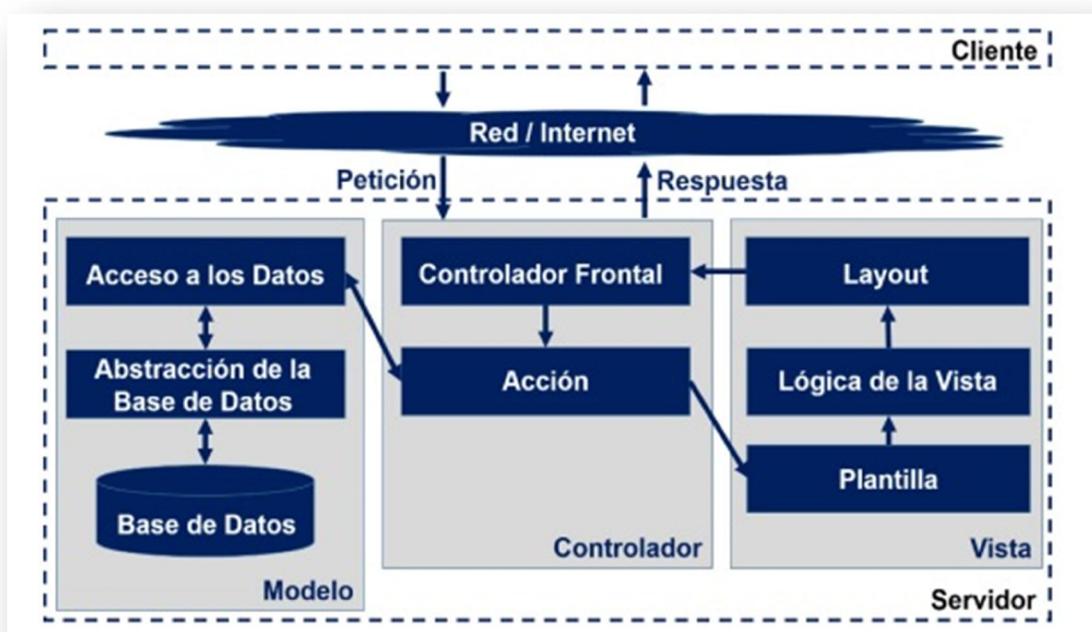


Figura 7 Arquitectura Modelo Vista Controlador en Symfony 1

Symfony divide la capa controlador en un controlador frontal y acciones. El controlador frontal es el único punto de entrada a la aplicación, carga la configuración y determina las acciones a ejecutarse. Este se encuentra ubicado en el directorio web del proyecto. Las acciones verifican



la integridad de las peticiones, contienen la lógica de la aplicación y preparan los datos necesarios para actualizar la vista.

La capa del controlador contiene los objetos encargados de acceder a los parámetros de la petición, a las cabeceras de las respuestas y a los datos de sesión del usuario. Además brinda la posibilidad de ejecutar filtros antes o después de cada acción; según las comprobaciones sistemáticas realizadas en el filtro, puede o no ser modificado el procesamiento de la petición (55).

Por otra parte, la capa del modelo la divide en la capa de acceso a los datos y en la capa de abstracción de la base de datos. De esta forma, las funciones que acceden a los datos no utilizan sentencias ni consultas que dependen de una base de datos, sino que utilizan otras funciones para realizar las consultas. Así, si se cambia de sistema gestor de bases de datos, solamente es necesario actualizar la capa de abstracción de la base de datos (39).

El uso de este patrón posibilita realizar el diseño de una aplicación donde se desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos (54).

3.4.2 Patrones de diseño

El *framework* Symfony utiliza en su implementación una serie de patrones de diseño, que le ayudan a dar respuesta a problemas específicos del diseño orientado a objetos, durante el flujo de ejecución de una petición. Para el desarrollo del sistema se utilizaron los mismos patrones que utiliza este IDE, los cuales se explican a continuación.

Patrones Grasp

- Experto: este patrón representa el principio básico de asignación de responsabilidades. Es utilizado en la capa de abstracción del modelo de datos. Con el uso del ORM Doctrine, Symfony genera automáticamente las clases que representan las entidades del modelo de datos. Asociado a cada una de estas clases son generadas un conjunto de funcionalidades que las relacionan de forma directa con la entidad que representan. Estas clases contienen toda la información necesaria de la tabla que representan en la base de datos (56).



- Creador: ayuda a identificar quién debe ser el responsable de crear o instanciar un objeto o clase, en dependencia de la relación y visibilidad entre la clase creada y la clase creador. Es utilizado en los controladores, en ellos se encuentran las acciones definidas para el sistema. En la implementación de las acciones se crean instancias de las clases del modelo y de los formularios que representan a estas clases (56).
- Alta cohesión: la información que almacena una clase debe ser coherente y debe estar relacionada con la clase, asignando responsabilidades con una alta cohesión. La alta cohesión se evidencia en los controladores que poseen un conjunto de funcionalidades, existiendo estrecha relación entre algunas. Ejemplo de ello lo constituyen las acciones *create* y *update* que al crear o actualizar un objeto realizan las validaciones mediante la acción *processForm* (56).
- Bajo acoplamiento: asigna una responsabilidad a una clase específica, para disminuir la dependencia entre clases evitando que una modificación en alguna de ellas repercuta en gran medida en el resto, posibilitando además una mayor reutilización. El bajo acoplamiento se evidencia en el hecho de que los controladores heredan únicamente de la clase *sfActions*. Además las clases que implementan la lógica del negocio y de acceso a datos no tienen asociaciones con las de la vista o el controlador (56).
- Controlador: asigna la responsabilidad del manejo de mensajes de los eventos del sistema a una o varias clases. Sirve como intermediario entre una determinada interfaz y la acción que debe ejecutarse, es decir, recibe los datos del usuario y los envía a las distintas clases según el método llamado. Dentro del framework el patrón se evidencia en las clases que forman la capa Controlador del patrón arquitectónico MVC. En Symfony todas las peticiones son procesadas por un solo controlador frontal, este es el único punto de entrada de una aplicación en un entorno determinado (56).

Patrones GoF

- Decorator (Envoltorio): patrón de tipo estructura, a nivel de objetos. Añade responsabilidades adicionales a un objeto dinámicamente (57). Symfony haciendo uso de este patrón de diseño delimita el código común en todas las páginas definido en un archivo global para todas las vistas denominado *layout* del código HTML. El contenido se integra en el *layout*, por lo que se puede afirmar que este decora la plantilla.



- Singleton: patrón de tipo creación, a nivel de objetos. Garantiza que una clase solo tiene una única instancia, proporcionando un punto de acceso global a la misma. En Symfony se hace visible en clases como *sfContext* la cual permite interactuar con los objetos que son únicos en el núcleo del framework, ya que posee una referencia a cada uno de ellos; a través del método *getInstance* que posee esta clase es posible obtener una instancia de la misma (57).
- Comand: Es un patrón de tipo comportamiento, ya que ayuda a definir la comunicación e interacción entre los objetos del sistema, reduciendo el acoplamiento entre los mismos. Resuelve el problema de “¿Cómo gestionar las solicitudes o tareas que necesitan funciones como ordenar (estableciendo prioridades), poner en cola, retrasar, anotar en registro o deshacer?”. Este patrón puede apreciarse en la clase *sfFrontWebController* en el método *dispatch*, esta clase es la encargada de establecer el módulo y la acción que se van a usar según la petición hecha por el usuario (56).

Computación distribuida

- Registry: Este patrón resuelve el problema de compartir datos y objetos en la aplicación sin la necesidad de preocuparse por conservar numerosos parámetros o hacer uso de variables globales. Se evidencia en la clase *sfConfig* que es la encargada de acumular todas las variables de uso global del sistema (56).

3.4.3 Estilos y estándares de codificación

Durante el proceso de implementación de un software es considerado una buena práctica realizar la codificación del mismo siguiendo estándares que guíen este proceso. La metodología XP propone el uso de estándares de codificación. De modo que el código no sea conocido por una sola persona del equipo de desarrollo, esto permite que otros miembros del equipo puedan realizar cambios en el código, y así poder integrar, de forma continua los nuevos cambios.

A continuación se muestran los principales estándares de codificación utilizados en la implementación de la propuesta de solución.

- El código se encuentra tabulado a través del formato que aplica la combinación de teclas ALT+SHIFT+F del NetBeans IDE.



- Los comentarios multilíneas se escriben comenzando con los caracteres “/*” y terminando con “*/”, los comentarios de una sola línea comienzan con los caracteres “//”.
- Las líneas de código que debido a su tamaño ocupan más del espacio visible que ofrece el NetBeans IDE para escribir código (se refiere al ancho de la ventana maximizada), deben ser divididas en varias, preferiblemente después de una coma o un operador.
- Los nombres de las tablas son en singular y en minúscula, comenzando por el prefijo “tb_”.
- Las variables deben ser explícitas, aunque se pueden usar abreviaturas siempre y cuando no violen este principio.

El uso de estándares facilita en gran medida una mejor comprensión del código por los desarrolladores, durante la implementación y en futuros mantenimientos. El código muestra una mayor limpieza, claridad y organización, estos elementos aportan un valor agregado a la propuesta de solución.

3.5 Pruebas

En XP se enfatiza mucho con el tema de las pruebas, clasificándolas en diferentes tipos y especificando sus funcionalidades. Se indica de forma clara quién, cuándo y cómo deben ser implementadas y ejecutadas.

Los dos tipos de pruebas que propone esta metodología son las pruebas unitarias y las de aceptación. Las unitarias se definen antes de la implementación del sistema y las de aceptación son creadas a partir de las HU definidas, lo cual permite determinar si han sido desarrolladas correctamente (52).

3.5.1 Pruebas unitarias

Se encargan de validar una clase en concreto, probando cada uno de sus métodos y verificando si dados los parámetros de entrada, la salida es la esperada. La realización de estas pruebas debe consumir la menor cantidad de tiempo posible, por lo que se recomienda el uso de herramientas para automatizarlas. Symfony incluye su propio framework para automatizar esta tarea llamado Lime, el cual convierte la tarea de escribir estas pruebas en un proceso poco complejo, definiendo una sintaxis sencilla y fácil de leer para las mismas. Las pruebas unitarias en Symfony se almacenan bajo el directorio *test/unit/*. Bastará solamente con ejecutar la tarea



automatizada para la línea de comandos *test: unit* indicando las pruebas a ejecutar y serán mostrados los resultados de las mismas.

Lime

Para la escritura de estas pruebas fueron utilizados los distintos métodos que provee Lime, entre los cuales se encuentran:

- *diag (\$mensaje)*: muestra un comentario, pero no ejecuta ninguna prueba.
- *ok (\$condicion [, \$mensaje])*: si la condición que se indica es true, la prueba tiene éxito.
- *is (\$valor1, \$valor2 [, \$mensaje])*: compara dos valores y la prueba pasa si los dos son iguales (==).
- *isnt (\$valor1, \$valor2 [, \$mensaje])*: compara dos valores y la prueba pasa si no son iguales.
- *like (\$cadena, \$expresionRegular [, \$mensaje])*: prueba que una cadena cumpla con el patrón de una expresión regular.
- *unlike (\$cadena, \$expresionRegular [, \$mensaje])*: prueba que una cadena no cumpla con el patrón de una expresión regular.
- *cmp_ok (\$valor1, \$operador, \$valor2 [, \$mensaje])*: compara dos valores mediante el operador que se indica.
- *isa_ok (\$variable, \$tipo [, \$mensaje])*: comprueba si la variable que se le pasa es del tipo que se indica.
- *isa_ok (\$objeto, \$clase [, \$mensaje])*: comprueba si el objeto que se le pasa es de la clase que se indica.

3.5.2 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación (PA) son también llamadas pruebas funcionales, y se basan en los requerimientos tomados de las historias de usuario. En cada iteración cada HU tiene una o más pruebas de aceptación, de las cuales se determinan los casos de prueba y se identifican los errores que serán corregidos. Estas pruebas son de tipo caja negra, y representan el resultado esperado de una determinada interacción con el sistema.

Pruebas de caja negra



Se parte de las HU, para diseñar pruebas que se aplican sobre el sistema sin necesidad de conocer cómo está construido por dentro. Las pruebas se aplican sobre el sistema utilizando un conjunto de datos de entrada y comparándolos con las salidas que se producen para verificar que la función se está ejecutando correctamente. Las herramientas básicas son observar la funcionalidad y contrastar con la especificación (52)

A continuación, se muestran los resultados de las PA realizadas al software, correspondientes a algunas de las HU de prioridad Alta, las restantes se encuentran en **Anexo 3 Pruebas de Aceptación**. Las pruebas de aceptación contienen los siguientes campos:

Nombre: debe ser descriptivo en la medida de lo posible.

Descripción: se describe qué es lo que se desea probar. La descripción debe ser corta y precisa.

Condiciones de ejecución: condiciones especiales que deben tenerse en cuenta para ejecutar el caso de prueba.

Entradas: entradas al caso de prueba en caso de necesitarlas.

Resultado esperado: resultado que se desea tenga el caso de prueba. Descripción breve de lo que debe suceder.

Evaluación: se evalúa si el caso de prueba tuvo éxito o no. En caso de ser exitoso se asigna un resultado de satisfactorio, en caso contrario insatisfactorio.

Tabla 35 Prueba de aceptación

Prueba de aceptación	
Código: PA_01	Historia de usuario: HU_01
Nombre: Adicionar carpeta	
Descripción: el usuario con el rol de administrador podrá adicionar carpetas al sistema.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de administrador debe estar autenticado.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario accede al módulo y selecciona la opción "Gestionar archivos". Se mostrará una interfaz con las opciones que puede realizar el usuario. Para adicionar una nueva carpeta selecciona la opción "Adicionar nueva carpeta", mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completados todos los campos el usuario selecciona la opción "Guardar". Si los campos son válidos se mostrará el mensaje "La carpeta se ha insertado"	



correctamente”. En caso contrario se especificará sobre el (los) campo (s) erróneo (s) el (los) valor(es) correcto(s).
Resultados esperados: el sistema permitirá adicionar nuevas carpetas.
Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 36 Prueba de aceptación

Prueba de aceptación	
Código: PA_02	Historia de usuario: HU_01
Nombre: Eliminar carpeta	
Descripción: el usuario con el rol de administrador podrá eliminar carpetas al sistema.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de administrador debe estar autenticado.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario accede al módulo y selecciona la opción “Gestionar archivos”. Se mostrará una interfaz con las opciones que puede realizar el usuario. Para eliminar una carpeta primero se accede a la misma, y luego dentro se selecciona la opción “Eliminar carpeta”. Se mostrará el mensaje “La carpeta se ha eliminado correctamente”.	
Resultados esperados: el sistema permitirá eliminar carpetas.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 37 Prueba de aceptación

Prueba de aceptación	
Código: PA_03	Historia de usuario: HU_01
Nombre: Mover carpeta	
Descripción: el usuario con el rol de administrador podrá mover carpetas en el sistema.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de administrador debe estar autenticado.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario accede al módulo y selecciona la opción “Gestionar archivos”. Se mostrará una interfaz con las opciones que puede realizar el usuario. Para mover una carpeta primero se accede a la misma, y luego dentro se selecciona la opción “Mover carpeta”. Se especifica el directorio al cual se desea mover la carpeta y se presiona el botón Aceptar. Se mostrará el mensaje “La carpeta ha sido movida”.	
Resultados esperados: el sistema permitirá mover carpetas.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 38 Adicionar imagen y su información



Prueba de aceptación	
Código: PA_04	Historia de usuario: HU_02
Nombre: Adicionar imagen y su información.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán adicionar al sistema una imagen y la información referente a la misma. Se mostrará el mensaje “La imagen se ha insertado correctamente”.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Imágenes.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Imágenes”. Se mostrará un listado con todas las imágenes de la base de datos. Para adicionar una nueva imagen selecciona la opción “Adicionar nueva imagen”, mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completados todos los campos el usuario selecciona la opción “Guardar”. Si los campos son válidos se mostrará el mensaje “La imagen se ha insertado correctamente”. En caso contrario se especificará sobre el (los) campo (s) erróneo (s) el (los) valor(es) correcto(s).	
Resultados esperados: el sistema permitirá adicionar nuevas imágenes.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 39 Modificar información de la imagen

Prueba de aceptación	
Código: PA_05	Historia de usuario: HU_02
Nombre: Modificar información de la imagen.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá modificar la información de una imagen seleccionada.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Imágenes.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Imágenes”. Se mostrará un listado con todas las imágenes de la base de datos. Seleccionará una imagen. Para actualizar la imagen deberá seleccionar la opción “Editar” mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completado todos los campos el usuario selecciona la opción Actualizar, si los campos son válidos le mostrará un mensaje: “La imagen se ha actualizado correctamente”.	
Resultados esperados: el sistema permite modificar la imagen correctamente.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 40 Ver imagen

Prueba de aceptación



Código: PA_06	Historia de usuario: HU_02
Nombre: Ver imagen	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver la imagen seleccionada.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Imágenes.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Imágenes". Se mostrará un listado con todas las imágenes de la base de datos. Seleccionará una imagen.	
Resultados esperados: se ve la imagen a mayor escala.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 41 Ver información de la imagen

Prueba de aceptación	
Código: PA_07	Historia de usuario: HU_02
Nombre: Ver información de la imagen	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver la información de la imagen seleccionada.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Imágenes.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Imágenes". Se mostrará un listado con todas las imágenes de la base de datos. Seleccionará una imagen y luego la opción "Ver información".	
Resultados esperados: se ve la información de la imagen.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 42 Eliminar imagen

Prueba de aceptación	
Código: PA_08	Historia de usuario: HU_02
Nombre: Eliminar imagen	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Imágenes.	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar autenticado.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Imágenes". Se mostrará un listado con todas las imágenes de la base de datos. Seleccionará una imagen y luego la opción "Eliminar".	
Resultados esperados: se elimina la imagen y se muestra el mensaje "La imagen se ha eliminado".	



Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 43 Adicionar video y su información

Prueba de aceptación	
Código: PA_09	Historia de usuario: HU_03
Nombre: Adicionar video y su información.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán adicionar al sistema un video y la información referente al mismo. Se mostrará el mensaje “El video se ha insertado correctamente”.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Videos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Videos”. Se mostrará un listado con todos los videos de la base de datos. Para adicionar un nuevo video selecciona la opción “Adicionar nuevo video”, mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completados todos los campos el usuario selecciona la opción “Guardar”. Si los campos son válidos se mostrará el mensaje “El video se ha insertado correctamente”. En caso contrario se especificará sobre el (los) campo (s) erróneo (s) el (los) valor(es) correcto(s).	
Resultados esperados: el sistema permitirá adicionar nuevos videos.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 44 Modificar la información del video

Prueba de aceptación	
Código: PA_10	Historia de usuario: HU_03
Nombre: Modificar la información del video	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá modificar la información de un video seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Videos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Videos”. Se mostrará un listado con todos los videos de la base de datos. Seleccionará un video. Para actualizar el video deberá seleccionar la opción “Editar” mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completado todos los campos el usuario selecciona la opción Actualizar, si los campos son válidos le mostrará un mensaje: “El video se ha actualizado correctamente”.	
Resultados esperados: el sistema permite modificar el video correctamente.	



Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 45 Ver video

Prueba de aceptación	
Código: PA_11	Historia de usuario: HU_03
Nombre: Ver video.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver el video seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Videos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Videos". Se mostrará un listado con todos los videos de la base de datos. Seleccionará un video.	
Resultados esperados: se ve el video a mayor escala.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 46 Ver información del video

Prueba de aceptación	
Código: PA_12	Historia de usuario: HU_03
Nombre: Ver información del video.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver la información del video seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Videos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Videos". Se mostrará un listado con todos los videos de la base de datos. Seleccionará un video y luego la opción "Ver información".	
Resultados esperados: se ve la información del video.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 47 Eliminar video

Prueba de aceptación	
Código: PA_13	Historia de usuario: HU_03
Nombre: Eliminar video.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá eliminar un video seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario	



con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Videos.
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Videos”. Se mostrará un listado con todos los videos de la base de datos. Seleccionará un video y luego la opción “Eliminar”.
Resultados esperados: se elimina el video y se muestra el mensaje “El video se ha eliminado”.
Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 48 Adicionar audio y su información

Prueba de aceptación	
Código: PA_14	Historia de usuario: HU_04
Nombre: Adicionar audio y su información.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán adicionar al sistema un audio y la información referente al mismo. Se mostrará el mensaje “El audio se ha insertado correctamente”	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Audios.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Audios”. Se mostrará un listado con todos los audios de la base de datos. Para adicionar un nuevo audio selecciona la opción “Adicionar nuevo audio”, mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completados todos los campos el usuario selecciona la opción “Guardar”. Si los campos son válidos se mostrará el mensaje “El audio se ha insertado correctamente”. En caso contrario se especificará sobre el (los) campo (s) erróneo (s) el (los) valor(es) correcto(s).	
Resultados esperados: el sistema permitirá adicionar nuevos audios.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 49 Modificar la información del audio

Prueba de aceptación	
Código: PA_15	Historia de usuario: HU_04
Nombre: Modificar la información del audio.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá modificar la información de un audio seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Audios.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Audios”. Se mostrará un listado con todos los audios de la base de datos. Seleccionará un audio. Para actualizar el audio deberá seleccionar	



la opción "Editar" mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completado todos los campos el usuario selecciona la opción Actualizar, si los campos son válidos le mostrará un mensaje: "El audio se ha actualizado correctamente".

Resultados esperados: el sistema permite modificar el audio correctamente.

Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 50 Escuchar audio

Prueba de aceptación	
Código: PA_16	Historia de usuario: HU_04
Nombre: Escuchar audio.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá escuchar el audio seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Audios.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Audios". Se mostrará un listado con todos los audios de la base de datos. Seleccionará un audio.	
Resultados esperados: se escucha el audio seleccionado.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 51 Ver información del audio

Prueba de aceptación	
Código: PA_17	Historia de usuario: HU_04
Nombre: Ver información del audio.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver la información del audio seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Audios.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Audios". Se mostrará un listado con todos los audios de la base de datos. Seleccionará un audio y luego la opción "Ver información".	
Resultados esperados: se ve la información de la imagen.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 52 Eliminar audio

Prueba de aceptación



Código: PA_18	Historia de usuario: HU_04
Nombre: Eliminar audio.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá eliminar un audio seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Audios.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Audios”. Se mostrará un listado con todos los audios de la base de datos. Seleccionará un audio y luego la opción “Eliminar”.	
Resultados esperados: se elimina el audio y se muestra el mensaje “El audio se ha eliminado”	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Análisis de los resultados de las pruebas

Al concluir cada una de las iteraciones planificadas para el desarrollo de la propuesta de solución, fueron realizadas las pruebas pertinentes para realizar las entregas pactadas con el cliente. La siguiente tabla muestra los resultados de dicho proceso:

Tabla 53 Cantidad de No conformidades detectadas por iteración

	Iteración 1	Iteración 2	Iteración 3
Cantidad	12	9	3

Todas las no conformidades fueron resueltas, lo cual valida la calidad de la propuesta de solución.

3.6 Conclusiones parciales

En este capítulo se definieron los usuarios del sistema. El patrón de arquitectura seleccionado fue el Modelo, Vista, Controlador, determinado por el uso del framework Symfony. Se utilizaron los patrones de diseño de tipo GoF, Grasp y Computación distribuida y quedó especificado el modelo de datos del sistema. Luego de desarrollada la aplicación se llevaron a cabo las pruebas unitarias y de aceptación en 3 iteraciones, determinando en cada una, las no conformidades para posteriormente ser resueltas. Además, el equipo de desarrollo tuvo en cuenta las recomendaciones que arrojó la etapa de pruebas.



Conclusiones generales

Al finalizar la presente investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

- El estudio realizado permitió profundizar en los aspectos referentes a los archivos multimedia y a la gestión de los mismos. Algunos de estos temas estuvieron vinculados a la influencia de los archivos multimedia en el deporte y a los sistemas similares que existen en el ámbito internacional. Identificar estos conceptos y teorías sustentaron la investigación para el desarrollo del sistema.
- La metodología seleccionada permitió al equipo de desarrollo cumplir con el objetivo general de la investigación, y satisfacer de esta forma las necesidades del cliente.
- Las herramientas, lenguajes de programación, frameworks y librerías seleccionados permitieron el desarrollo de la solución propuesta.
- Las diferentes iteraciones de pruebas de aceptación realizadas a la aplicación, demostraron que la misma satisface las especificaciones definidas por el cliente.

Recomendaciones

Para la futura explotación y puesta en práctica del módulo para la gestión de archivos multimedia se recomienda lo siguiente:

- Incluir nuevas funcionalidades que hagan al sistema más dinámico, tales como: enriquecer con flechas los videos e imágenes analizados y visualizar archivos de video de manera simultánea. Esto podría complementarlo y llevarlo a otro nivel de complejidad.
- Desarrollar una versión de escritorio del sistema para ser usada en lugares donde la no existencia de una red y el uso de computadoras con bajas prestaciones sean características del ambiente.



Referencias bibliográficas

1. **Lorenzo Arbona, Humberto; Aguirre García, Josefa.** *Historia de la cultura física en Cuba.* Revista efdeportes [en línea] diciembre 2010, no. 5. [citado el: 3 de febrero 2014.] Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd28/cuba.htm>
2. **Graells, Peres Marques.** *Impacto de las TIC en la educación funciones y limitaciones.* Revista DIM. [en línea] 2008. [citado el: 11 de marzo 2014.] Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewArticle/87133/0>
3. **Sillero, M. y otros.** *Mejoran las TIC el proceso de enseñanza aprendizaje deportivo del balonmano.* *Biblos-e.* [en línea] 2014. [citado el: 22 de febrero 2014.]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10486/660053>.
4. **Vazquez Brito, Santiago Javier.** *Los medios audiovisuales en el desarrollo del rendimiento deportivo en los estudiantes de la selección de atletismo de la escuela Luis A. Martínez de la provincia de Tungurahua* [en línea] 2010. [citado el: 24 de marzo 2014.] Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/4592>.
5. **Rodríguez, Mario del Toro.** *Modelos de diseño didáctico de hiperentornos de enseñanza-aprendizaje desde una concepción desarrolladora.* *Red cubana de la ciencia.* [en línea] 2006. [citado el: 11 de marzo 2014.] Disponible en: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/tesis/index/assoc/HASH0122.dir/doc.pdf>.
6. **RAE.** *Diccionario de la lengua española, 22ª ed., Madrid España,* [en línea] 2001. [citado el: 15 de marzo 2014]. Disponible en: <http://rae.es/rae.html>. ISBN 84-239-6813-8.
7. **Basañez Ortega, Natalie.** *Análisis semiótico-comunicacional de la publicidad de United Colors of Benetton.* *UDLAP Bibliotecas.* [en línea] 2007. [citado el: 11 de febrero 2014.] Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/basanez_o_n/capitulo1.pdf.
8. **Bron, Maximiliano.** *Manipulación de imágenes digitales.* *La Rioja, Argentina.* Vol 1. [en línea] 2012. [citado el: 22 de marzo 2014] Disponible en: <http://revistaelectronica.unlar.edu.ar/index.php/indi/article/view/161/64>.
9. **ABC.** *Definicion ABC.* [En línea] 2014. [Citado el: 12 de marzo 2014.] Disponible en: <http://www.definicionabc.com/tecnologia/video.php>.
10. **Engels, Gregor y Omma, SS.** *An Object-Oriented Approach for Modeling Multimedia Information Systems.* [en línea] 2010. [citado el: 21 de marzo 2014.] Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.40.2038>.



11. **Bravos Reyes, Carlos.** *Texto digital. Slideshare* .[en línea] abril 2009. [citado el: 11 de marzo 2014.] Disponible en: <http://www.slideshare.net/cbravo/texto-digital-1324191>.
12. **Moreno, FJ y otros.** *Un sistema de simulación como alternativa en el entrenamiento de habilidades deportivas abiertas. Revista motricidad.* Vol 4. [en línea] 2009. [citado el: 11 de marzo 2014.] Disponible en:
[http://www.revistamotricidad.es/openjs/index.php?journal=motricidad&page=article&op=viewArticle&path\[\]=37&path\[\]=77](http://www.revistamotricidad.es/openjs/index.php?journal=motricidad&page=article&op=viewArticle&path[]=37&path[]=77)
13. **Sánchez López, Lianny y Sosa Cedeño, Alexey.** *Desarrollo del módulo Mediateca para gestionar los recursos multimediales de la colección el Navegante.* [en línea] 2010. [citado el: 24 de marzo 2014.] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_02853_10.
14. **Schuck, Sandy y Kearney, Mattew.** *Students in the director's seat. Teaching and Learning across the curriculum with student generate video.* [en línea] 2004. [Citado el: 11 de mayo 2014.] Disponible en: http://www.rilc.uts.edu.au/pdfs/Curriculum_with_Student-generated_Video.pdf.
15. **Pérez Fernández, Francisco.** *El video digital en la clase de educación física.* [en línea] 2007. [citado el: 14 de marzo 2014.] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2520039.pdf>.
16. **Moreno, F. J. y otros.** *Motricidad. Revista Ciencia y Deporte.* [en línea] 2001. [citado el: 13 de abril 2014.] Disponible en: <http://cienciadeporte.eweb.unex.es/motricidad/7/art5.pdf>.
17. **Kinovea.** [en línea] 2013. [citado el: 15 de 03 de 2014.] Disponible en: <http://kinovea.softonic.com>.
18. **Alcantarilla, María Dolores.** *Importancia de las TIC en la educación. Central Sindical independiente y de Funcionarios.* [en línea] 15 de febrero de 2009. [citado el: 23 de abril 2014] Disponible en: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/MARIA%20DOLORES_ALCANTARA_1.pdf.
19. **Martínez Padrón, Jorge y otros.** *Herramienta para la gestión de contenidos educativos (backend) en la colección El Navegante.* [en línea] 16 de mayo de 2013. [citado el: 23 de abril 2014] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/Pedagogia-2013-F321-P754-Ponencia-3152.
20. **Lamarca Lapuente, María Jesús.** *Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen.* Tesis (Doctoral). [en línea] 2011. [citado el: 12 de febrero 2014.] Disponible en: <http://www.hipertexto.info>.
21. **Figueredo, Lisandra Díaz y Piloto, Dalaity.** *Multimedia para el estudio de la asignatura: artrópodos terrestres (no crustáceos).* [en línea] 2010. [citado el: 15 de febrero 2014.] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_02830_10.



22. **Roque, Edith Gómez.** *Análisis y diseño de la versión 2.0 del módulo Mediateca de la colección de software educativo "El Navegante"*. [en línea] 2011. [citado el: 12 de febrero 2014.] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_04618_11.
23. **Universidad Nacional de Trujillo.** *Bases de datos multimedia. Scribd*. [En línea] 2009. [citado el: 21 de 04 de 2014.] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/14870298/Bases-de-Datos-Multimedia>.
24. **X-Medalist.** [en línea] 2014. [citado el: 11 de junio 2014.] Disponible en: <http://www.x-medalist.com.ar/galeria.php>.
25. **X-Training.** [en línea] 2013. [citado el: 15 de marzo 2014.] Disponible en: <http://www.x-trainingfussion.com.ar/>.
26. **Informática & Deportes.** [en línea] 2006. [citado el: 25 de abril 2014.] Disponible en: <http://www.entrenar.com.ar>.
27. **Letelier, Patricio y Penadés, M^a Carmen.** *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Valencia : s.n., 2013. Disco duro.
28. **Rivadeneira Molina, Silvia Gabriela.** *Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos. E-Revistas*. [en línea] 7 de marzo 2013. [citado el: 15 de marzo 2014.]. Disponible en: http://www.erevistas.csic.es/ficha_articulo.php?url=oai_revista1040:71&oai_iden=oai_revista1040.
29. **Kniberg, Henrik y Skarin, Mattias.** *Kanban y Scrum –obteniendo lo mejor de ambos*. C4Media. InfoQ. [en línea] 2010. [citado el: 12 de marzo 2014.]. Disponible en: <http://books.google.com>. ISBN: 978-0-557-13832-6.
30. **Jeffries, Ron E. y otros.** *Extreme Programming Installed*. Pearson Education corporated. [en línea] 2001. [citado el: 15 de marzo 2014.]. Disponible en: <http://books.google.com>. ISBN 201-70842-6-
31. **Fernández Escribano, Gerardo.** *Introducción a la Programación Extrema*. 2002. Disco duro.
32. **Booch, G, y otros.** *El lenguaje unificado de modelado*. 1999. Disco duro.
33. **Visual Parading UML.** [en línea] 2014. [citado el: 14 de mayo 2014.] Disponible en: <http://www.visualparadigm.com/product/vpuml/>.
34. **IBM.** [en línea] 2014. [citado el: 7 febrero 2014.] Disponible en: [http://www-142.ibm.com/software/products/es/es/enterprise/..](http://www-142.ibm.com/software/products/es/es/enterprise/)
35. **Potencier, Fabien y Weaver, Ryan.** *Symfony 2.3, el libro oficial. Libros web*. [en línea] 2014 [citado el: 21 de mayo 2014.] Disponible en: http://librosweb.es/symfony_1_4/.



36. **Otto, Mark y Thornton, Jacob.** *Bootstrap, el libro definitivo.* Libros web. [en línea] 2014. [citado el: 15 de abril 2014.] Disponible en: http://librosweb.es/bootstrap_3/.
37. **Symfony.** *Symfony.es.* [en línea] 2014. [citado el: 21 de abril 2014.] Disponible en: <http://symfony.es/que-es-symfony>.
38. **JQuery user interface.** [en línea] 2013. [citado el: 12 de marzo 2014.] Disponible en: <http://jqueryui.com/about/>.
39. **Potencier, Fabien y Zaninotto, François.** *Symfony 1.4, la guía definitiva.* Libros web. [en línea] 2013 [citado el: 21 de mayo 2014.] Disponible en: http://librosweb.es/symfony_1_4/.
40. **Bermúdez Fumero, Merluanis.** *Estándar HTML5 en el desarrollo de animaciones para la plataforma de televisión informativa, PRIMICIA.* [en línea] 2011. [citado el: 11 de febrero 2014.] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_04312_11.
41. **Hogan, Brian P.** *Develop with Tomorrow's Standards Today.* *The Pragmatic Bookshelf.* [en línea] 2010. [citado el: 12 de abril 2014]. Disponible en: http://books.google.com.cu/books/about/HTML5_and_CSS3.html?id=BVTLbwAACAAJ&redir_esc=y.
42. **UPtoDOWN.** [en línea] 2010 [citado el: 25 de abril 2014.] Disponible en: <http://php.uptodown.com/ubuntu>.
43. **Pérez Valdés, Damian.** *Los diferentes lenguajes de programación para la web.* [en línea] 2007. [citado el: 21 de abril 2014.] Disponible en: [http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/losdiferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/..](http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/losdiferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/)
44. **Jurado, Francisco y otros.** *Cole-Programming:Incorporando soporte al aprendizaje colaborativo en Eclipse.* [en línea] 08 de 2012. [citado el: 21 de abril 2014]. Disponible en: <http://rita.det.uvigo.es/201208/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N3.A3.pdf>
45. **Netbeans.** [en línea] 2013. [citado el: 12 de marzo 2014.] Disponible en: https://netbeans.org/index_es.html.
46. **Eclipse.** *The Eclipse Foundation.* [en línea] 2011. [citado el: 22 de abril 2014.] Disponible en: <http://eclipse.org/>.
47. **Montero Garrido, Jesús Manuel.** *Plataforma Eclipse. Introducción Técnica.* [en línea] 26 de noviembre 2011. [citado el: 22 de abril 2014]. Disponible en: <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/os-ecov/>



48. **Fabien Potencier y Ryan Weaver.** *Más con Symfony.* Libros web. [en línea] 2009. [citado el: 11 de marzo 2014.] Disponible en: http://librosweb.es/mas_con_symfony/capitulo_3/programa_mas_rapido.html.
49. **Castillo González, José Antonio y Díaz Barrios, Luis Felipe.** *Sistema informático para la gestión de los test físicos en los entrenamientos deportivos.* [en línea] 2011. [citado el: 11 de marzo 2014.] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_04395_11.
50. **Quiñones, Ernesto.** *PostgreSQLPE.* [en línea] 2014. [citado el: 11 de febrero 2014.] Disponible en: http://www.postgresql.org.pe/articles/introduccion_a_postgresql.pdf.
51. **Apache.** [en línea] 2013. [citado el: 15 de marzo 2014.] Disponible en: <https://httpd.apache.org/docs/2.0/es/>.
52. **EcheverrÍ Tobón, Luis Miguel y Delgado Carbona, Luz Elena.** *Caso práctico de la metodología ágil XP al desarrollo de software.* 2007. Disco duro.
53. **Quijano, Juan.** *Computer projects.* [en línea] 2012. [citado el: 16 de abril 2014.] Disponible en: <https://sites.google.com/a/uji.es/gesproin/>.
54. **Cedeño Delgado, Oscar Reimar y otros.** *Herramienta para la simulación y análisis de mapas cognitivos difusos.* [en línea] 8 de marzo de 2012. [citado el: 11 de mayo 2014.] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/3835.
55. **Zaninotto, Francois y Potencier, Fabien.** *Symfony, la guía definitiva.* Libros web. [en línea] 2008. [citado el: 13 de marzo 2014.] Disponible en: http://librosweb.es/libro/symfony_1_2/
56. **Larman, Craig.** *UML y patrones.* 2004. Disco duro.
57. **Erich, Gamma.** *Patrones de diseño.* Pearson Education. [en línea] 2003. [citado el: 13 de marzo 2014.] Disponible en: <http://dspace.ucbscz.edu.bo/dspace/handle/123456789/565>
58. **Cobo Romani, Juan Cristóbal y otros.** *El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. Zer-Revista de estudios de comunicación.* [en línea] 2009. [citado el: 13 de marzo 2014.] Disponible en: <http://www.ehu.es/ojs/index.php/Zer/article/view/2636/2182>.
59. **Gil Harrison, Danaisy.** *Análisis y diseño del módulo Mediateca de la colección Multisaber.* [en línea] 2008. [citado el: 2 de mayo 2014.] Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_1096_08.



60. **Revilla García, J y otros.** *¿Mejoran las TIC el proceso de enseñanza aprendizaje deportivo del balonmano?* [en línea] 24 de enero de 2012. [citado el: 23 de abril 2014.] Disponible en: cdeporte.rediris.es/revista/inpress/artmejoran429.pdf.
61. **Gómez Roque, Edith.** *ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA VERSIÓN 2.0 DEL MÓDULO MEDiateca DE LA COLECCIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO “EL NAVEGANTE”.* [en línea] 2011. [citado el: 3 de marzo 2014.]. Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_04618_11.
62. **Mozilla Foundation (US).** [en línea] 2013. [citado el: 13 de abril 2014.]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>.
63. **ABC.** *Definición ABC.* [en línea] 2009. [citado el: 13 de abril 2014.]. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/category/audio>.
64. **Mozilla Developer.** [en línea] 26 de julio 2013. [citado el: 3 de abril 2014.]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>.
65. **Pompa Torres, Enrique Roberto y Cabrera González, Lianet.** [en línea] 26 de junio de 2012. [citado el: 21 de marzo 2014.]. Disponible en: <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC>.
66. **Díaz Pérez, Luis Angel.** *Multimedia promocional de productos del Centro de Informática Médica (CESIM).* [en línea] 2010. [citado el: 21 de marzo 2014.]. Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/TD_03098_10.
67. **Pilgrim, Mark.** *Dive into the future of web development.* O'Reilly books. [en línea] 2010. [citado el: 2 de marzo 2014.]. Disponible en: http://www.google.com/cu/books?hl=en&lr=&id=Mk3sW0on7OAC&oi=fnd&pg=PR5&dq=HTML5&ots=CkdGJeLWnj&sig=RdJQwwlCPv0llthERa3KHsHXP8o&redir_esc=y#v=onepage&q=HTML5&f=false.
68. **PostgreSQL.** [en línea] 2013. [citado el: 2 de marzo 2014]. Disponible en: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
69. **Colás Bravo, María del Pilar.** *La investigación educativa en la (nueva) cultura científica de la sociedad del conocimiento. XXI: Revista educativa.* [en línea] 4 de enero de 2011. [citado el: 2 de marzo 2014]. Disponible en: <http://uhu.es/publicaciones/ojs/index.php/xxi/article/viewFile/623/959>.
70. **Graells, Pere Marques.** *Impacto de las TIC en la educación funciones y limitaciones. Revista DIM.* [En línea] 2008. [Citado el: 11 de 04 de 2014.] Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewArticle/87133/0>.



Anexos

Anexo 1 Historias de usuario

Tabla 54 Exportar imagen

Historia de Usuario	
Número: HU_12	Nombre: Gestionar comentarios
Prioridad: Baja	Complejidad: Media
Iteración: 3	Estimación: 10 días
Descripción: el equipo técnico podrá comentar un archivo multimedia seleccionado.	
Nota: la realización de esta tarea depende de que haya sido realizada la HU_01 y las HU 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11 en dependencia del tipo de archivo que sea seleccionado para comentar.	

Tabla 55 Exportar video

Historia de Usuario	
Número: HU_13	Nombre: Buscar archivo multimedia
Prioridad: Baja	Complejidad: Media
Iteración: 3	Estimación: 2 días
Descripción: el equipo técnico podrá buscar un archivo luego de introducir los criterios de búsqueda requeridos.	
Nota: la realización de esta tarea depende de que haya sido realizada la HU_01 y las HU 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11 en dependencia del tipo de archivo que se vaya a buscar.	

Anexo 2 Tareas de ingeniería

Tabla 56 Adicionar texto

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_05
Nombre de tarea: Adicionar texto y su información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 23-04-2014	Fecha fin: 24-04-2014
Descripción: el equipo técnico puede adicionar un texto y su información.	

Tabla 57 Modificar información del texto

Tarea de ingeniería



Número de tarea: TI_02	Historia de usuario: HI_05
Nombre de tarea: Modificar información del texto	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 25-04-2014	Fecha fin: 26-04-2014
Descripción: se puede modificar la información referente al texto.	

Tabla 58 Ver texto

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_03	Historia de usuario: HI_05
Nombre de tarea: Ver texto y su información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 27-04-2014	Fecha fin: 28-04-2014
Descripción: se puede leer el texto. Se puede ver la información referente al texto.	

Tabla 59 Eliminar texto

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_05	Historia de usuario: HI_05
Nombre de tarea: Eliminar texto	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 02-05-2014	Fecha fin: 03-05-2014
Descripción: se puede eliminar el texto.	

Tabla 60 Adicionar animación y su información

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_06
Nombre de tarea: Adicionar animación y su información	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 04-05-2014	Fecha fin: 05-05-2014
Descripción: se puede adicionar una animación y la información referente a la misma.	

Tabla 61 Modificar información de la animación

Tarea de ingeniería



Número de tarea: TI_02	Historia de usuario: HI_06
Nombre de tarea: Modificar información de la animación	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 06-05-2014	Fecha fin: 07-05-2014
Descripción: se puede modificar la información de la animación.	

Tabla 62 Ver animación

Tarea de implementación	
Número de tarea: TI_03	Historia de usuario: HI_06
Nombre de tarea: Ver animación y su información.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.2
Fecha inicio: 08-05-2014	Fecha fin: 09-05-2014
Descripción: se puede ver la animación. Se puede ver la información referente a la animación.	

Tabla 63 Eliminar animación

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_05	Historia de usuario: HI_06
Nombre de tarea: Eliminar animación	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.1
Fecha inicio: 12-05-2014	Fecha fin: 13-05-2014
Descripción: se puede eliminar la animación.	

Tabla 64 Listar imágenes

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_07
Nombre de tarea: Listar imágenes	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 14-05-2014	Fecha fin: 16-05-2014
Descripción: se puede observar el listado de imágenes presentes en el sistema.	

Tabla 65 Listar videos

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_08



Nombre de tarea: Listar videos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 17-05-2014	Fecha fin: 19-05-2014
Descripción: se puede observar el listado de videos presentes en el sistema.	

Tabla 66 Listar audios

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_09
Nombre de tarea: Listar audios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 20-05-2014	Fecha fin: 22-05-2014
Descripción: se puede observar el listado de audios presentes en el sistema.	

Tabla 67 Listar textos

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_10
Nombre de tarea: Listar textos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 23-05-2014	Fecha fin: 25-05-2014
Descripción: se puede observar el listado de textos presentes en el sistema.	

Tabla 68 Listar animaciones

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_11
Nombre de tarea: Listar animaciones	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 26-05-2014	Fecha fin: 28-05-2014
Descripción: se puede observar el listado de animaciones presentes en el sistema.	

Tabla 69 Adicionar comentarios

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_12



Nombre de tarea: Adicionar comentarios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 29-05-2014	Fecha fin: 02-06-2014
Descripción: se pueden adicionar comentarios en un archivo seleccionado.	

Tabla 70 Responder comentarios

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_02	Historia de usuario: HI_12
Nombre de tarea: Responder comentarios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 03-05-2014	Fecha fin: 08-06-2014
Descripción: se pueden responder los comentarios agregados a un archivo seleccionado.	

Tabla 71 Buscar archivo multimedia

Tarea de ingeniería	
Número de tarea: TI_01	Historia de usuario: HI_13
Nombre de tarea: Buscar archivo multimedia	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 0.5
Fecha inicio: 08-05-2014	Fecha fin: 10-06-2014
Descripción: se puede buscar un archivo luego de introducir los criterios de búsqueda requeridos.	

Anexo 3 Pruebas de Aceptación

Tabla 72 Adicionar texto y su información

Prueba de aceptación	
Código: PA_19	Historia de usuario: HU_05
Nombre: Adicionar texto y su información.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán adicionar al sistema un texto y la información referente al mismo. Se mostrará el mensaje "El texto se ha insertado correctamente"	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Textos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Textos". Se mostrará un listado con todos los textos de la base de datos. Para adicionar un nuevo texto selecciona la opción "Adicionar nuevo texto", mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una	



vez completados todos los campos el usuario selecciona la opción “Guardar”. Si los campos son válidos se mostrará el mensaje “El texto se ha insertado correctamente”. En caso contrario se especificará sobre el (los) campo (s) erróneo (s) el (los) valor(es) correcto(s).

Resultados esperados: el sistema permitirá adicionar nuevos textos.

Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 73 Modificar la información del texto

Prueba de aceptación	
Código: PA_20	Historia de usuario: HU_05
Nombre: Modificar la información del texto.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá modificar la información de un texto seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Textos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Textos”. Se mostrará un listado con todos los textos de la base de datos. Seleccionará un texto. Para actualizar el texto deberá seleccionar la opción “Editar” mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completado todos los campos el usuario selecciona la opción Actualizar, si los campos son válidos le mostrará un mensaje: “El texto se ha actualizado correctamente”.	
Resultados esperados: el sistema permite modificar el texto correctamente.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 74 Ver texto

Prueba de aceptación	
Código: PA_21	Historia de usuario: HU_05
Nombre: Ver texto.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver el texto seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Textos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Textos”. Se mostrará un listado con todos los textos de la base de datos. Seleccionará un texto.	
Resultados esperados: se ve el texto.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	



Tabla 75 Ver información del texto

Prueba de aceptación	
Código: PA_22	Historia de usuario: HU_05
Nombre: Ver información del texto.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver la información del texto seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Textos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Textos". Se mostrará un listado con todos los textos de la base de datos. Seleccionará un texto y luego la opción "Ver información".	
Resultados esperados: se ve la información del texto.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 76 Eliminar texto

Prueba de aceptación	
Código: PA_23	Historia de usuario: HU_05
Nombre: Eliminar texto.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá eliminar un texto seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Textos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Textos". Se mostrará un listado con todos los textos de la base de datos. Seleccionará un texto y luego la opción "Eliminar".	
Resultados esperados: se elimina el texto y se muestra el mensaje "El texto se ha eliminado".	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 77 Adicionar animación y su información

Prueba de aceptación	
Código: PA_24	Historia de usuario: HU_06
Nombre: Adicionar animación y su información.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán adicionar al sistema una animación y la información referente a la misma. Se mostrará el mensaje "La animación se ha insertado correctamente"	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Animaciones.	



<p>Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Animaciones”. Se mostrará un listado con todas las animaciones de la base de datos. Para adicionar una nueva animación selecciona la opción “Adicionar nueva animación”, mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completados todos los campos el usuario selecciona la opción “Guardar”. Si los campos son válidos se mostrará el mensaje “La animación se ha insertado correctamente”. En caso contrario se especificará sobre el (los) campo (s) erróneo (s) el (los) valor(es) correcto(s).</p>
<p>Resultados esperados: el sistema permitirá adicionar nuevas animaciones.</p>
<p>Evaluación de la prueba: satisfactoria.</p>

Tabla 78 Modificar la información de la animación

Prueba de aceptación	
Código: PA_25	Historia de usuario: HU_06
Nombre: Modificar la información de la animación.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá modificar la información de una animación seleccionada.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Animaciones.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Animaciones”. Se mostrará un listado con todas las animaciones de la base de datos. Seleccionará una animación. Para actualizar la animación deberá seleccionar la opción “Editar” mostrándose un formulario donde podrá llenar los campos requeridos para esta operación. Una vez completado todos los campos el usuario selecciona la opción Actualizar, si los campos son válidos le mostrará un mensaje: “La animación se ha actualizado correctamente”.	
Resultados esperados: el sistema permite modificar la animación correctamente.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 79 Ver animación

Prueba de aceptación	
Código: PA_26	Historia de usuario: HU_06
Nombre: Ver animación.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver la animación seleccionada.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Animaciones.	



Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Animaciones”. Se mostrará un listado con todas las animaciones de la base de datos. Seleccionará una animación.
Resultados esperados: se ve la animación a mayor escala.
Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 80 Ver información de la animación

Prueba de aceptación	
Código: PA_27	Historia de usuario: HU_06
Nombre: Ver información de la animación.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá ver la información de la animación seleccionada.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Animaciones.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Animaciones”. Se mostrará un listado con todas las animaciones de la base de datos. Seleccionará una animación y luego la opción “Ver información”.	
Resultados esperados: se ve la información de la animación.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 81 Eliminar animación

Prueba de aceptación	
Código: PA_28	Historia de usuario: HU_06
Nombre: Eliminar animación.	
Descripción: el usuario con el rol de equipo técnico podrá eliminar una animación seleccionada.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Animaciones.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción “Animaciones”. Se mostrará un listado con todas las animaciones de la base de datos. Seleccionará una animación y luego la opción “Eliminar”.	
Resultados esperados: se elimina la animación y se muestra el mensaje “La animación se ha eliminado”	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 82 Listar las imágenes



Prueba de aceptación	
Código: PA_29	Historia de usuario: HU_07
Nombre: Listar las imágenes.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán ver el listado de las animaciones que existen en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Imágenes.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Imágenes".	
Resultados esperados: se mostrará un listado con todas las imágenes de la base de datos.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 83 Listar los videos

Prueba de aceptación	
Código: PA_30	Historia de usuario: HU_08
Nombre: Listar los videos.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán ver el listado de los videos que existen en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Videos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Videos".	
Resultados esperados: se mostrará un listado con todos los videos de la base de datos.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 84 Listar los audios

Prueba de aceptación	
Código: PA_31	Historia de usuario: HU_09
Nombre: Listar los audios.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán ver el listado de los audios que existen en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Audios.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Audios".	
Resultados esperados: se mostrará un listado con todos los audios de la base de datos.	



Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 85 Listar los textos

Prueba de aceptación	
Código: PA_32	Historia de usuario: HU_09
Nombre: Listar los textos.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán ver el listado de los textos que existen en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Textos.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Textos".	
Resultados esperados: se mostrará un listado con todos los textos de la base de datos.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 86 Listar las animaciones

Prueba de aceptación	
Código: PA_33	Historia de usuario: HU_10
Nombre: Listar las animaciones.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán ver el listado de las animaciones que existen en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta Animaciones.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Animaciones".	
Resultados esperados: se mostrará un listado con todas las animaciones de la base de datos.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 87 Prueba de aceptación

Prueba de aceptación	
Código: PA_34	Historia de usuario: HU_11
Nombre: Insertar comentario	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán comentar un archivo multimedia seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario	



con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta correspondiente al archivo a comentar. Debe de estar insertado al menos un archivo.
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona el archivo deseado dentro de la categoría correspondiente, luego la opción ver y dentro la opción comentar.
Resultados esperados: se podrá agregar un comentario al archivo seleccionado.
Evaluación de la prueba: satisfactoria.

Tabla 88 Prueba de aceptación

Prueba de aceptación	
Código: PA_35	Historia de usuario: HU_12
Nombre: Responder comentario.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán responder un comentario realizado a un archivo seleccionado.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta correspondiente al archivo a comentar. Debe de estar insertado al menos un archivo.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona el archivo deseado dentro de la categoría correspondiente, luego la opción ver y dentro la opción comentar. Aquí se mostrará un listado de los comentarios insertados con anterioridad, el usuario podrá seleccionar uno y responderlo.	
Resultados esperados: se podrá responder un comentario.	
Evaluación de la prueba: satisfactoria.	

Tabla 89 Prueba de aceptación

Prueba de aceptación	
Código: PA_36	Historia de usuario: HU_13
Nombre: Buscar archivo.	
Descripción: los usuarios con el rol de equipo técnico podrán buscar un archivo.	
Condiciones de ejecución: el usuario con el rol de equipo técnico debe estar autenticado. El usuario con el rol de administrador debe haber insertado la carpeta correspondiente al archivo a buscar. Debe de estar insertado al menos un archivo.	
Entrada / Pasos de ejecución: el usuario selecciona la opción "Buscar". Introduce los datos especificados, y luego selecciona el botón "Aceptar".	



Resultados esperados: se mostrará un listado con todos los archivos que coincidan con el criterio de búsqueda insertado.

Evaluación de la prueba: satisfactoria.