

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS



**SERVICIO DE MEDIA STREAMING PARA LA WEB.
PORTAL INTER-NOS. MÓDULOS: TELECLASES Y TV.**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Autor: Abel Valdés Gómez

Tutor: Ing. Serguei González García

Ciudad de la Habana

Abril 2006

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Dirección de Comunicación Audiovisual de la Universidad de las Ciencias Informáticas; así como a dicho centro para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

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

Abel Valdés Gómez

Serguei González García

Firma del Autor

Firma del Tutor

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado **Servicio de Media Streaming para la Web. Portal Inter-Nos. Módulos: Teleclases y TV**, fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface

Totalmente

Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reportará un efecto económico que asciende a _____.

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: **Servicio de Media Streaming para la Web. Portal Inter-Nos. Módulos: Teleclases y TV**

Autor: **Abel Valdés Gómez**

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

Por todo lo anteriormente expresado considero que las estudiantes están aptas para ejercer como Ingenieras Informáticas y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de ____ puntos. <Además, si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

Firma

Fecha

*Todos creen que tener talento es cuestión de suerte;
nadie piensa que la suerte puede ser cuestión de talento.*
Jacinto Benavente

A mis padres por ser mi fuente de inspiración, por el apoyo y la confianza que depositan en mí, por sus sabios consejos y su preocupación.

A mi hermano por su ejemplo y apoyo, por introducirme desde muy pequeño en este mundo de los ceros y unos el cuál forma parte de mi vida.

A mi novia Yolanda por estar siempre a mi lado y no cansarse de darme consejos.

A la profesora de IGS de Yolanda que me ayudó en momentos difíciles de esta etapa, por su incondicional ayuda.

A Serguei mi tutor, por su importante ayuda en los últimos momentos y por confiar siempre en mí y brindarme su apoyo.

A Yudenia, que aunque no la conozco en persona, sí tengo mucho que agradecerle por su importante ayuda desinteresada.

A todos mis compañeros de año por darme su apoyo y ayuda, en especial a Dara por dedicarme parte de su tiempo aún cuando se encontraba en la misma situación que yo.

A nuestra revolución, que nos educa y nos prepara ante la vida, con el simple propósito de convertirnos en mejores personas cada día.

A nuestro Comandante Fidel, por hacer cumplir mi sueño de infancia realidad, ser parte de este proyecto que se denomina UCI.

A todas las personas que no me ayudaron, gracias a ellos he logrado ser un poco más independiente y autodidacta.

A mis padres y a mima

Resumen

El presente trabajo trata sobre el estudio y la implementación de la Tecnología de Media Streaming en nuestra Universidad, que surge con la necesidad de distribuir contenidos audiovisuales por la red en nuestro entorno universitario, donde existe gran cantidad de computadoras distribuidas en las diferentes áreas. Con esto se lograrían publicar las Teleclases docentes en un sitio Web, permitiendo a los estudiantes y profesores acceder a ellas desde cualquier lugar, en cualquier momento y cuantas veces estime necesario, a diferencia de la transmisión por TV, que es el método común usado para este fin. Se desarrollará un Portal Web que brinde los servicios de Video Streaming para la publicación de las teleclases docentes, además se publicarán los canales de la Televisión en vivo las 24 horas del día, con posibilidad de grabar los programas televisivos más demandados por los usuarios.

Este documento se centra en los módulos de Teleclases y TV del portal. Recoge los resultados de todo el trabajo investigativo realizado, se hace un estudio de las tecnologías de transmisión de video por la red. Se hace un pequeño estudio de la tecnología de desarrollo Web aplicada. Finalmente se muestran los resultados del análisis y diseño y se dejan algunas recomendaciones para el desarrollo futuro.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
1 CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
1.1 INTRODUCCIÓN	4
1.2 STREAMING	4
1.2.1 <i>Modelo de servicio</i>	5
1.2.2 <i>Entrega de contenido como una secuencia de multidifusión</i>	7
1.2.3 <i>Servidores Web vs. Servidores especializados</i>	9
1.2.4 <i>Principales tecnologías actuales</i>	11
1.3 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB.....	13
1.3.1 <i>ASP</i>	14
1.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS (SGBD)	14
1.4.1 <i>Microsoft SQL Server 2000</i>	15
1.5 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE	16
1.5.1 <i>El Proceso Unificado de Modelado. RUP</i>	16
1.6 CONCLUSIONES	18
2 CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	19
2.1 INTRODUCCIÓN	19
2.2 OBJETO DE ESTUDIO	19
2.2.1 <i>Problema y situación problemática</i>	20
2.3 PROPUESTA DEL SISTEMA.....	21
2.4 MODELO DEL DOMINIO	22
2.5 ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SOFTWARE DEL SISTEMA	24
2.5.1 <i>Requerimientos funcionales</i>	24
2.5.2 <i>Requerimientos no funcionales</i>	26
2.6 DEFINICIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA.....	29
2.7 CASOS DE USO DEL SISTEMA	29
2.7.1 <i>Listado de casos de uso del sistema</i>	30
2.7.2 <i>Diagrama de casos de uso del sistema</i>	33
2.8 EXPANSIÓN DE LOS CASOS DE USO	34

2.9	CONCLUSIONES	49
3	CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	50
3.1	INTRODUCCIÓN	50
3.2	DIAGRAMA DE CLASES WEB	50
3.3	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	56
3.3.1	<i>Diagrama del modelo de datos</i>	56
3.3.2	<i>Descripción de las tablas</i>	57
3.4	MODELO DE DESPLIEGUE	57
3.5	MODELO DE IMPLEMENTACIÓN	59
3.5.1	<i>Diagrama de componentes</i>	59
3.6	CONCLUSIONES	61
	CONCLUSIONES GENERALES.....	62
	RECOMENDACIONES.....	63
	BIBLIOGRAFÍA	64
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	66
	ANEXOS	69

INTRODUCCIÓN

La transmisión de video sobre redes de telecomunicaciones está llegando al punto de convertirse en un sistema habitual de comunicación debido al crecimiento masivo que ha supuesto Internet en estos últimos años. Se usa para ver películas o comunicarse con conocidos, pero también para dar clases remotas, hacer diagnósticos en medicina, videoconferencia, distribución de TV, video bajo demanda, para distribuir multimedia en Internet (LULOS 2003). No obstante, el audio y el video todavía resultan demasiado "pesados" para los anchos de banda con que cuentan en general los usuarios (*Multimedia en Internet: Tecnología STREAMING* 2004). Debido a la necesidad de su uso que se plantea en el presente y futuro, se han proporcionado distintas soluciones y sucesivos formatos para mejorar su transmisión.

El término *media streaming* se aplica a una serie de productos y técnicas cuyo objetivo es la difusión de contenidos multimedia tales como audio y video. Este sistema de distribución se caracteriza por la visualización de los contenidos en el cliente sin la necesidad de esperar la descarga completa de un fichero (JOSU ARAMBERRI 2003). Los sistemas de media streaming contemplan la distribución de contenidos tanto en una intranet corporativa como en Internet. Los contenidos pueden estar almacenados previamente en un servidor "*video on demand media streaming*" (video a demanda), o crearse en el mismo momento de su difusión "*live media streaming*" (video en vivo). No obstante, el audio y el video todavía resultan demasiado "pesados" para los anchos de banda con que cuentan en general los usuarios.

Dada la importancia de las tele clases en el sistema docente de nuestra Universidad y la gran población de computadoras diseminadas por todo el campus universitario se hace necesario la creación de un mecanismo que permitiera a los estudiantes y profesores acceder a ellas desde cualquier lugar y a cualquier hora para no depender de la transmisión que se realizase por los canales internos.

Los **aportes prácticos** esperados del trabajo son:

- Lograr que los estudiantes puedan acceder a las teleclases desde cualquier lugar de la Universidad y en cualquier momento.
- Ofertar el servicio de Televisión Nacional en vivo a través de la Web.
- Ofertar el servicio de video bajo demanda mediante los programas grabados.
- Gestionar todos los materiales que se visualizan en el portal.

El **objeto de estudio** lo constituyen los servicios de media streaming y el desarrollo de aplicaciones Web.

El **campo de acción** que abarca este trabajo es la publicación de archivos multimedia en la Intranet de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Objetivo General

Crear un Portal de contenidos multimedia en la Universidad que ofrezca los servicios de transmisión de video por Web.

A partir de un análisis del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos** para la aplicación:

1. Crear el mecanismo para publicar de las Teleclases docentes en el portal.
2. Publicar los canales de la TV nacional en vivo las 24 horas del día.
3. Crear un mecanismo para la selección y publicación de los programas de la TV más solicitados.
4. Crear el mecanismo que permita gestionar todos los contenidos que incluye el portal.

El presente documento se estructura en tres capítulos y varios anexos, que incluye todo lo relacionado con el trabajo investigativo realizado, así como el análisis y el diseño del sistema que se propone.

Capítulo I. Fundamentación Teórica, recoge el análisis de la información existente acerca del tema a tratar y las tendencias actuales que existen en el mundo. También incluye una descripción del lenguaje de programación usado para la implementación así como del lenguaje de modelación usado.

Capítulo II. Características del Sistema, describe el objeto de estudio, el entorno de trabajo en que se desarrolla el sistema, se especifican los detalles de la construcción del sistema, la propuesta del sistema, requerimientos funcionales y no funcionales y los casos de uso del sistema.

Capítulo III. Construcción de la Solución Propuesta, aborda aspectos relacionados con la construcción de la solución propuesta, se modelan los diagramas de clases web, se plantea el modelo de datos y se describe la distribución física del sistema mediante el modelo de despliegue.

1 CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En el presente capítulo se brinda una visión general de los aspectos relacionados con las tecnologías de *media streaming*, se mencionan las tendencias actuales y sus características. Además se explica la tecnología web usada para el desarrollo del sitio y el sistema gestor de base de datos.

1.2 Streaming

Bajo el término Media Streaming se engloban una serie de productos y técnicas cuyo objetivo es la difusión de contenidos multimedia tales como audio y video. Este sistema de distribución se caracteriza por la visualización de los contenidos en el cliente sin la necesidad de esperar la descarga completa de un fichero.

Con la recepción de una pequeña parte el cliente es capaz de entregar su contenido al usuario, mientras continúa recibiendo la corriente de datos (*streaming*) que irá mostrando posteriormente. El servidor rompe la información en paquetes que se envían a través de la red. Los paquetes son reensamblados por el cliente, que reproduce la información recibida al mismo tiempo (PAÑEDA 2001). La parte almacenada actúa como "colchón" entre el ancho de banda irregular que caracteriza a las redes TCP/IP y el débito continuo que requieren las transmisiones de audio y video.

Los productos de *Media Streaming* contemplan la distribución de contenidos tanto en una Intranet corporativa como en Internet. Los contenidos pueden estar almacenados previamente en un servidor (A petición o Video a demanda), o crearse en el mismo momento de su difusión (Difusión o En vivo). En ambos casos el audio y el video se distribuyen con un formato de

codificación (CODEC) que comprime la información analógica, reduciendo considerablemente el ancho de banda requerido.

Un servidor de "*media streaming*" es un elemento muy valioso para actividades de teleformación. Nos permite ofrecer como recurso educativo verdaderas presentaciones virtuales multimedia, en directo o como video a demanda. Existen soluciones sencillas para ofrecer estos servicios en un entorno universitario como el nuestro.

Desde su creación, los archivos de audio y video han sido (y seguirán siendo a pesar de las compresiones) muy grandes. Los tamaños de los videos o de cualquier elemento multimedia pueden superar los MB y llegar a los GB lo que es impensable para un sistema que aún funciona demasiado lento como puede ser Internet (*Transmisiones multimedia por la Red* 2003).

1.2.1 Modelo de servicio

El esquema convencional para la instalación de un servicio de *video streaming* tiene dos actividades fundamentales y bien diferenciadas: la elaboración de contenidos en un formato digital utilizando procedimientos de compresión y la distribución de los contenidos por la red a los clientes o usuarios finales.

Para la elaboración de contenidos existe generalmente una primera fase de captura de audio-video, ya se trate de eventos en directo o de contenidos grabados (cintas de video, archivos multimedia), y una fase de compresión. El resultado de esta actividad puede ser un fichero multimedia, o una corriente (*streaming*).

La distribución de contenidos incluye la difusión de las referencias, generalmente mediante URLs de los mismos incluidos en páginas Web. Un servidor especializado (servidor de *streaming*) almacena y/o distribuye los contenidos a los clientes. Los servidores pueden proporcionar dos tipos de contenidos:

VoD (*video on demand*): Es la transmisión de video bajo demanda que no es más que peticiones realizadas por clientes individuales a ficheros almacenados en el servidor, cada cliente que solicita una secuencia suele tener el control total de la misma y puede aplicar las

características de avance rápido, rebobinado, pausa y reinicio del contenido. Esto se debe a que se proporcionan una sola ruta de acceso a los datos para cada cliente que solicita el contenido.

Difusión (*broadcast*): Es la transmisión de video en vivo. Mediante este método se realiza una transmisión simultánea de datos a una audiencia de gran volumen. Los clientes que reciben una difusión no pueden controlar el inicio del contenido ni la velocidad de reproducción, ni tampoco avanzar de forma rápida ni rebobinar la secuencia. Es el servidor el que tiene el control de la secuencia. Los contenidos pueden ser creados en ese momento en vivo (*live broadcast*), o almacenados previamente en el servidor. El sistema de difusión tiene analogías con los canales de TV.

Una solución de streaming tiene tres componentes: un codificador, un servidor y un cliente. El codificador recibe el video y audio que se deseen transmitir, los comprime y los transmite al servidor, que es quien carga con la pesada tarea de multiplicar ese chorro para transmitir a cada uno de los clientes. Los clientes, a su vez, reciben este chorro, lo descomprimen y lo representan en pantalla (figura 1.1)



Fig. 1.1. Instalación de un servicio de video *streaming*.

1.2.2 Entrega de contenido como una secuencia de multidifusión

La transmisión por secuencias de multidifusión es una relación de uno a varios entre un servidor de streaming y los clientes que reciben la secuencia. En este caso, el servidor transmite a una dirección IP de multidifusión de la red y los clientes reciben la secuencia suscribiéndose a dicha dirección IP. Todos los clientes reciben la misma secuencia. Debido a que sólo existe una secuencia procedente del servidor independientemente del número de clientes que la reciben, una secuencia de multidifusión requiere el mismo ancho de banda que una secuencia de unidifusión con el mismo contenido. El uso de una secuencia de multidifusión permite conservar el ancho de banda y puede resultar útil para las redes de área local de ancho de banda reducido (MICROSOFT 2003).

Sólo se puede entregar contenido como una cadena de multidifusión desde un punto de publicación de difusión. Además, los enrutadores de red deben estar habilitados para multidifusión, es decir, deben ser capaces de transmitir direcciones IP de clase D. Si no es así, sólo se podrá entregar contenido como una secuencia de multidifusión a través del segmento local de su red de área local.

En la siguiente figura (Fig. 1.2) se muestra un ejemplo de distribución de contenido como una secuencia de multidifusión desde un codificador a través de un punto de publicación de difusión.

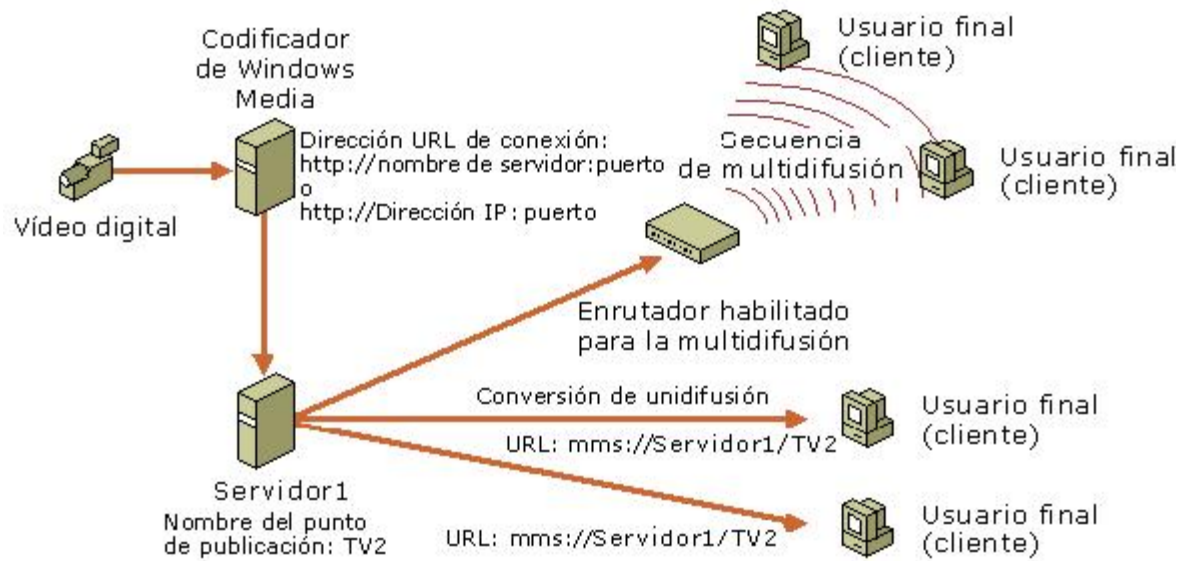


Fig. 1.2. Entrega de contenido como una secuencia de multidifusión.

1.2.3 Servidores Web vs. Servidores especializados

Existen dos métodos para la distribución de contenido con audio y video sobre la Web siguiendo el modelo de video a demanda. El primer método usa un Servidor Web estándar para repartir los datos a un medio visualizador. El segundo método usa un Servidor de *Streaming*.

La principal ventaja de utilizar un servidor Web es que se reduce la complejidad de la instalación, ya que un servidor Web es un elemento conocido.

¿Cómo funciona un servidor Web para distribución de video? Una vez disponemos del video digitalizado el archivo será codificado o comprimido a un fichero para ser distribuido sobre una red con un específico ancho de banda. Entonces el fichero se almacena en un servidor Web. Ahora sólo hemos de crear una página Web en un servidor con un enlace al fichero, el cual cuando sea pulsado por un cliente permitirá la descarga automática.

El protocolo usado es el HTTP (*Hypertext Transport Protocol*), que opera en la parte alta del TCP el cual maneja la transferencia de datos. Este protocolo no está optimizado para aplicaciones en tiempo real, con lo que el objetivo es maximizar el ratio de transferencia, para lograrlo usa un algoritmo llamado “comienzo lento”, TCP manda primero datos con un bajo ratio, y gradualmente va incrementando el ratio hasta que el destinatario comunica una pérdida de paquetes. Entonces el TCP asume que ha llegado al límite del ancho de banda y vuelve a enviar datos a baja velocidad, volverá a incrementar la velocidad repitiendo el proceso anterior. TCP se asegura una fiable transmisión de datos con la retransmisión de los paquetes perdidos. Sin embargo lo que no puede asegurar es que todos los paquetes recientes llegarán al cliente para ser visualizados a tiempo, con lo que podremos experimentar pérdida de imágenes en las secuencias de video.

Otras razones por las que no se considera una elección adecuada son:

- El método de envío de datos difiere entre un servidor Web y un servidor de *streaming*. Un servidor Web está diseñado para enviar tantos datos como pueda y tan rápido como le sea posible. Éste es el método preferido para enviar imágenes estáticas, texto y secuencias de comandos de páginas Web, pero no es el mejor método para transmitir

otros medios digitales. Lo ideal sería que los paquetes de datos para transmitir contenido multimedia se entregasen en tiempo real, en vez de en grandes ráfagas, y que los reproductores recibieran los paquetes inmediatamente antes de procesarlos.

- Un servidor de *streaming* regula la entrega de paquetes según la respuesta que recibe al enviar una secuencia a un reproductor y según la configuración de ciertas características como la caché rápida y el inicio rápido. Cuando un reproductor recibe paquetes de esta manera, es mucho más probable que se lleve a cabo la presentación sin problemas. Dado que se controla el ancho de banda, se pueden conectar más usuarios instantáneamente y recibir las secuencias sin interrupciones.
- Los servidores Web no admiten video con múltiples velocidades de bits (MBR, *multiple-bit-rate*). Cuando se transmite un archivo desde un servidor Web, la calidad de la entrega no se controla y la velocidad de bits no se puede ajustar, lo que puede producir una variación en la calidad a lo largo de la secuencia y una experiencia poco satisfactoria para el usuario.
- Los servidores Web no pueden utilizar el protocolo de entrega preferido para transmitir medios, protocolo de datagramas de usuario (UDP, *User Datagram Protocol*), por lo que resulta más probable que la entrega de una secuencia se vea interrumpida por períodos de silencio mientras el reproductor almacena los datos en el búfer.
- Los servidores Web no admiten la transmisión en directo ni las secuencias de multidifusión.
- Un servidor de *streaming* incluye capacidades de registro y control integradas con las que puede obtener información valiosa sobre la sesión de transmisión de medios y su audiencia.

1.2.4 Principales tecnologías actuales

1.2.4.1 Real

Es el formato más utilizado en el mundo del streaming. Su cliente *RealPlayer* es una aplicación ampliamente extendida. “Es la empresa con más experiencia en el sector y desarrolla muchos productos orientados a la distribución de archivos multimedia”(ALVAREZ 2004). Está disponible para múltiples plataformas y se puede encontrar en paquetes que incluyen todas las herramientas necesarias para poner en funcionamiento un sistema de streaming. Su principal problema es el precio en las instalaciones avanzadas, aunque hay una versión básica gratuita limitada en varios aspectos que se puede utilizar libremente por un periodo de un año. Los productos que suministra la empresa son:

- *RealPlayer*. Cliente que el usuario instala en su equipo. Existen dos versiones: la básica que es gratuita y la Plus que hay que pagar.
- *RealProducer*. Es el compresor. Para audio/video analógico existe una versión básica, gratuita por un año, y una versión Plus de pago. La versión Plus ofrece características exclusivas como un editor para manipular ficheros de streaming, un simulador de ancho de banda, archivar y publicar en Web contenidos *RealMedia*.
- *Helix Server*. Es el servidor especializado al que se conectan los clientes. Existen diversas versiones, básicamente en función del número de usuarios simultáneos. Como plataformas el servidor admite equipos Intel Pentium (*Windows NT 4.0, 2000 Workstation Server, Windows Server 2003, Linux 2.2*), Sun SPARC, IBM RS/6000 y HP PA-RISC.

1.2.4.2 QuickTime

Aunque surgido del mundo Macintosh, el cliente *QuickTime Player* está disponible también para otros entornos (Windows). Su principal ventaja es que uno de sus servidores de streaming es gratuito y también se encuentra disponible para entornos Windows y Unix.

Los paquetes que podemos encontrar en este entorno son:

- *QuickTime Player*: Cliente disponible tanto para plataformas Macintosh como Windows. Existe una versión gratuita y otra de pago.
- *QuickTime Streaming Server*: Software servidor de libre distribución. Disponible en el mundo Mac para el sistema operativo *MacOS X*, existe una versión *Open Source* que recibe el nombre de *Darwin Streaming Server* que funciona con prestaciones idénticas sobre otras plataformas: *FreeBSD 3.4*, *Solaris 7*, *Red Hat 6.2*, *Windows*.
- Codificador *QuickTime Broadcaster*, la única exigencia de toda la plataforma es que este debe correr sobre *MacOS X*, también gratuito.

1.2.4.3 Windows Media

Creado por Microsoft está principalmente limitado por su dependencia del entorno Windows. Utiliza formatos propios, identificados extensiones como ".asf", ".wmv", ".wma". Aunque el cliente está disponible en otras plataformas, las actualizaciones para Windows suelen ir muy por delante. Su principal ventaja es que todas las herramientas son gratuitas aunque hay que destacar que el Servidor viene integrado como un componente en Windows Server 2003 el cual no es gratuito.

- *Windows Media Player*: Cliente del estándar Windows Media. Para Macintosh existe una versión y versiones anteriores para Windows 95, NT y Solaris.

- *Windows Media Encoder*: Compresor para el formato Windows Media. Permite capturar audio, video y pantallas tanto en vivo como pregrabadas, codifica esta información para su distribución en vivo o bajo demanda. Este producto está limitado al entorno Windows. También ofrece una capacidad limitada como servidor.
- *Windows Media Services*: Está integrado en la familia de Sistemas Operativos de Servidores de Windows. Proporciona el servidor de streaming para situaciones donde el *Encoder* no es suficiente. Se gestiona a través de una consola y mediante la Web, proporciona difusiones unicast y multicast, así como autenticación y monitorización de conexiones.

1.3 Lenguajes de programación Web

La diferencia fundamental de Internet a otros medios de comunicación es la interacción y personalización de la información con el usuario. Esto se logra por medio de alguno de los diferentes lenguajes de programación para Web que existen hoy en día. Dichos lenguajes se clasifican en dos partes fundamentales: los lenguajes del lado del Servidor y los lenguajes del lado del Cliente.

Entre los lenguajes del lado del servidor podemos encontrar entre los más sobresalientes por el auge que estos han tenido, algunos como PERL, ASP, PHP, Java, los módulos CGIs e ISAPIs, etc. Estos se caracterizan por desarrollar la lógica de negocio dentro del Servidor, además de ser los encargados del acceso a Bases de Datos, tratamiento de la Información etc. Del lado del cliente se encuentra principalmente el *JavaScript*, encargado de aportar dinamismo a la aplicación en los navegadores. Seguidamente analizamos el lenguaje utilizado para el desarrollo de este trabajo.

1.3.1 ASP

Active Server Pages (ASP) es una tecnología del lado servidor de Microsoft para páginas Web generadas dinámicamente, que ha sido comercializada como un anexo a *Internet Information Server* (IIS); se utiliza exclusivamente en estos servidores, lo cual constituye su principal desventaja.

ASP ha pasado por cuatro iteraciones mayores, ASP 1.0 (distribuido con IIS 3.0), ASP 2.0 (distribuido con IIS 4.0), ASP 3.0 (distribuido con IIS 5.0) y ASP.NET (parte de la plataforma .NET de Microsoft). Las páginas pueden ser generadas mezclando código de scripts del lado del servidor (incluyendo acceso a base de datos) con HTML y código del lado del servidor (WIKIPEDIA 2005a).

Para escribir páginas ASP se utiliza un lenguaje de scripts. Estos se colocan en la misma página web junto con el código HTML. En el caso del HTML simple, el cliente pide una página del servidor, el servidor se la envía y ésta se muestra en el navegador. Los scripts ASP, en cambio, se ejecutan antes de ser enviados. El servidor los procesa a través de una DLL llamada ASP.DLL, que es la que interpreta los mandatos ASP. Comúnmente este lenguaje de scripts es Visual Basic Script, que deriva del conocido Visual Basic, aunque también se pueden escribir los scripts ASP en JScript, que deriva a su vez de Javascript (LAPUENTE 2006).

1.4 Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD)

Hoy en día, son muchas las aplicaciones que requieren acceder a datos. Bien sea un sencillo programa doméstico, bien una suite para la gestión empresarial. Estos datos se deben almacenar en algún soporte permanente, y las aplicaciones deben disponer de un medio para acceder a ellos. Normalmente, la forma en que un programa accede a un fichero es a través del Sistema operativo. Éste provee de funciones como abrir archivo, leer información del archivo, guardar información, etc. No obstante, este procedimiento de acceso a ficheros es altamente ineficaz cuando se trata con un volumen elevado de información. Es aquí donde aparecen los

Sistemas Gestores de Bases de Datos: proporcionan un interfaz entre aplicaciones y sistema operativo, consiguiendo, entre otras cosas, que el acceso a los datos se realice de una forma más eficiente, más fácil de implementar y, sobre todo, más segura (*Historia y conceptos básicos de las Bases de Datos 2004*).

Los **Sistemas Gestores de Bases de Datos** son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y *DataBase Management System*, su expresión inglesa (WIKIPEDIA 2005b). Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) puede definirse como un paquete generalizado de software, que se ejecuta en un sistema computacional anfitrión, centralizando los accesos a los datos y actuando de interfaz entre los datos físicos y el usuario.

1.4.1 Microsoft SQL Server 2000

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea (*Microsoft SQL Server 2005*).

Microsoft SQL Server 2000 es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBDR), cliente servidor, basado en un lenguaje de consulta estructurada (SQL, *Structured Query Language*), que aprovecha la sólida base establecida por su predecesor SQL Server 6.5. y 7. Como la mejor base de datos para Windows NT, MS SQL Server 2000 es el SGBDR ideal para un amplio campo de clientes corporativos y fabricantes independientes de software. Las necesidades y requisitos del cliente, han dado lugar a innovaciones significativas en *SQL Server 2000*, entre las que se incluyen la facilidad de uso, escalabilidad, fiabilidad, y almacenamiento de datos (RIORDAN 2001). Proporcionando soporte para un conjunto de características que aportan las siguientes ventajas:

- Facilidad de instalación, distribución y utilización: SQL Server incluye un conjunto de herramientas administrativas y de desarrollo que mejoran la capacidad para instalar, distribuir, administrar y utilizar SQL Server entre varios sitios.
- Escalabilidad: Puede utilizarse el mismo motor de base de datos a través de plataformas que van desde equipos portátiles que ejecutan *Microsoft Windows® 9X, 200X* o hasta grandes servidores con varios procesadores que ejecutan *Microsoft Windows NT®, Enterprise Edition*.
- Almacenamiento de datos: SQL Server incluye herramientas para extraer y analizar datos resumidos para el proceso analítico en línea (OLAP, *Online Analytical Processing*). SQL Server incluye también herramientas para diseñar gráficamente las bases de datos y analizar los datos mediante preguntas en lenguaje normal.
- Integración del sistema con otro software de servidor: SQL Server se integra con el correo electrónico, Internet y Windows.

1.5 Metodología de Desarrollo de Software

Para controlar, y planificar la propuesta que presenta este trabajo, se decidió utilizar como metodología el Proceso Unificado de Modelado (RUP), por sus características y las facilidades que aporta a todo el proceso. Y teniendo en cuenta de que viene acompañado de una herramienta muy buena que soporta cada uno de los procesos que necesitamos: *Rational Rose Enterprise Edition 2000*.

1.5.1 El Proceso Unificado de Modelado. RUP

Para desarrollar un software se necesita una forma coordinada de trabajo. Un proceso que integre las múltiples facetas del desarrollo. Se necesita un método común, un proceso que:

- Proporcione una guía para ordenar las actividades de un equipo.

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

“El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Sin embargo, el Proceso Unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organización, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto...El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas.” (JACOBSON 2000).

Esta metodología utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, *Unified Modeling Language*) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. UML es una parte esencial del Proceso Unificado, fueron desarrollados paralelamente por las mismas personas, haciendo que su integración sea un éxito.

1.6 Conclusiones

En este capítulo profundizamos en el conocimiento de las tecnologías de Video Streaming, se explicó su funcionamiento y las herramientas líderes del mercado. Se abordó sobre la tecnología de desarrollo web usada así como el sistema gestor de base de datos, también se fundamentó la metodología de desarrollo de software usada.

2 CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1 Introducción

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución, se describen los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo, se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el sistema que se propone lo que permite hacer una concepción general del sistema e identificar mediante un Diagrama de Caso de Uso las relaciones de los actores que interactúan con el sistema y las secuencias de acciones con las que interactúan.

2.2 Objeto de Estudio

El servicio de *video streaming* es un elemento muy valioso para actividades de tele formación ya que nos permite ofrecer como recurso educativo verdaderas presentaciones virtuales multimedia, en directo o como *video on demand*. En nuestra Universidad esto toma un especial significado teniendo en cuenta que nuestro proceso docente se apoya en las teleclases televisadas, además de contar con una moderna red LAN.

El proceso mediante el cual los estudiantes reciben las teleclases es desde sus aulas mediante una programación docente que les llega mediante uno de los canales internos de la TV de la UCI. Estas teleclases pueden ser transmitidas mediante un sistema de *Video Streaming* a toda la red.

2.2.1 Problema y situación problemática

El eje fundamental del proceso docente de nuestra universidad lo constituyen las teleclases. Más del 50% de las asignaturas actuales son televisadas por lo que se hace necesario la creación de un mecanismo que permitiera a los estudiantes y profesores acceder a ellas desde cualquier lugar y a cualquier hora. Las consecuencias que trae consigo la no existencia de un servicio de *video streaming* es que los estudiantes solo pueden ver las teleclases en el momento que estas son transmitidas en el turno de clases, en ese horario y desde un lugar acondicionado con un televisor conectado a la red de TV interna, esto no les permite estudiar lo suficiente, el tiempo para tomar notas es limitado, en caso de querer ver la conferencia en más de una ocasión debía estar pendiente de las retransmisiones en otros horarios que se programaran en el canal.

Por otro lado tenemos el servicio de TV en vivo donde los estudiantes y profesores para ver la programación nacional estaban obligados a permanecer en el apartamento u otro local acondicionado con un televisor. En este punto podemos destacar que la programación de mayor demanda se oferta en horarios de la noche cuando a diario nuestros estudiantes y profesores necesitan estudiar, prepararse y asistir a diferentes actividades, por lo que se les imposibilitaba hacer las dos actividades al mismo tiempo; muchos de nuestros estudiantes permanecen en horarios nocturnos en el apartamento precisamente para observar la televisión en vez de asistir a los laboratorios para estudiar o trabajar en proyectos. Implementando el servicio de TV en Vivo mediante un sistema de *video streaming* se lleva la televisión nacional a las computadoras, de tal forma que el estudiante puede asistir al laboratorio y en el momento del programa, observarlo y posteriormente o simultáneamente en caso de que la actividad que este desarrollando no requiera de máxima atención, trabajar en la computadora.

Tampoco existe en nuestra Universidad la forma de hacer llegar materiales de contenido audiovisual de interés general en el medio sobre el cual pasamos la mayor parte del tiempo que es la computadora.

2.3 Propuesta del sistema

Se desarrollará un portal Web donde existan las diferentes secciones que brinde todos los servicios, que se propone implementar, referentes a esta tecnología.

Contamos con un Servidor PC ubicado en el nodo central, donde existe un Servidor Web (*Internet Information Server*) que hospedaré el sitio, en el mismo Servidor PC existe un Servidor de Media *Streaming (Windows Media Services 9)* donde se guardarán todos los videos, en el sitio se hará referencia a estos materiales publicados en el Servidor de Media.

Para el caso de la TV en Vivo, contamos con 2 PCs acondicionadas con tarjetas de captura que digitalizan la señal de TV, estas comprimen la señal de la TV con el software codificador de esta tecnología (*Windows Media Encoder*) y la transmiten por protocolo HTTP al Servidor de Media, el cual se encargará de distribuir las peticiones que se hagan a través del sitio a todos los usuarios. Es importante tener en cuenta que para cada canal que se quiera transmitir, es necesario una PC acondicionada con una tarjeta capturadora de TV.

El módulo de Teleclases y TV se encuentran distribuidos en dos secciones para una mayor navegabilidad y organización del contenido:

- Teleclases: Contiene todas las teleclases docentes organizadas por semestre, año y asignatura.
- TV: Contiene los canales nacionales con transmisión en vivo las 24 horas del día. Una sección de programas grabados donde se seleccionan mediante una encuesta los programas grabados de mayor interés y son publicados posteriormente con varios días de estancia.

2.4 Modelo del Dominio

Para capturar correctamente los requisitos y poder construir un sistema correcto se necesita tener un firme conocimiento del funcionamiento del objeto de estudio. Debido a la sencillez de la estructura y los mecanismos en el proceso de administración y actualización del portal llegamos a la conclusión de que el negocio que se está estudiando no necesita un modelado completo del negocio por lo cual construimos un modelo de dominio. Este nos permite de manera visual mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo. Esto ayuda a los usuarios, clientes, desarrolladores e interesados a utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en que se emplaza el sistema. El objetivo del modelo de dominio es comprender y describir las clases más importantes dentro del contexto del sistema, en otras palabras el modelado del dominio deberá contribuir a una comprensión del problema que el sistema resuelve en relación a su contexto.

También nos auxiliaremos de un glosario de términos para identificar todos los conceptos que se utilizarán en el diagrama.

Estudiante: Lo constituye cualquier estudiante de nuestra Universidad.

Profesor: Lo constituye cualquier profesor de nuestra Universidad.

Trabajador: Lo constituye cualquier trabajador de nuestra Universidad.

Usuario: Está compuesto por estudiantes, profesores o trabajadores que hagan uso de nuestro Portal.

Teleclases: Son los materiales audiovisuales de conferencias docentes.

TV en Vivo: Flujo de video de los canales nacionales de la TV, similar a la señal de TV común pero que se distribuye por *streaming* mediante el servidor de media.

Programas Grabados: Programas de la TV en Vivo que son grabados y publicados en el Portal.

Material Audiovisual: Se refiere a cualquier video referenciado en nuestro Portal, puede ser una teleclase o un programa grabado.

Servidor de Media: Está constituido por el Servidor de Media *Windows Media Services 9*, que almacena todos los materiales audiovisuales que son referenciados desde nuestro portal.

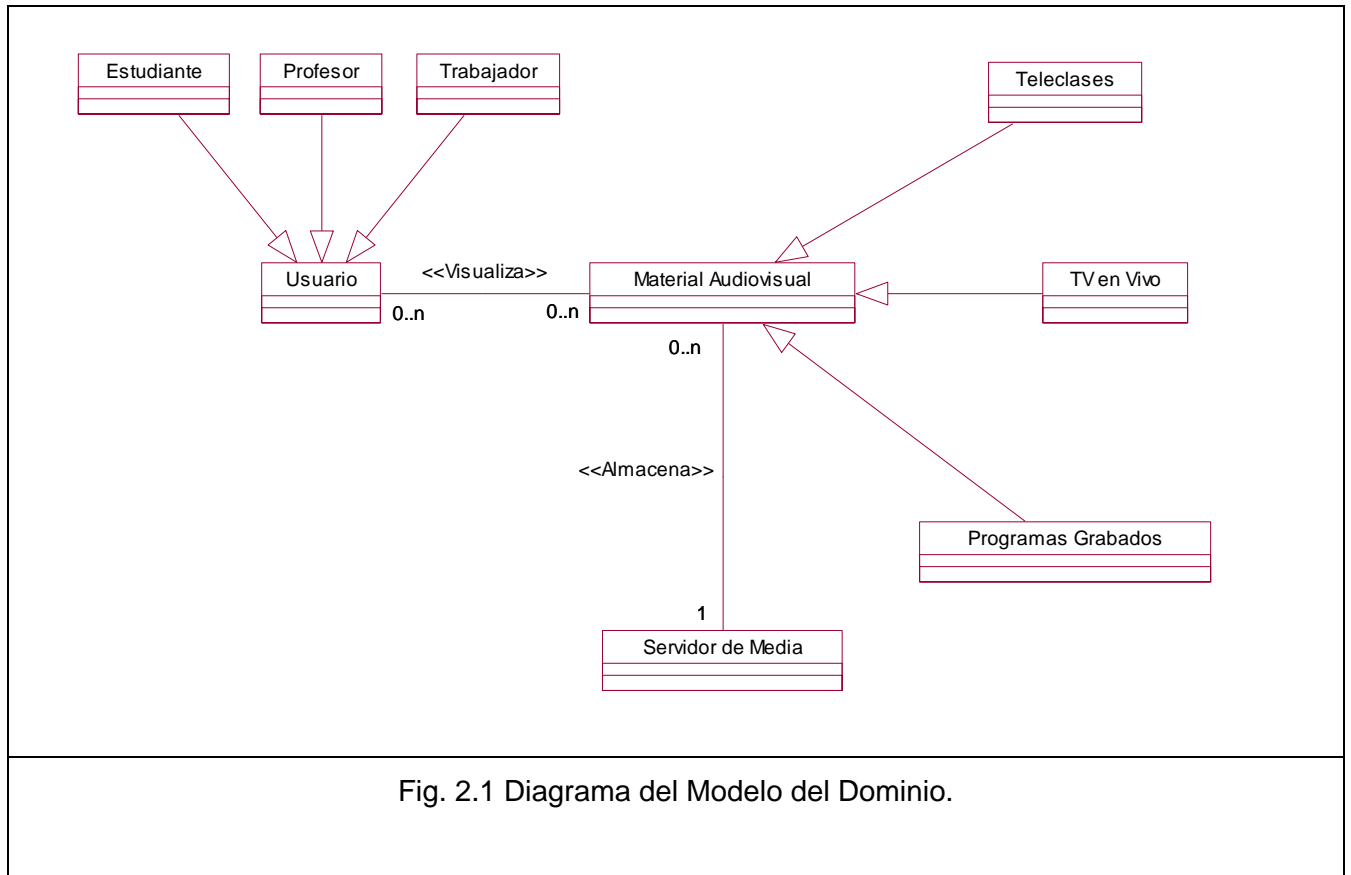


Fig. 2.1 Diagrama del Modelo del Dominio.

2.5 Especificación de los requisitos de software del sistema

La obtención de requerimientos es un paso muy importante para el posterior desarrollo de las siguientes etapas, pues un error en estas fases iniciales puede dar al traste con un sistema que no cumpla las expectativas de los usuarios y difícilmente aporte valor agregado al negocio para el que debe ser concebido.

2.5.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales no son más que la determinación clara y concisa de qué debe ser capaz de hacer el sistema, éstas se corresponden con operaciones realizadas de forma oculta o condiciones extremas a determinar por el sistema.

1. Teleclases

1.1. Visualizar las teleclases insertadas en el sistema.

1.1.1. Mostrar una lista de las asignaturas que tienen teleclases, organizadas por semestre y año.

1.1.2. Mostrar los datos de las conferencias que posee una asignatura, título, número de conferencia y el enlace al material audiovisual correspondiente para visualizarla.

1.2. Publicar teleclases docentes.

1.2.1. Insertar los datos de las teleclases, título, asignatura y el número de la conferencia.

1.2.2. Especificar la ruta donde debe ser copiado el material audiovisual correspondiente a una conferencia insertada en el Servidor de Media.

1.3. Eliminar teleclases insertadas en el sistema.

1.3.1. Eliminar los datos de una conferencia insertada en el sistema, como el título, número de conferencia y asignatura a la que pertenece, especificar la ruta donde

se encuentra el material audiovisual correspondiente a esa asignatura para ser borrado o salvado.

2. TV

2.1. Visualizar los canales nacionales de la TV en vivo.

2.2. Activar o desactivar el estado de los canales de la TV en vivo.

2.3. Publicar los programas grabados de la TV en el sistema.

2.3.1. Insertar los datos del programa, tipo de programa, la fecha y la ficha, que es una breve descripción del mismo.

2.3.2. Especificar el nombre que debe tener el programa y la ruta donde debe ser copiado en el Servidor de Media, para ser correctamente referenciado por el sistema.

2.4. Eliminar datos de un programa grabado de la TV publicado en el sistema.

2.5. Publicar una encuesta donde los usuarios seleccionen los programas de la TV de su preferencia para conformar los programas grabados.

2.5.1. Agregar nombres de programas a la encuesta.

2.5.2. Delimitar cantidad de votos por usuario.

2.5.3. Mostrar públicamente los resultados de la encuesta.

2.6. Gestionar Usuarios

2.6.1. Agregar Usuario

2.6.1.1. Insertar nombre de usuario (dominio UCI) de la persona que se desea agregar.

2.6.1.2. Especificar el tipo de usuario que será (rol).

2.6.2. Eliminar usuario

2.6.2.1. Mostrar una lista con todos los usuarios del sistema.

2.6.2.2. Seleccionar un usuario y mostrar los roles que tiene asignado.

2.6.2.3. Eliminar un determinado rol para un usuario seleccionado.

2.5.2 Requerimientos no funcionales

Seguridad

- Utilizar la seguridad integrada de Windows. El sistema trabaja desde el servidor Web integrado a Dominio, nuestro portal es accesible a todos los usuarios que posean una cuenta de dominio UCI, el acceso y control de las acciones de administración se realiza autenticando con las credenciales UCI.
- Crear roles para gestionar el acceso y los permisos en la administración del sitio.

Usabilidad

El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.

- Deberá visualizarse bien en los principales navegadores en la Universidad (*Internet Explorer, Firefox, Opera, Maxthon*).

Apariencia o interfaz externa

- El sistema posee una interfaz sencilla, intuitiva, amigable. Mantiene el formato en páginas similares. En general, fácil de usar y agradable a la vista del usuario.
- Se ha construido usando colores similares a la identidad de nuestra Universidad.
- Los enlaces están detallados con el contenido temático, que permiten acceder a cualquiera de las partes o secciones, con un número mínimo de clic.

Ayuda y documentación en línea

- En el sitio existe una sección de Soporte Técnico, donde se brindan todo el software necesario para la correcta visualización del contenido del sitio.

Hardware

- Requerimientos mínimos de hardware del Servidor de Media.
 - Pentium IV 2.4 GHz.
 - HDD SCSI 160 GB.
 - Tarjeta de Red Gigabit Ethernet 1 Gbps.
 - 2 GB de Memoria RAM.
- Requerimientos mínimos de la PC codificadora de señal de TV en vivo.
 - Pentium IV 1.7 GHz.
 - HDD 40 GB.
 - Tarjeta de Video Sintonizadora (TV Tuner) Capturadora de señal.
 - Tarjeta de Audio.
 - Tarjeta de Red 100 Mbps.
 - 256 MB de Memoria RAM.

Se necesita una PC para cada canal de TV, la decodificación de un canal se apodera de la tarjeta de video, la de audio y el consumo de CPU necesario para lograr la codificación en tiempo real, por lo que para poner 2 canales por PC, habría que duplicar alguno de los recursos mínimos necesarios explicados anteriormente, como la tarjeta de video, la tarjeta de audio y la velocidad del microprocesador.

Soporte

- Para visualizar correctamente los materiales audiovisuales de nuestro portal, el cliente tiene que tener el software cliente *Windows Media Player* en su versión 9 o superior, el mismo se encuentra disponible en la sección de Soporte Técnico del Sitio.

Rendimiento

En nuestra universidad existe una moderna red LAN, con un canal central (backbone) que opera a 10 Gbps, lo que permite que se puedan transmitir los contenidos multimedia con una gran calidad visual (baja compresión) a diferencia de lo que se visualiza en Internet. Se definen varios perfiles de compresión para los materiales audiovisuales que se hospedan en el servidor de media que explicamos a continuación:

- Teleclases: Las teleclases docentes son comprimidas a una tasa de 500 Kbps, esta es una compresión demasiado baja (mejor calidad visual) comparado con lo que se acostumbra a ver en Internet, pero discreta comparado con las posibilidades que tiene nuestra red.
- TV: Para la transmisión de la TV en vivo y los programas grabados usamos una tasa de compresión de 532 Kbps, la calidad de la señal de TV recibida en la UCI no es muy buena, por lo que una compresión menor implicaría un gasto de recursos sin mejorar la calidad visual.

El servidor de media tiene una conexión de red a 1 Gbps, que se integra directamente al backbone central de 10 Gbps, por lo que teóricamente tiene capacidad para asimilar alrededor de 2 000 conexiones simultaneas, en pruebas extremas ha soportado 620 conexiones funcionando establemente, aunque el pico promedio de conexiones simultaneas no supera por lo general los 300 usuarios, todo eso para una población de más de 5 000 computadoras existentes en nuestra Universidad.

2.6 Definición de los actores del sistema

Utilizando las facilidades que nos brinda el UML, vamos a capturar los requisitos funcionales del sistema y a representarlos mediante un diagrama de casos de uso. Para ello tenemos que definir, de acuerdo a lo planteado en los epígrafes anteriores, cuales serían los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que me van a representar las funcionalidades.

Un actor no es parte del sistema, es un rol de un usuario que puede intercambiar información o puede ser un recipiente pasivo de información y representa a un ser humano, a un software o a una máquina que interactúa con el sistema. En este caso con el sistema interactúan cuatro actores que se definen a continuación:

ACTORES	JUSTIFICACIÓN
Usuario	Representa a una persona que acceda al sitio a cualquiera de las secciones; puede ser un estudiante, un profesor o un trabajador de la Universidad.
Editor Teleclase	Gestiona los contenidos de las teleclases.
Editor TV	Gestiona los contenidos de la TV en vivo y los Programas Grabados.
Administrador	Usuario encargado de asignar y modificar los actores editores.

2.7 Casos de Uso del sistema

El modelado de Casos de Uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple para modelar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario. Los Casos de Uso se utilizan para modelar cómo funciona un sistema o negocio, o cómo los usuarios desean que funcione el futuro sistema. No es realmente una aproximación a la orientación a objetos; es una forma de modelar procesos. Es una manera muy buena de dirigirse hacia el análisis de sistemas

orientado a objetos. Los casos de uso son generalmente el punto de partida del análisis orientado a objetos con UML.

2.7.1 Listado de casos de uso del sistema

CU-1	Visualizar Teleclases
Actor	Usuario
Descripción	Un usuario accede al sitio a la sección e las teleclases, selecciona una asignatura de las que se encuentran disponibles organizadas por semestre y año, se visualizan todas las teleclases disponibles para esa asignatura y el usuario visualiza alguna de ellas.
Referencia	RF 1.1, 1.1.1, 1.1.2

CU-2	Visualizar TV en Vivo
Actor	Usuario
Descripción	Un usuario accede al sitio y visualiza uno de los canales disponibles de la TV en vivo.
Referencia	RF 2.1

CU-3	Visualizar Programas Grabados
Actor	Usuario
Descripción	Un usuario accede al sitio a la sección de Programa Grabados donde se encuentran todos los programas disponibles en el sistema, selecciona visualizar alguno.
Referencia	RF 2.3, 2.3.1, 2.3.2

CU-4	Visualizar Resultados de la Encuesta Programas Grabados
Actor	Usuario
Descripción	Un usuario accede al sitio y visualiza los resultados de los votos de la Encuesta de los Programa Grabados. Se muestran todos los programas organizados por cantidad de votos de manera ascendente.
Referencia	RF 2.5.3

CU-5	Seleccionar Modo de Visualización
Actor	Usuario
Descripción	Este caso de uso se instancia cuando el usuario ha seleccionado visualizar un material audiovisual correspondiente a alguna de las secciones, este puede decidir reproducirlo en el navegador o en el reproductor de video, si selecciona ver en el navegador, se visualiza en una ventana del mismo, de seleccionar visualizarlo en el reproductor, el sistema hace referencia a la dirección del video en el servidor de media y automáticamente se ejecuta el reproductor del sistema operativo reproduciendo el material.
Referencia	RF 1.1, 2.1

CU-6	Gestionar Teleclases
Actor	Editor Teleclase
Descripción	El usuario Editor Teleclase accede al menú de gestionar teleclases, puede insertar teleclases en el sistema, especificando todos los datos como asignatura, número de conferencia, semestre y curso, de acuerdo a estos valores el sistema le muestra la dirección donde se debe copiar el material audiovisual correspondiente a esa conferencia para ser visualizado. Puede también eliminar una teleclase insertada en el sistema.
Referencia	RF 1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.3, 1.3.1

CU-7	Gestionar TV en Vivo
Actor	Editor TV
Descripción	El usuario Editor TV puede activar o desactivar el estado de los canales en vivo, si en algún momento el canal no está disponible por algún motivo, se elimina la referencia del sitio dando a conocer que el canal no está disponible.
Referencia	RF 2.2

CU-8	Gestionar Programas Grabados
Actor	Editor TV
Descripción	El usuario Editor TV puede insertar o eliminar programas grabados, este introduce los datos del programa a publicar, como el tipo de programa, la fecha y la ficha, luego de ser insertado el sistema muestra la ruta donde debe ser copiado el material audiovisual correspondiente a ese programa, también se especifica el nombre que debe tener este para se correctamente referenciado por el sistema.
Referencia	RF 2.3, 2.3.1, 2.3.2, 2.4

CU-9	Gestionar Usuarios
Actor	Administrador
Descripción	El usuario Administrador agrega o elimina los datos de los usuarios del sistema. Al insertar un nuevo usuario, este llena los datos correspondientes como el nombre de usuario UCI del nuevo usuario y el tipo de usuario que es el rol que desempeñará el usuario para realizar las acciones en la administración del sistema.
Referencia	RF 2.6, 2.6.1, 2.6.1.1, 2.6.1.2, 2.6.2, 2.6.2.1, 2.6.2.2, 2.6.2.3

2.7.2 Diagrama de casos de uso del sistema

El diagrama donde se representa la relación existente entre los actores y los casos de uso se representa a continuación:

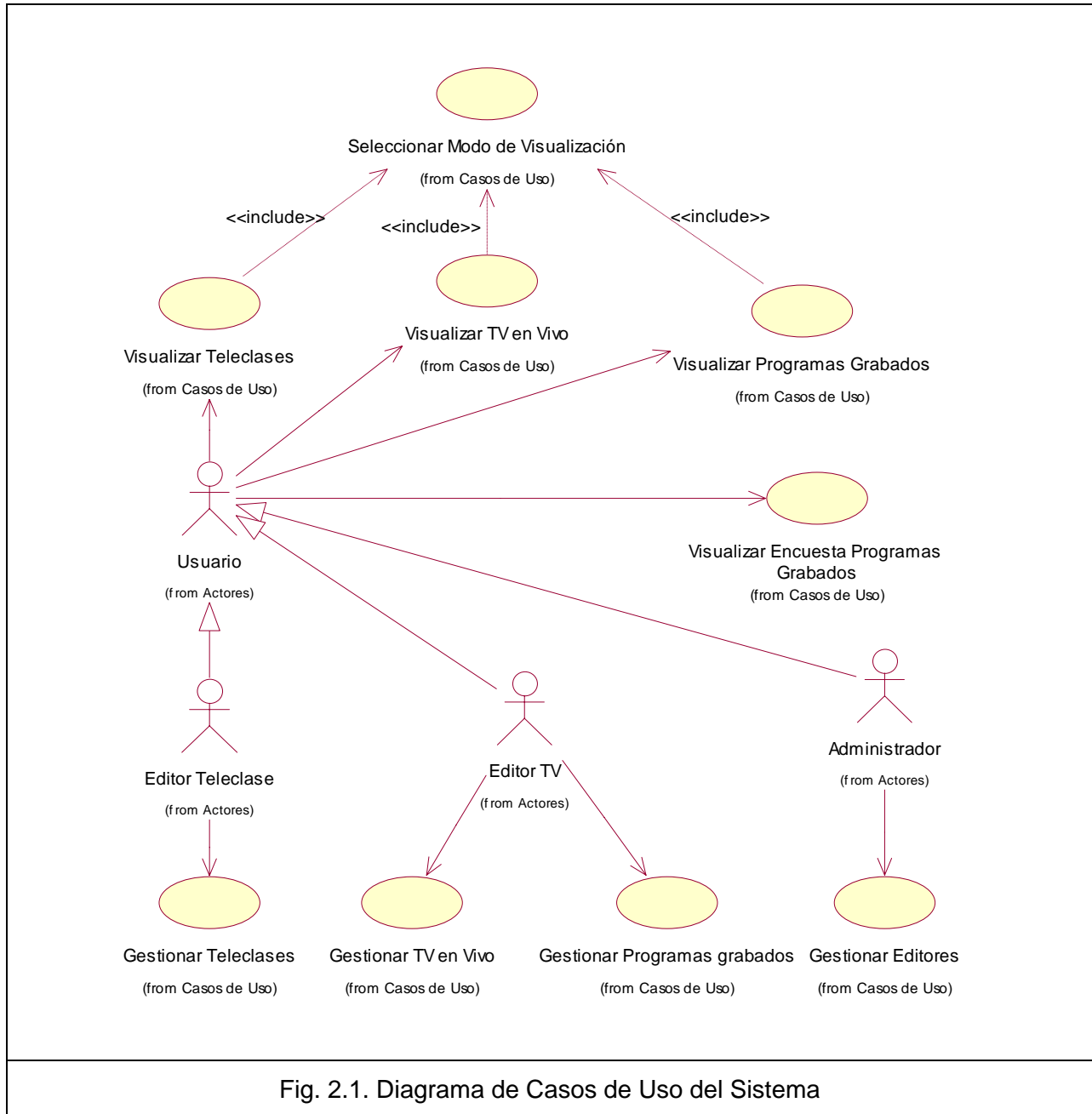



Fig. 2.1. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Expansión de los Casos de Uso

Caso de uso	
CU-1	Visualizar Teleclases
Propósito	Mostrar las teleclases insertadas en el sistema.
Actores: Usuario	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al sitio a la sección e las teleclases, selecciona una asignatura de las que se encuentran disponibles organizadas por semestre y año, se visualizan todas las teleclases disponibles para esa asignatura y el usuario visualiza alguna de ellas.	
Referencias	RF 1.1, 1.1.1, 1.1.2
Precondiciones	Existen teleclases insertadas en el sistema.
 <p>The screenshot shows a user interface for viewing teleclasses. It is organized into two main sections: '1er año' and '2do año'. Under '1er año', there are four items: 'Matemática I', 'Matemática Discreta', 'Ingles I', and 'PHCC'. Under '2do año', there are four items: 'Matemática III', 'Programación II', 'Física I', and 'Máquinas Com. I'. At the bottom, there is an item 'Idioma Extranjero 3'. A callout bubble labeled 'A' points to 'Matemática I'.</p>	
Pantalla 1	

Matemática I		
No. de Conf.	Contenido	Visualizar
Conferencia1	Funciones de variables real	✓ ✓
Conferencia2	Funciones elementales	✓ ✓
Conferencia3	Límite funcionales de una variable	✓ ✓
Conferencia4	Continuidad de funciones	✓ ✓

Pantalla 2

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor accede al menú de teleclases	2. Muestra todas las asignaturas con teleclases disponibles (Pantalla 1), organizadas por semestre y año.
3. Selecciona una asignatura(A).	4. Muestra todas las conferencias disponibles para esa asignatura (Pantalla 2).
5. El usuario selecciona ver una teleclase (Ver CU-5)	

Caso de uso	
CU-2	Visualizar TV en Vivo
Propósito	Visualizar los canales de la TV en vivo.
Actores: Usuario	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al sistema para visualizar uno de los canales de la TV en vivo. Este accede a la sección correspondiente y selecciona el canal que quiere visualizar.	
Referencias	RF 2.1
Precondiciones	Existe al menos un canal disponible.



Pantalla 3

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor accede al menú de TV en vivo	2. Muestra los canales disponibles (Pantalla 3).
3. El usuario selecciona visualizar un canal. (Ver CU-5)	

Caso de uso	
CU-3	Visualizar Programas Grabados
Propósito	Visualizar los programas grabados que se encuentran en el sistema que han sido seleccionados por los propios usuarios.
Actores: Usuario	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al sitio a la sección de Programa Grabados donde se encuentran todos los programas disponibles en el sistema, selecciona visualizar alguno.	
Referencias	RF 2.3, 2.3.1, 2.3.2
Precondiciones	Existen en el sistema programas grabados.

<p>Mesa Redonda Informativa Visualizar</p> <p>20060316 La brillante actuación de Cuba en el Clásico de Béisbol. ✓ ✓</p> <p>20060315 Las selectivas políticas migratorias del primer mundo. ✓ ✓</p> <p>20060314 Documental sobre el conflicto Israelo-Palestino. ✓ ✓</p>	<p>NTV Visualizar</p> <p>Solo a su disposición en Inter-Nos, durante 22 horas después de su transmisión. ✓ ✓</p>
<p>Intervenciones del Comandante Visualizar</p> <p>20060309 Discurso del Comandante en el acto por los 15 años de los Joven Club de Computación ✓ ✓</p> <p>20060203 Entrega Fidel a Chávez Premio Internacional José Martí ✓ ✓</p> <p>20060122 Comparecencia del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz (Tercera Parte). ✓ ✓</p>	<p>Novelas Visualizar</p> <p>Cubana (Martes, Jeyes y Sábado) ✓ ✓</p> <p>Extranjera (Lunes, Mier y Viernes) ✓ ✓</p>


Pantalla 4

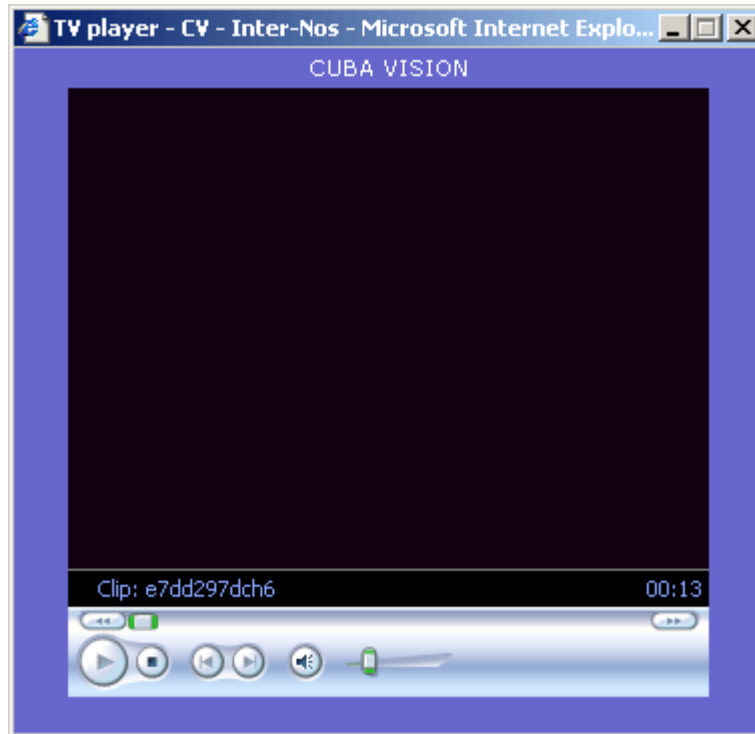
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor accede al menú de Programas Grabados	2. Muestra todos los programas grabados almacenados en el Portal (Pantalla 4).
3. Selecciona el programa a visualizar. (Ver CU-5)	

Caso de uso	
CU-4	Visualizar Resultados de la Encuesta Programas Grabados
Propósito	Muestra los resultados de la encuesta ordenada por cantidad de votos.
Actores: Usuario	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al sitio y visualiza los resultados de los votos de la Encuesta de los Programa Grabados. Se muestran todos los programas organizados por cantidad de votos de manera ascendente.	
Referencias	RF 2.5.3



Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor accede al menú de Programas Grabados	2. Muestra un enlace para visualizar los resultados de la encuesta (Pantalla 5 - B).
3. Visualiza los resultados de la encuesta ordenado por cantidad de votos de manera ascendente (Pantalla 6).	

Caso de uso	
CU-5	Seleccionar Modo de Visualización
Propósito	Visualizar un material audiovisual en el navegador o en el reproductor de video del sistema operativo.
Actores: Usuario	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario ha seleccionado visualizar un material audiovisual correspondiente a alguna de las secciones, este puede decidir reproducirlo en el navegador o en el reproductor de video, si selecciona ver en el navegador, se visualiza en una ventana del mismo, de seleccionar visualizarlo en el reproductor, el sistema hace referencia a la dirección del video en el servidor de media y automáticamente se ejecuta el reproductor del sistema operativo reproduciendo el material.	
Referencias	RF 1.1, 2.1
Precondiciones	Se ha seleccionado la visualización de un material.
 <p>Pantalla 7</p>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor selecciona un material a visualizar.	2. <ul style="list-style-type: none"> a) Si elige ver en el navegador (A), ver sección: “ver en navegador” b) Si elige ver en el reproductor (B), ver sección: “ver en el reprod.”
Sección: “ver en navegador”	

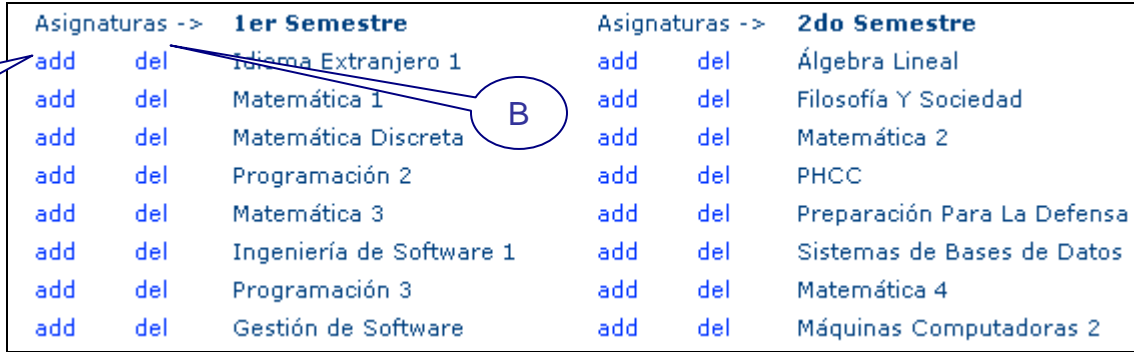


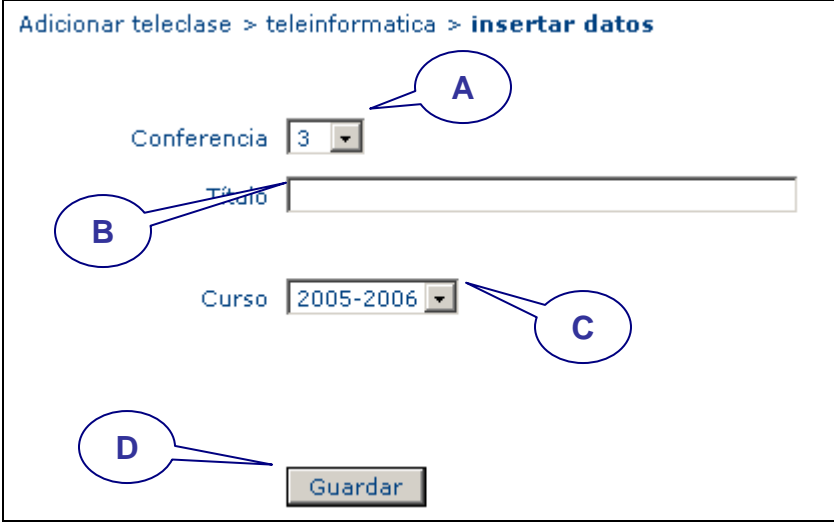
Pantalla 8

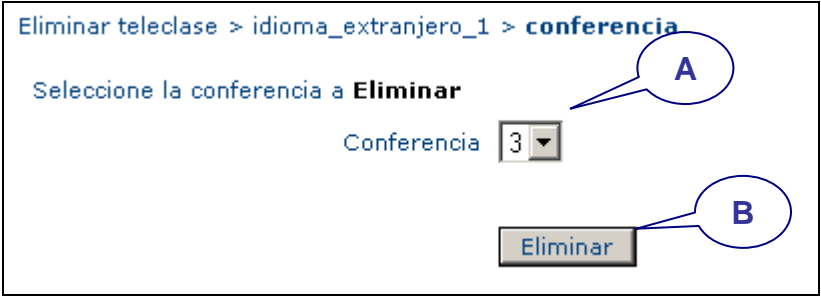
1. Abre una nueva ventana reproduciendo el video correspondiente al material audiovisual (Pantalla 8), esta recibe algunos datos como parámetro como es la dirección URL del video a reproducir, el título y las dimensiones.

Sección: "ver en el reproductor"

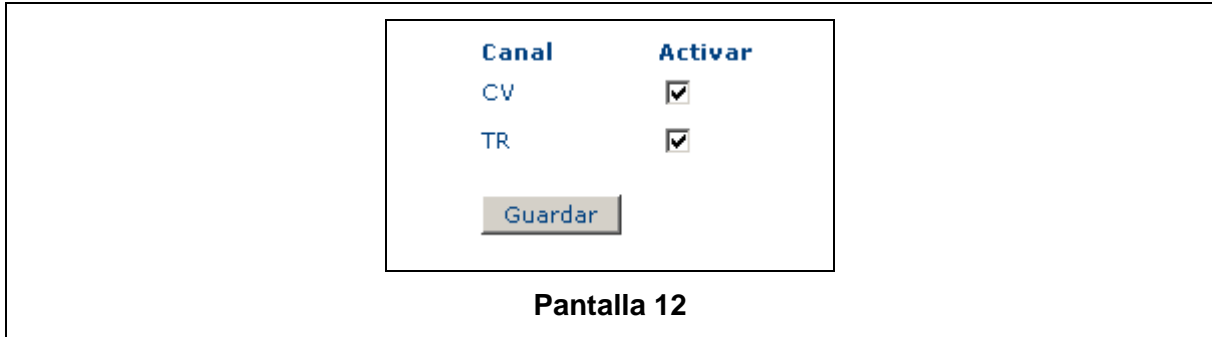
1. Hace referencia a la dirección URL del video y automáticamente se abre el reproductor de video del sistema operativo reproduciendo el material.

Caso de uso	
CU-6	Gestionar Teleclases
Propósito	Administrar las teleclases, insertarlas o eliminarlas.
Actores: Editor Teleclase	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor el usuario Editor Teleclase accede al menú de gestionar teleclases, puede insertar teleclases en el sistema, especificando todos los datos como asignatura, número de conferencia, semestre y curso, de acuerdo a estos valores el sistema le muestra la dirección donde se debe copiar el material audiovisual correspondiente a esa conferencia para ser visualizado. Puede también eliminar una teleclase insertada en el sistema.	
Referencias	RF 1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.3, 1.3.1
Precondiciones	El usuario pertenece al grupo de los Editores de Teleclases.
 <p style="text-align: center;">Pantalla 9</p>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor accede al menú de gestionar teleclases desde la página de administración del sitio.	2. Muestra las asignaturas organizadas por semestre con las opciones disponibles (Pantalla 9).
3 a) Si elige Insertar nueva teleclase (A), ver sección: "Insertar nueva teleclase" b) Si elige Eliminar teleclase (B), ver	

sección: "Eliminar teleclase"	
Sección: "Insertar nueva teleclase"	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Adicionar teleclase > teleinformatica > insertar datos</p>  </div> <p style="text-align: center;">Pantalla 9</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Adicionar teleclase > insertar datos > subir teleclase Viernes 17 de Marzo de 2006</p> <p>Ha completado correctamente los pasos hasta este punto, ahora es necesario subir el video, la dirección es la siguiente:</p> <p>\\ucimedia.uci.cu\tc\2005-2006\2do-sem\3er\teleinformatica\Conf3</p> </div> <p style="text-align: center;">Pantalla 10</p>	
	1. Muestra el listado de las asignaturas.
1. Selecciona la asignatura a la que pertenece la conferencia a adicionar.	2. Muestra el formulario para insertar los datos de la teleclase (Pantalla 9), especifica la que debe corresponder guiándose por la última insertada (B), facilitando a editor la selección de la nueva.
3. Llena los datos de número de conferencia (A), título (B) y curso a la que pertenece (C) y presiona en botón guardar (D).	4. Chequea que no hayan campos vacíos e Inserta los datos en la base de datos, muestra la dirección exacta donde debe ser copiado el video de la teleclase en el servidor para su correcta visualización

	(Pantalla 10 - A).
5. El editor sube la teleclase al servidor de media en el lugar especificado.	
Sección: “Eliminar teleclase”	
 <p style="text-align: center;">Pantalla 11</p>	
1. Selecciona la asignatura a la que pertenece la conferencia a eliminar.	2. Muestra las conferencias insertadas para esa asignatura (A).
3. Selecciona la conferencia a eliminar y presiona el botón eliminar (B).	4. Elimina la conferencia y muestra la dirección exacta donde se encuentra el video correspondiente a esa teleclase.

Caso de uso	
CU-7	Gestionar TV en Vivo
Propósito	Cambiar el estado de los canales de la TV en vivo, activarlos o desactivarlos.
Actores: Editor TV	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario accede a la sección de Gestionar TV desde la página de administración del sitio, este puede activar o desactivar los canales existentes.	
Referencias	RF 2.2



Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Accede al menú de administración de TV en vivo.	2. Muestra los canales disponibles con sus estados y opciones para cambiarlos.
3. Cambia el estado de los canales a activo o inactivo(Pantalla 12)	4. Actualiza los datos en la Base de Datos.

Caso de uso	
CU-8	Gestionar Programas Grabados
Propósito	Gestionar los programas grabados de la TV, insertarlos o eliminarlos.
Actores: Editor TV	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el usuario Editor TV accede a la sección de administración de programas grabados, puede insertar o eliminar programas grabados, este introduce los datos del programa a publicar, como el tipo de programa, la fecha y la ficha, luego de ser insertado el sistema muestra la ruta donde debe ser copiado el material audiovisual correspondiente a ese programa, también se especifica el nombre que debe tener este para que sea correctamente referenciado por el sistema.	
Referencias	RF 2.3, 2.3.1, 2.3.2, 2.4
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Accede al menú de administración de Programas Grabados.	2. Muestra las opciones disponibles.
3 a) Si elige Insertar programa grabado, ver	

sección: “Insertar programa grabado”
 b) Si elige Eliminar programa grabado, ver sección: “Eliminar programa grabado”

Sección: “Insertar programa grabado”

Pantalla 13

Programa insertado con éxito!!!

Ha completado correctamente los p... esta este punto, ahora es necesario subir el video, la dirección es la siguiente:
[\\ucimedia.uci.cu\record](http://ucimedia.uci.cu/record) (labeled E)

En nombre que debe tener este programa es: **deja_que_yo_te_cuenta_20060125.wmv** (labeled F)

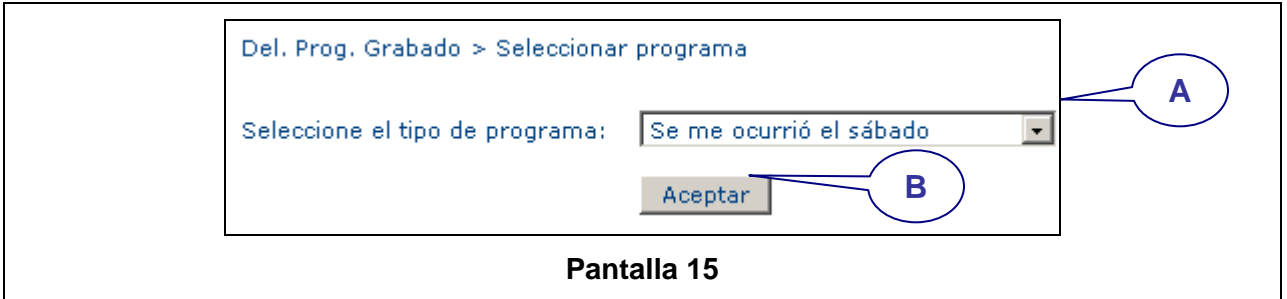
- Insertar otro programa
- Volver al inicio del panel de administración

Pantalla 14

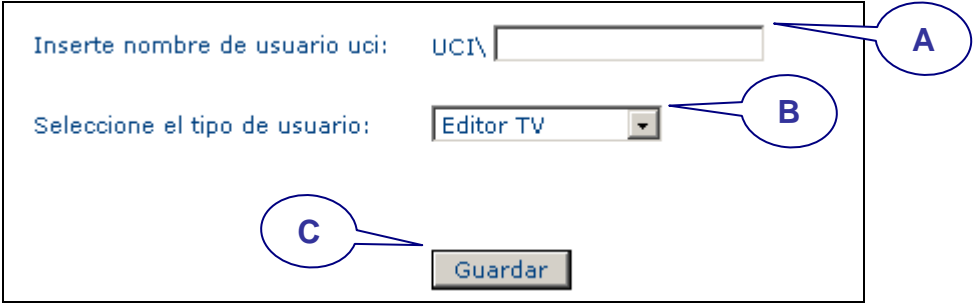
1. Selecciona el tipo de programa a grabar (A) e introduce los datos del mismo, como fecha (B) en el formato especificado y la ficha (C), la cual es una pequeña descripción del programa que puede ser el título o algo descriptivo. Luego presiona en el botón Guardar datos (D).

2. Guarda los datos en la base de datos y muestra la ruta (E) y el nombre (F) que debe tener el fichero a ser subido al servidor de media.

Sección: “Eliminar programa grabado”



1. Selecciona la opción de eliminar programa grabado desde el menú de administración de los programas grabados.	2. Muestra la lista de los programas grabados (Pantalla 15).
3. Selecciona el tipo de programa al que pertenece el programa grabado (A) y presiona el botón Aceptar (B).	4. Muestra todos los programas grabados pertenecientes a ese programa ordenados por fecha (Pantalla 16) Elimina el programa y muestra el nombre y la ruta donde se encuentra en el servidor de media.
4. Elimina alguno de los programas grabados en el vínculo (C)	4. Elimina el programa y muestra el nombre y la ruta donde se encuentra en el servidor de media.

Caso de uso	
CU-9	Gestionar Usuarios
Propósito	Agregar o eliminarlas los Usuarios del sistema.
Actores: Administrador	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el actor administrador accede al panel de administración a la sección de Gestionar Usuarios, este selecciona alguna de las opciones disponibles, como agregar o eliminar Usuarios.	
Referencias	RF 2.6, 2.6.1, 2.6.1.1, 2.6.1.2, 2.6.2, 2.6.2.1, 2.6.2.2, 2.6.2.3
Precondiciones	El usuario pertenece al grupo de Administradores.
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Accede al menú de gestionar usuarios desde la página de administración del sitio.	2. Muestra las opciones disponibles.
3. Escoge una de las opciones siguientes: a) Agregar nuevo Usuario. b) Eliminar Usuario.	
Sección: “Agregar nuevo Usuario”	
 <p style="text-align: center;">Pantalla 17</p>	
1. Introduce el nombre de usuario UCI de la persona que quiere agregar (A),	2. Agrega a la Base de Datos los nuevos

<p>selecciona el tipo de Usuario (Editor TV, Editor Teleclase o Administrador) (B) y guarda los datos (C).</p>	<p>Usuarios.</p>
<p>Sección: “Eliminar Usuario”</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Eliminar usuarios</p> <p>Seleccione el usuario que desea borrar</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">UCI\pepe</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 5px;">A</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 5px;">B</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px 15px;">Aceptar</div> </div> </div> <p style="text-align: center;">Pantalla 18</p>	
<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Eliminar usuarios > seleccionar rol</p> <p>Seleccione el rol que desea eliminar para el usuario: UCI\pepe</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">Editor Teleclase</div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 5px;">A</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 50%; padding: 5px;">B</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px 15px;">Eliminar</div> </div> </div> <p style="text-align: center;">Pantalla 19</p>	
<p>1. Visualiza los usuarios (Pantalla 18) y selecciona el que desea eliminar(A) y presiona aceptar (B).</p>	<p>2. Visualiza los tipos de usuario (rol) a los que pueda pertenecer el usuario (Pantalla 19).</p>
<p>1. Selecciona el rol que desea eliminar (A) y presiona eliminar (B).</p>	<p>2. Elimina el usuario de la Base de Datos.</p>

2.8 Conclusiones

El desarrollo de este capítulo ha permitido una mejor comprensión del contexto a automatizar. Se realizó una descripción de la solución propuesta y se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir. Se elaboró el diagrama de casos de uso del sistema, donde se representa cada actor y su relación con cada uno de éstos. Fue elaborada una descripción de todos los casos de uso y posteriormente expandidos. Con el desarrollo de este flujo de trabajo y los artefactos obtenidos a partir de este, se puede pasar al flujo de diseño para comenzar la construcción de la solución de software propuesta, el cual será presentado en el próximo capítulo.

3 CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 Introducción

En el presente capítulo se modelan los artefactos necesarios para la construcción de aplicaciones Web. Los componentes de la aplicación son tratados como clases y mediante la utilización de UML se podrán representar a través de diagramas de clases Web. Se presenta el modelo de datos que es la base para construir finalmente la base de datos que soportará el trabajo del sistema y el modelo de despliegue donde se representan los nodos en los que se distribuye la aplicación.

3.2 Diagrama de Clases Web

El diagrama de clases para las Aplicaciones Web difiere un poco del resto de las aplicaciones que estamos acostumbrados a construir puesto que en ellas son más importantes la modelación de la lógica y estado del negocio que los detalles de presentación. Para obtener un nivel correcto de abstracción y detalle que nos permita obtener un resultado final es mejor modelar los artefactos del sistema es decir: modelar las páginas, los enlaces entre estas, todo el código que irá creando las páginas, así como el contenido dinámico de estas, una vez que estén en el navegador del cliente; estos son los artefactos que necesitamos modelar para que el desarrollador los implemente luego y obtener así nuestro producto final.

Se elaboró un diagrama de clases Web para cada caso de uso de forma tal que se facilite la comprensión de cómo se relacionan los distintos elementos en la realización de cada uno de ellos. Algunos de estos diagramas se muestran a continuación:

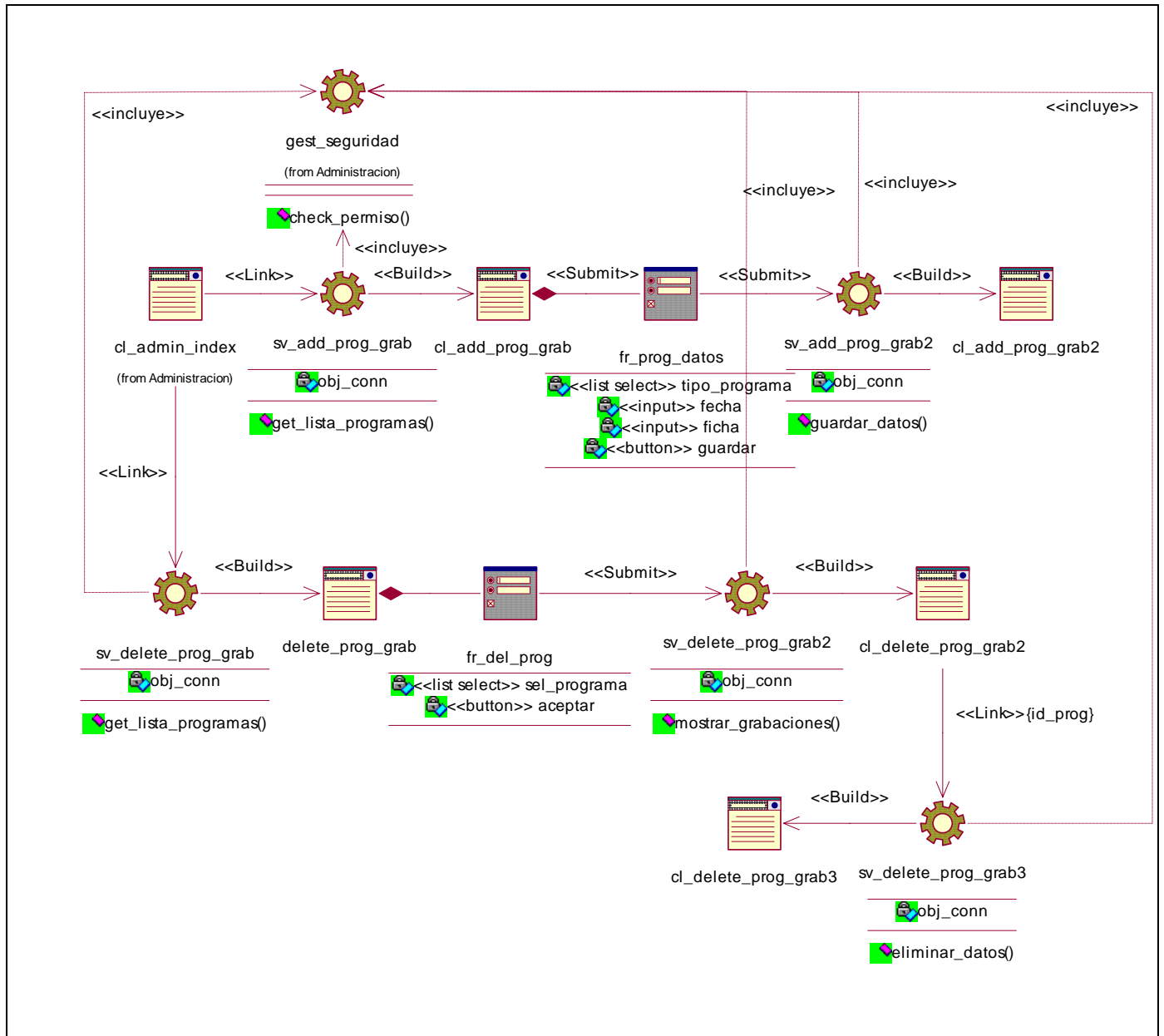


Fig. 3.1. Diagrama de Clases Web: Gestionar Programas Grabados

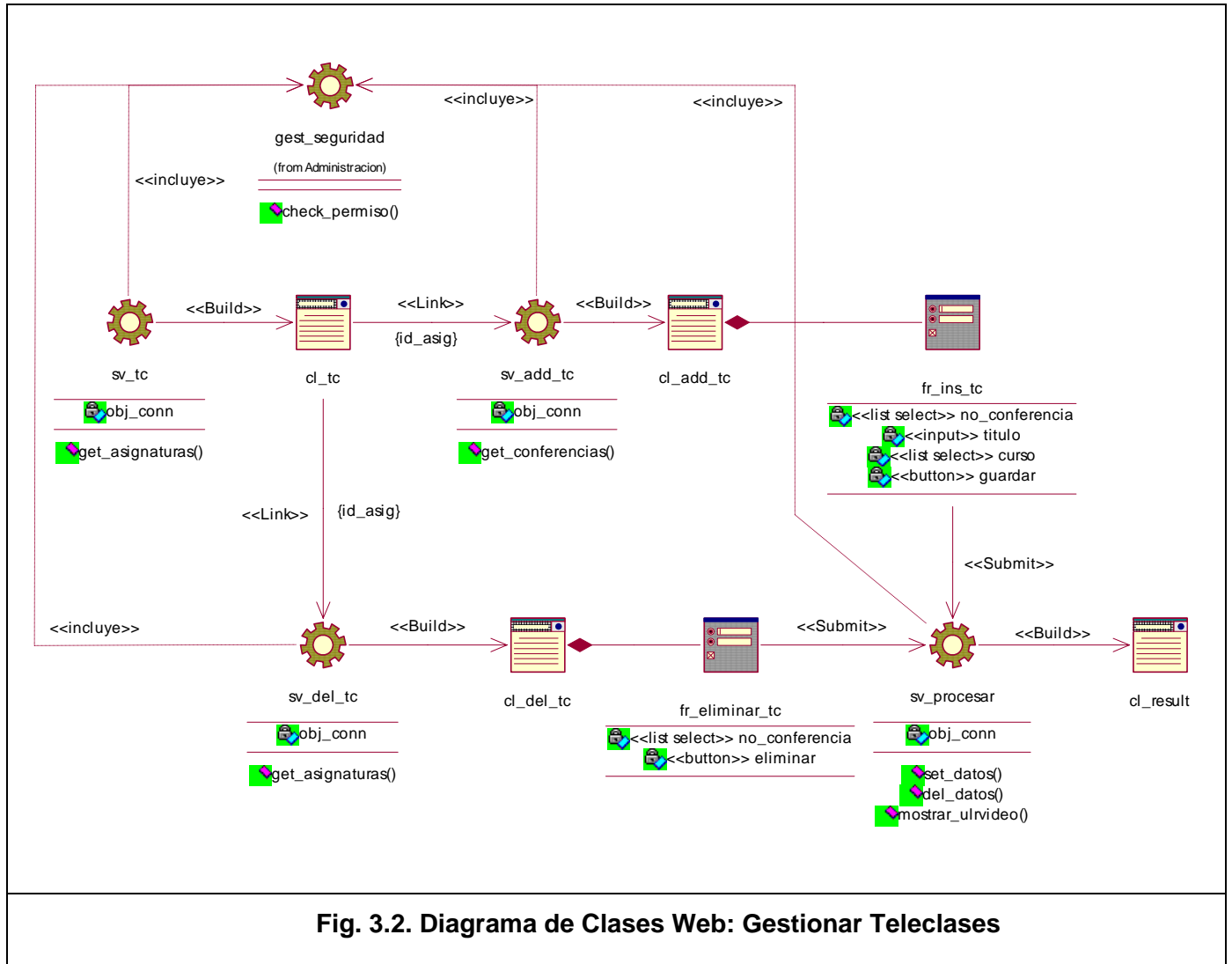


Fig. 3.2. Diagrama de Clases Web: Gestionar Teleclases

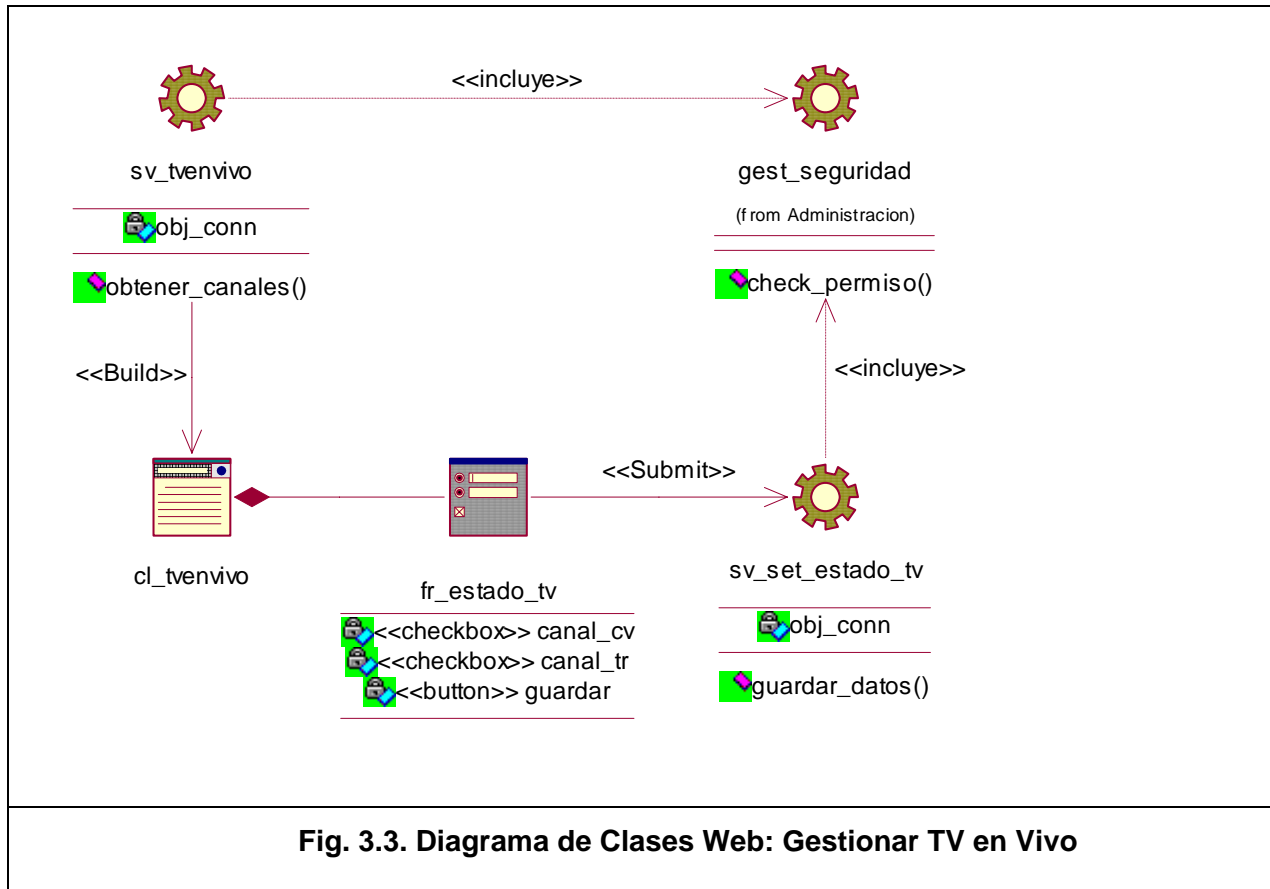


Fig. 3.3. Diagrama de Clases Web: Gestionar TV en Vivo

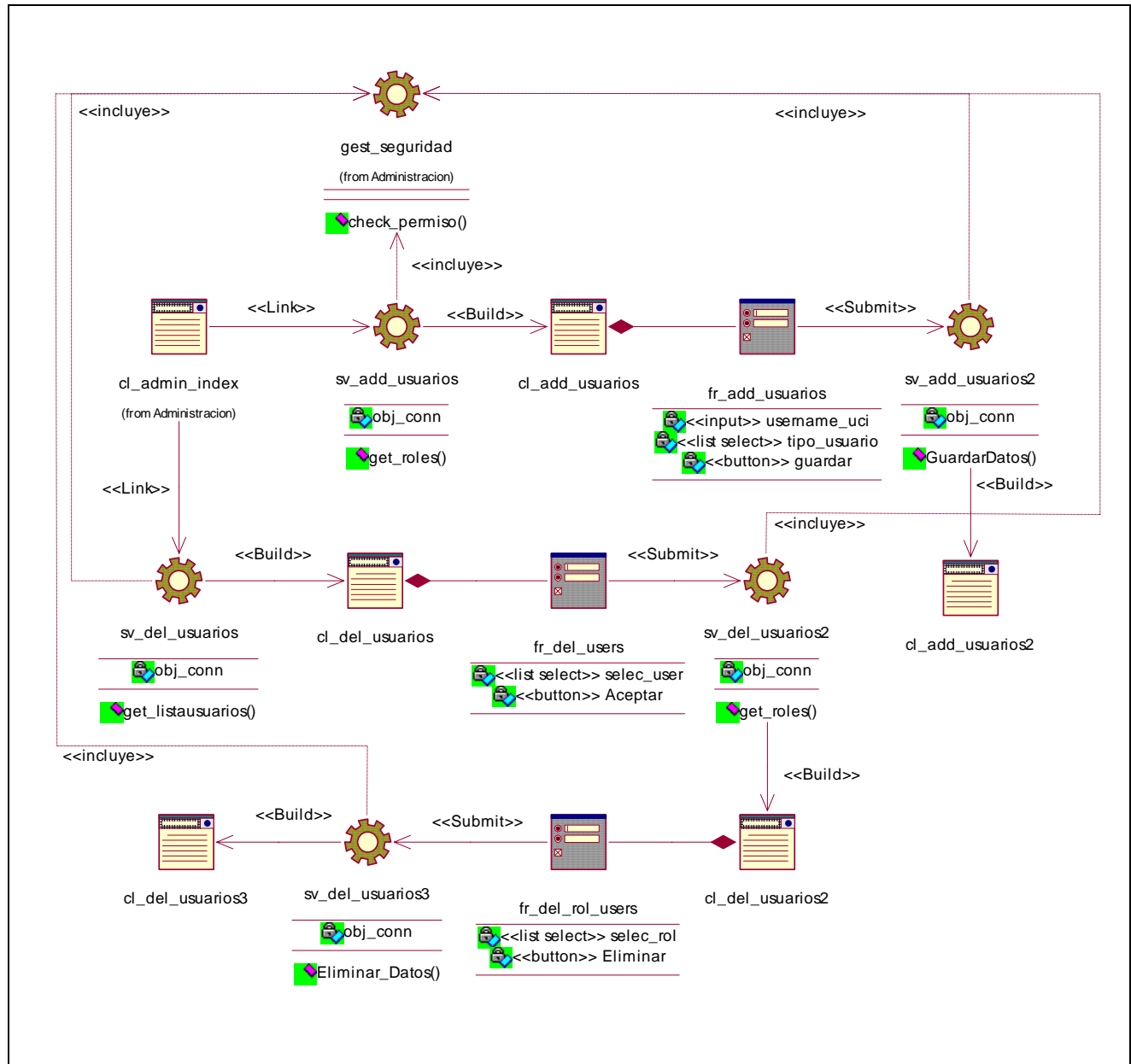


Fig. 3.4. Diagrama de Clases Web: Gestionar Usuarios

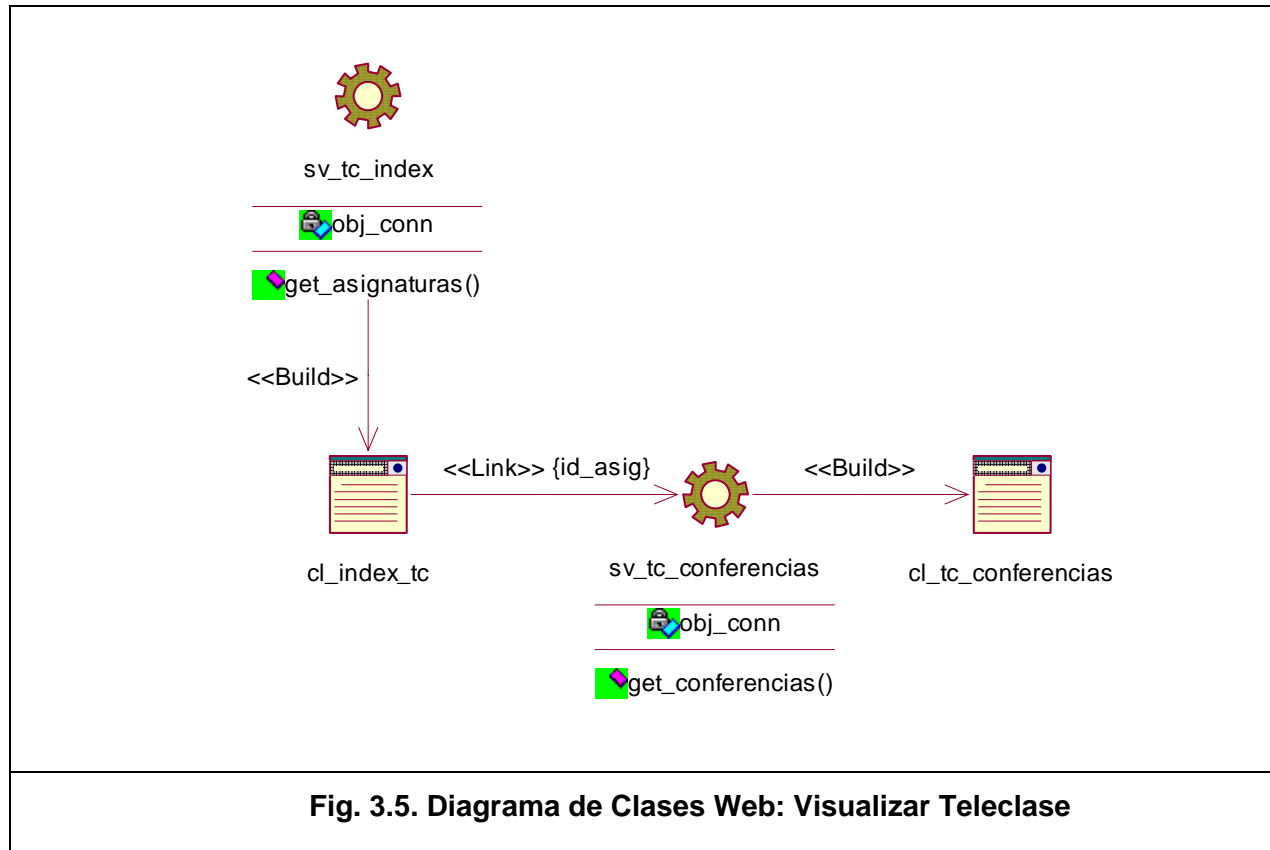


Fig. 3.5. Diagrama de Clases Web: Visualizar Teleclase

Debido a la menor complejidad y similitud con los anteriores, los restantes diagramas correspondientes a los casos de uso, Visualizar Encuesta Programas Grabados, Seleccionar Modo de Visualización y Visualizar TV en Vivo, se muestran en el Anexo I.

3.3 Diseño de la Base de Datos

3.3.1 Diagrama del modelo de datos

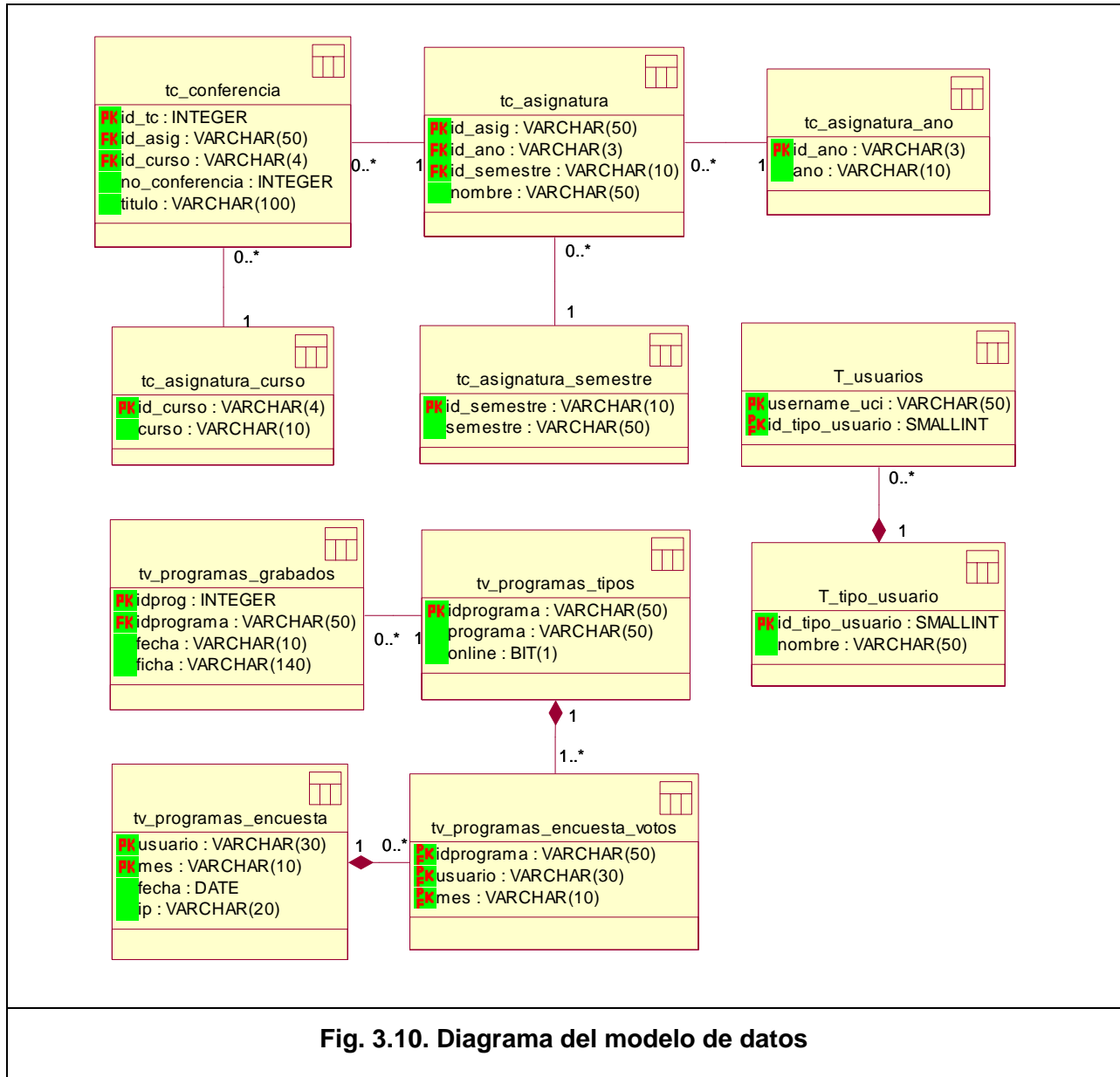


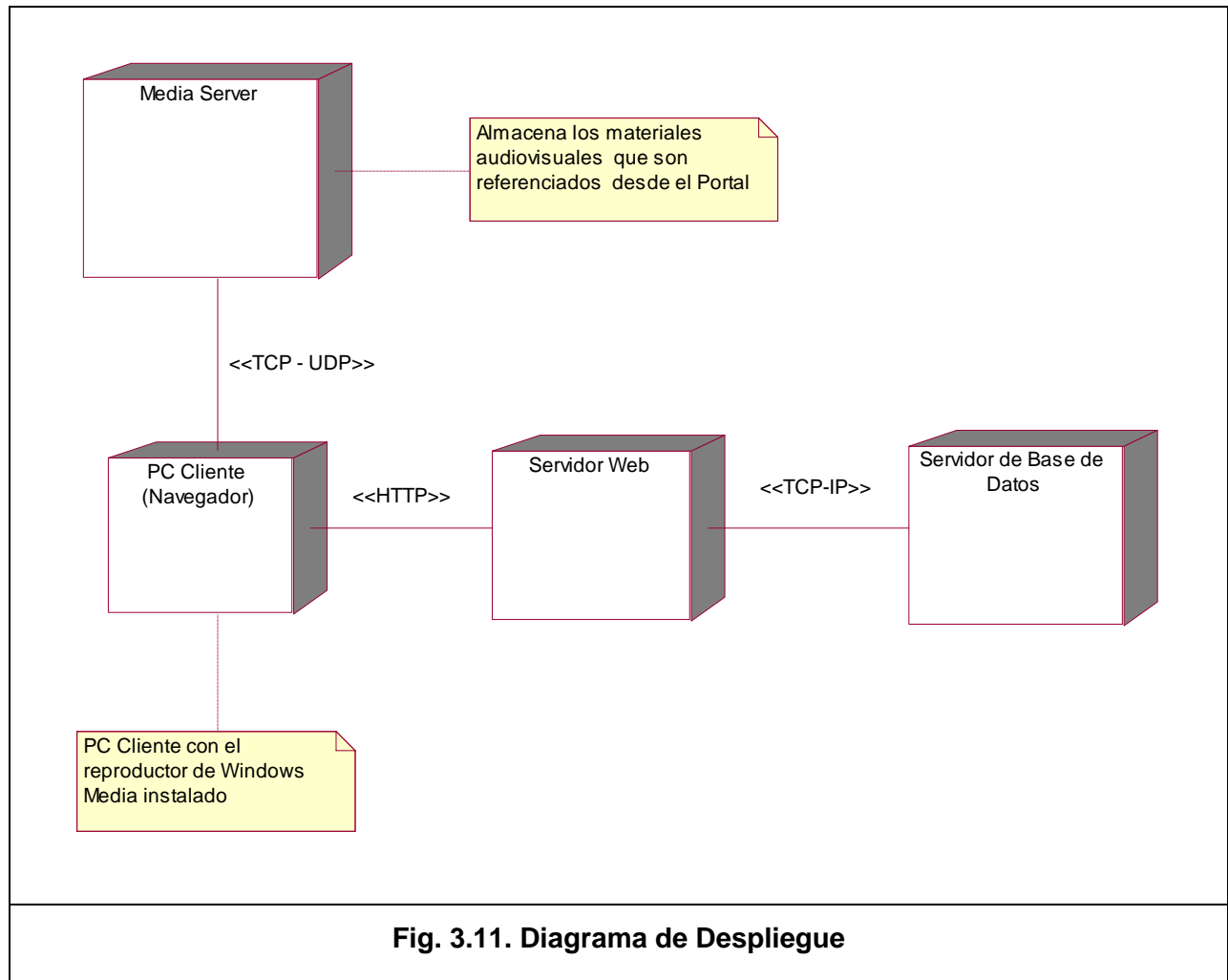
Fig. 3.10. Diagrama del modelo de datos

3.3.2 Descripción de las tablas

La descripción de cada una de las tablas presentes en el diagrama del modelo de datos se muestra en el Anexo II.

3.4 *Modelo de despliegue*

El modelo de despliegue es un modelo de objetos, que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo (JACOBSON 2000). Permite comprender la correspondencia entre la arquitectura software y la arquitectura hardware.



3.5 Modelo de implementación

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes. Describe también como se organizan y se relacionan unos con otros, definiendo un componente como el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo.

3.5.1 Diagrama de componentes

A continuación se presenta la vista general del diagrama de componentes, el cuál se ha dividido en cuatro paquetes, el diagrama de cada uno de los paquetes se muestra en el Anexo III.

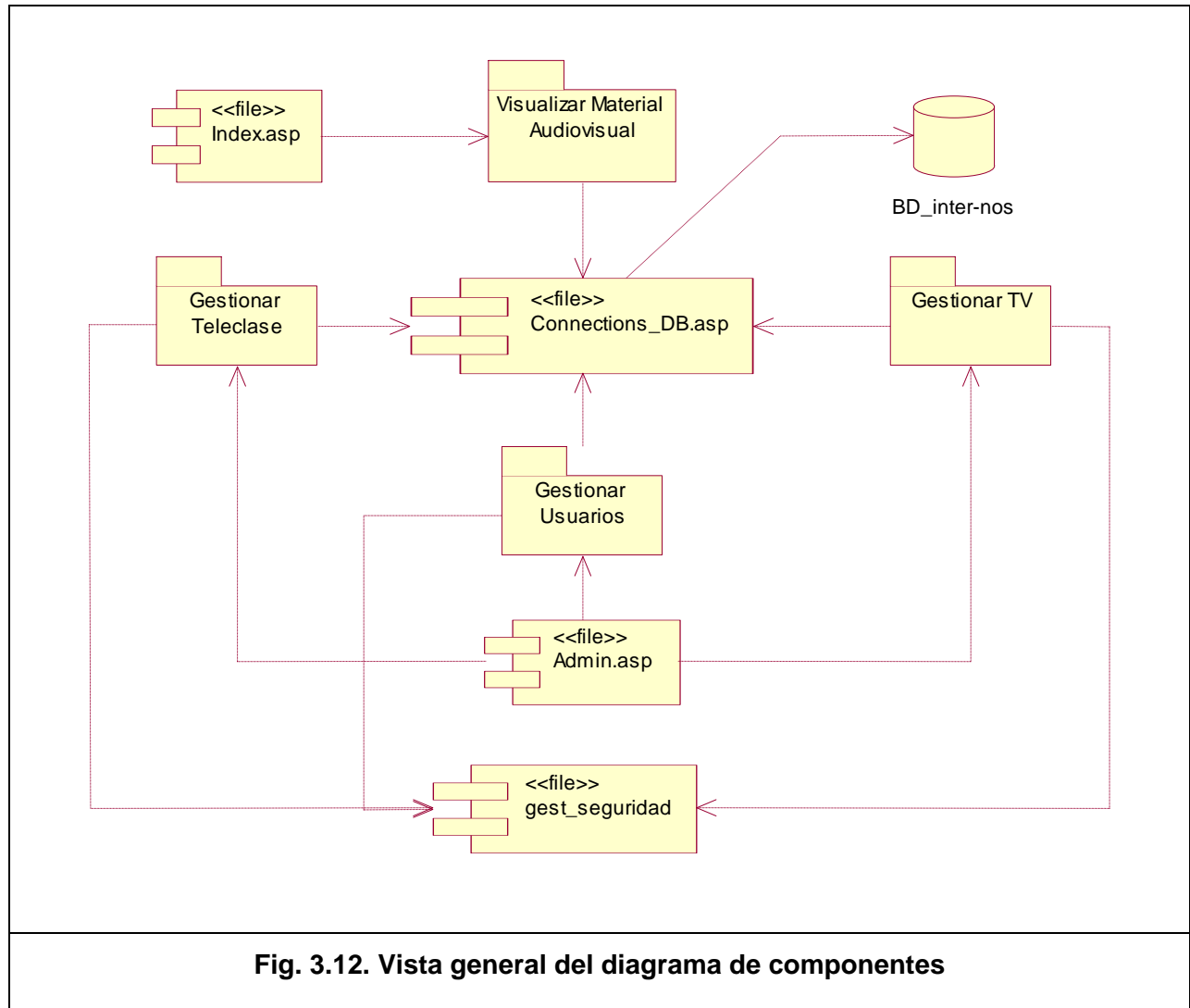


Fig. 3.12. Vista general del diagrama de componentes

3.6 Conclusiones

En este capítulo se modeló detalladamente la solución propuesta a través del modelo de diseño y de implementación. Se representó mediante diagramas de clases Web la lógica del negocio del sistema, se construyó el modelo de datos que da soporte a la base de datos que usa nuestro sistema, fue realizada la modelación de los nodos en los que será distribuida la aplicación especificando para cada uno de éstos el protocolo de comunicación. Podemos afirmar que ha quedado plasmada completamente la propuesta que trae este trabajo.

CONCLUSIONES GENERALES

El portal Inter-nos, servicio de media *streaming* para la web en la Universidad de las Ciencias Informáticas es ya una realidad que desde hace algún tiempo se ha convertido en el espacio de preferencia de muchos, pues le permite a toda la comunidad universitaria, utilizando al máximo las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, estudiar y recrearse. Partiendo de este hecho podemos concluir que:

- El sistema se desarrolló siguiendo la metodología RUP, y se utilizaron representaciones UML para la modelación de todas las fases del proyecto.
- Se logró implementar el servicio de video streaming en la intranet de nuestra universidad.
- Se logró llevar las teleclases docentes a la web, se publicaron los canales nacionales de la TV.
- Se creó un mecanismo para la selección de los programas a grabar más demandados.

Por todo lo anterior se concluye que los objetivos propuestos para el presente proyecto han sido cumplidos satisfactoriamente.

RECOMENDACIONES

Una vez concluido el desarrollo de este documento se recomienda:

- Hacer un estudio de las tecnologías posibles para implementar en software libre un servidor de media con todos sus servicios logrando la compatibilidad con ambas plataformas.
- Realizar una nueva versión del portal en el lenguaje PHP.
- Investigar sobre la aplicación de un estándar de catalogación para la descripción de los materiales audiovisuales.

Dar seguimiento al desarrollo de este proyecto y seguir investigando en la inclusión de nuevos servicios que posibilite la tecnología, teniendo en cuenta el desarrollo vertiginoso de las tecnologías de redes podemos afirmar que el proyecto actual en un futuro cercano podrá ser aplicado en todas las Universidades de nuestro país, sirviendo de gran apoyo a la Universalización de la Educación Superior y la educación a distancia.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALVAREZ, M. A. Descubre la tecnología que nos acerca hacia una Internet de radio y televisión, 2004. [2006]. Disponible en:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/482.php?manual=15>
- [2] Historia y conceptos básicos de las Bases de Datos. DbRunas, 2004. [2006].
Disponible en:
<http://www.dbrunas.com.ar/staticpages/index.php?page=20060218081125606>
- [3] JACOBSON, I. El Proceso unificado de desarrollo de software. Pearson Educación, 2000. p. 84-7829-036-2
- [4] JOSU ARAMBERRI, J. L. Utilización de video streaming en la UPV/EHU, 2003. [2006].
Disponible en: <http://www.rediris.es/rediris/boletin/58-59/ponencia10.html>
- [5] LAPUENTE, M. J. L. Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen, Universidad Complutense de Madrid, 2006. p.
- [6] LULOS, L. Video sobre redes, 2003. [2006]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos10/vire/vire.shtml>
- [7] MICROSOFT. Servicios de Windows Media, 2003.
- [8] Microsoft SQL Server. Wikipedia, la enciclopedia libre, 2005. [2006]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server
- [9] Multimedia en Internet: Tecnología STREAMING. BDS, 2004. [2006]. Disponible en:
<http://www.proyectosbds.com/multi-stream.htm>
- [10] PAÑEDA, X. X. G. Técnica de Streaming, 2001.
- [11] RIORDAN, R. M. Aprenda programación en Microsoft SQL Server 2000 ya. McGraw-Hill, 2001. p. 84-481-3188-6
- [12] Transmisiones multimedia por la Red. Terra - IDG.es, 2003. [2006]. Disponible en: <http://www.terra.es/tecnologia/articulo/html/tec5907.htm>

- [13] WIKIPEDIA. Active Server Pages, 2005a. [2006]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages
- [14] ---. Sistema de gestión de base de datos, 2005b. [2006]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_Gestores_de_Bases_de_Datos
- [15] “e-Video: Producing Internet Video as Broadband Technologies Converge”, H. Peter Alesso, Addison-Wesley Julio 2000, ISBN: 0-201-70314-9
- [16] QuickTime Streaming Server: <http://www.apple.com/quicktime/products/qtss/>
- [17] Real: <http://www.realnetworks.com/products/packages.html>
- [18] Windows Media: <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Streaming: Es un término que describe una estrategia sobre demanda para la distribución de contenido multimedia a través del Internet. Es una manera de transmitir medios digitales en paquetes que se pueden procesar a medida que se reciben, lo que permite la reproducción de los datos en un flujo continuo, sin necesidad de sufrir el retraso que implica la descarga de un archivo entero.

Caché: Ubicación de almacenamiento temporal o proceso de almacenar datos temporalmente. Una caché se utiliza generalmente para el acceso rápido a los datos.

Códec: Abreviación de compresor/descompresor. Software o hardware utilizado para comprimir y descomprimir material multimedia digital.

Búfer: Área de la memoria de su PC que está reservada para albergar datos temporalmente antes de que se utilicen en el equipo receptor. El almacenamiento en búfer evita la interrupción del flujo de datos.

Teleclases: Material audiovisual que contiene las conferencias docentes que se producen en nuestra universidad para la docencia.

Video a demanda: Es un método de entrega de contenido que utiliza la transmisión por secuencias de unidifusión para transmitir contenido sólo cuando el cliente lo solicita al servidor. Cada cliente que solicita una secuencia suele tener el control total de la misma y puede aplicar las características de avance rápido, rebobinado, pausa y reinicio del contenido. Esto se debe a que los puntos de publicación a petición proporcionan una sola ruta de acceso a los datos para cada cliente que solicita el contenido.

Unidifusión: La unidifusión es un método de transmisión de paquetes de datos a través de una red que requiere comunicación punto a punto entre el cliente y los servicios que transmiten dichos datos. Este método también se conoce como tráfico directo, porque los datos se dirigen a un cliente específico de la red.

Multidifusión: La multidifusión es un método de transmisión de datos a través de una red que permite enviar la misma secuencia de datos a varios clientes. De este modo, se minimiza el ancho de banda necesario para transmitir datos a un grupo de clientes en red. Las transmisiones por secuencias de multidifusión requieren que los enrutadores y modificadores de la red estén habilitados para multidifusión, es decir, que puedan transmitir direcciones IP (*Internet Protocol*) de clase D e interpretar paquetes de información de multidifusión.

Codificador: Un codificador es un equipo que utiliza software para aplicar un algoritmo de compresión/descompresión (códec) y un formato de secuencia al contenido que se encuentra en formato de audio y video analógico o digital y, a continuación, reproduce el contenido como un archivo o secuencia digital. Este proceso se denomina codificación. Una vez codificado el contenido, los Servidores de *streaming* pueden distribuirlo. En la mayoría de los casos, el software utilizado para codificar el contenido está instalado en un equipo diferente de los servidores de *streaming*.

Difusión: El término "difusión" hace referencia a la transmisión simultánea de datos a una audiencia de gran volumen. Los clientes que reciben una difusión no pueden controlar el inicio del contenido ni la velocidad de reproducción, ni tampoco avanzar de forma rápida ni rebobinar la secuencia. Es el servidor el que tiene el control de la secuencia.

TCP (Protocolo de control de transmisión): Protocolo que, dentro de TCP/IP, controla la división de los mensajes de datos en paquetes para enviarlos mediante IP, así como la reagrupación y comprobación de los mensajes completos de los paquetes recibidos por IP.

UDP (Protocolo de datagramas de usuario): Protocolo de transporte sin conexión en la pila de protocolos TCP/IP que se utiliza en los casos en que puede permitirse una cierta pérdida de paquetes, como es el caso de las secuencias de contenido multimedia digital.

HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto): Protocolo de Internet que se utiliza para proporcionar información mediante la *World Wide Web*.

RTSP (Protocolo de transmisión en tiempo real): Un protocolo de Internet que suministra secuencias de audio y video en tiempo real, en directo o almacenado a través de una red.

Reproductor: Un programa o control de cliente que recibe contenido multimedia digital transmitido desde un servidor o reproducido a partir de archivos locales. El Reproductor de Windows Media es un ejemplo de reproductor.

URL (Localizador uniforme de recurso): Es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato estándar, que se usa para nombrar recursos como documentos e imágenes en Internet para su localización.

Dirección IP: Contienen las direcciones de las máquinas de origen y destino (direcciones IP), direcciones que serán usadas por los conmutadores de paquetes (*switches*) y los enrutadores (*routers*) para decidir el tramo de red por el que reenviarán los paquetes.

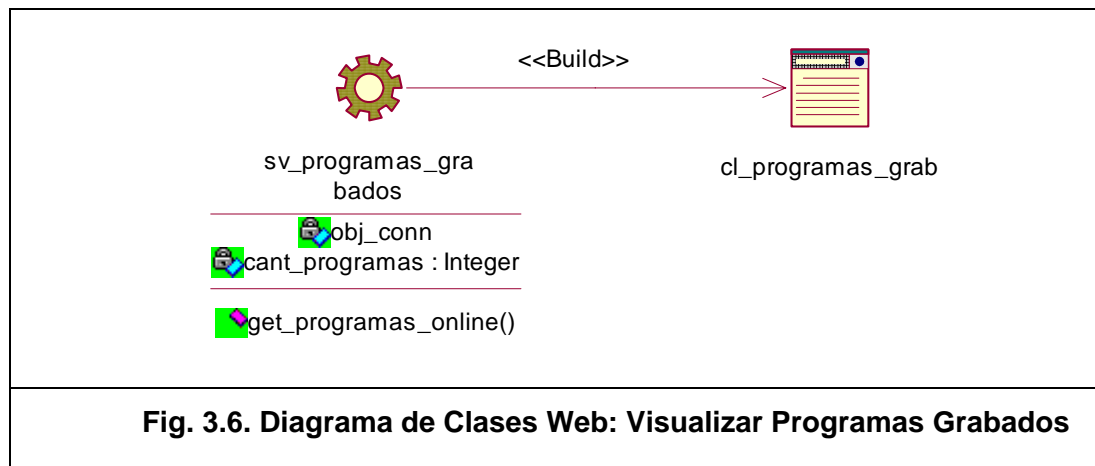
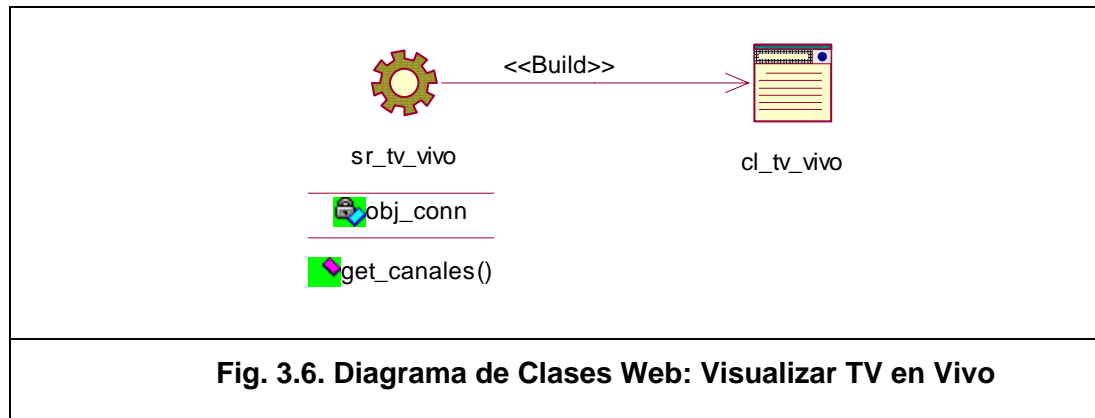
Servidor Web: es un programa que implementa el protocolo HTTP (*hypertext transfer protocol*). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML (*hypertext markup language*), textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos.

IIS (Internet Information Services): Es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Originalmente era parte del *Option Pack* para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. Este servicio convierte a un computador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente (servidor web).

SGBD (Sistema de gestión de base de datos): Son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y *DataBase Management System*, su expresión inglesa.

ANEXOS

Anexo I. Diagramas de Clases Web



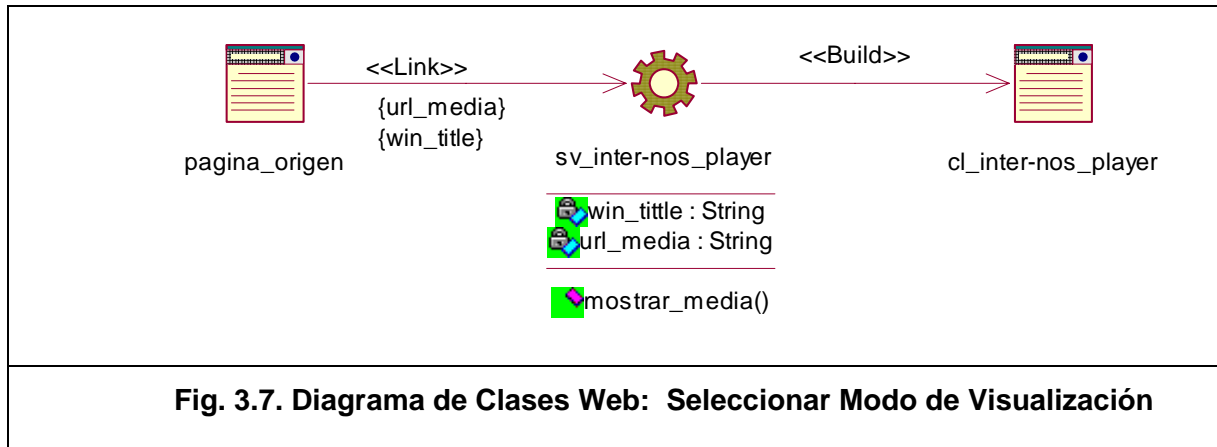


Fig. 3.7. Diagrama de Clases Web: Seleccionar Modo de Visualización

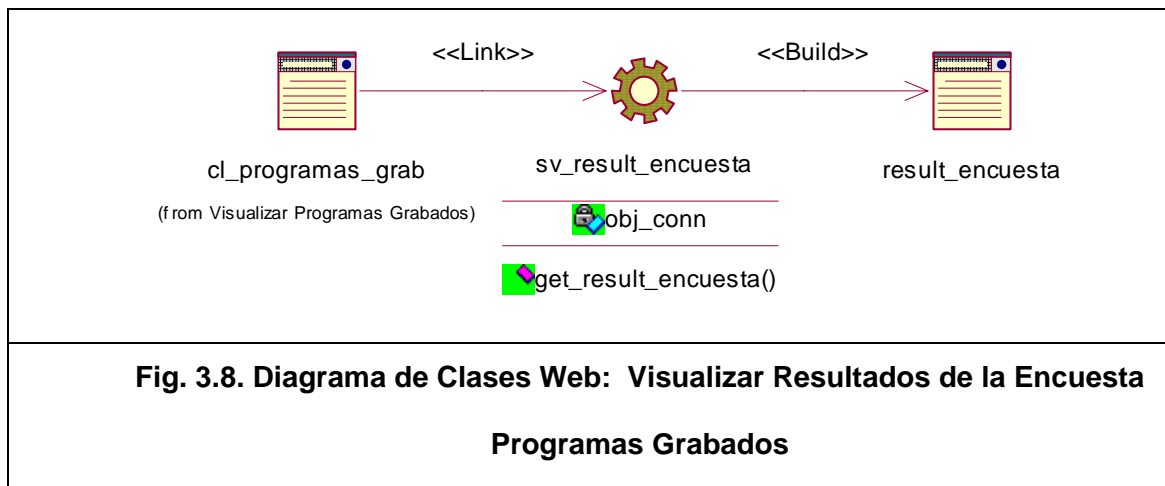


Fig. 3.8. Diagrama de Clases Web: Visualizar Resultados de la Encuesta Programas Grabados

Anexo II. Descripción de las tablas de la Base de Datos

Nombre: tc_conferencia		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_tc	integer	Identificador de una conferencia insertada.
id_asig	varchar	Identificador de la asignatura a la cual pertenece la conferencia.
id_curso	varchar	Identificador del curso al cual pertenece la conferencia.
no_conferencia	integer	Número de la conferencia.
titulo	varchar	Título o tema de la conferencia.

Nombre: tc_asignatura		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_asig	varchar	Identificador de una asignatura.
id_ano	varchar	Identificador del año al cual pertenece la asignatura.
id_semestre	varchar	Identificador del semestre al cual pertenece la asignatura.
nombre	varchar	Nombre completo de la asignatura.

Nombre: tc_asignatura_ano		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_ano	varchar	Identificador del año.
ano	varchar	Nombre completo del año.

Nombre: tc_asignatura_curso		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_curso	varchar	Identificador del curso.
curso	varchar	Nombre del curso.

Nombre: tc_asignatura_semestre		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_semestre	varchar	Identificador del semestre.
semestre	varchar	Nombre del semestre.

Nombre: T_usuarios		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
username_uci	varchar	Identificador del usuario UCI.
id_tipo_usuario	smallint	Identificador del tipo de usuario al cual pertenece un usuario.

Nombre: tv_programas_grabados		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idprog	integer	Identificador de un programa grabado insertado.
idprograma	varchar	Identificador del tipo de programa al cual pertenece un programa grabado.
fecha	varchar	Fecha correspondiente al día de transmisión del programa.
ficha	varchar	Descripción del programa grabado.

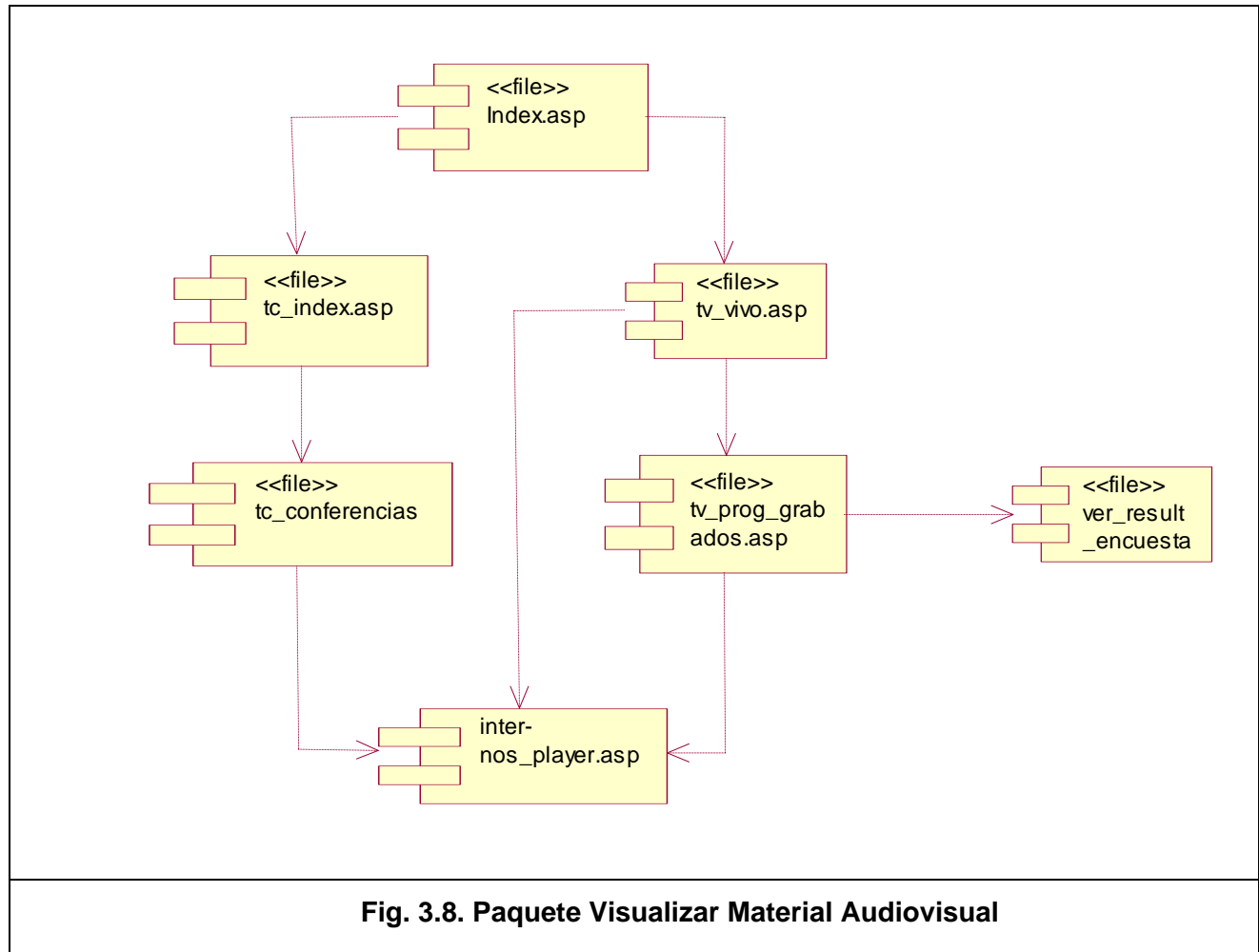
Nombre: tv_programas_tipos		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idprograma	varchar	Identificador del tipo de programa grabado.

programa	varchar	Nombre del programa.
online	bit	Estado del programa, publicado o no publicado.

Nombre: T_tipo_usuario		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_tipo_usuario	smallint	Identificador del tipo de usuario.
tipo_usuario	varchar	Nombre del tipo de usuario.

Nombre: tv_programas_encuesta		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
usuario	varchar	Identificador del tipo de usuario que hace su voto.
mes	varchar	Mes correspondiente al voto efectuado.
fecha	date	Fecha del día que se hace el voto.
ip	varchar	Dirección IP desde donde se efectúa el voto.

Nombre: tv_programas_encuesta_votos		
Descripción: Almacena los datos de las conferencias insertadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idprograma	varchar	Identificador del programa al cual pertenece el voto.
usuario	varchar	Identificador del usuario que ha hecho el voto.
mes	varchar	Identificador del mes en el que el usuario hace el voto.

Anexo III. Modelo de implementación. Diagrama de componentes**Fig. 3.8. Paquete Visualizar Material Audiovisual**

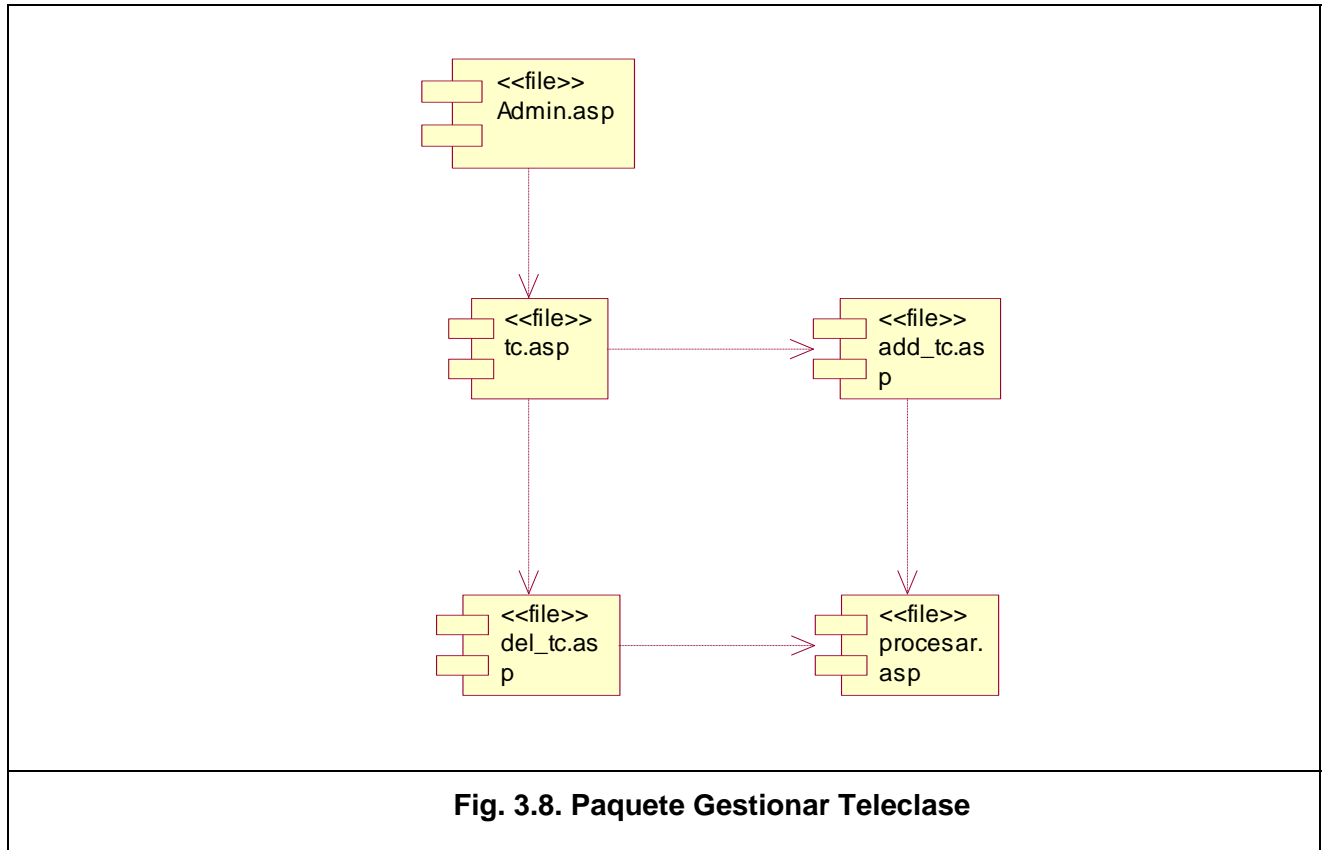
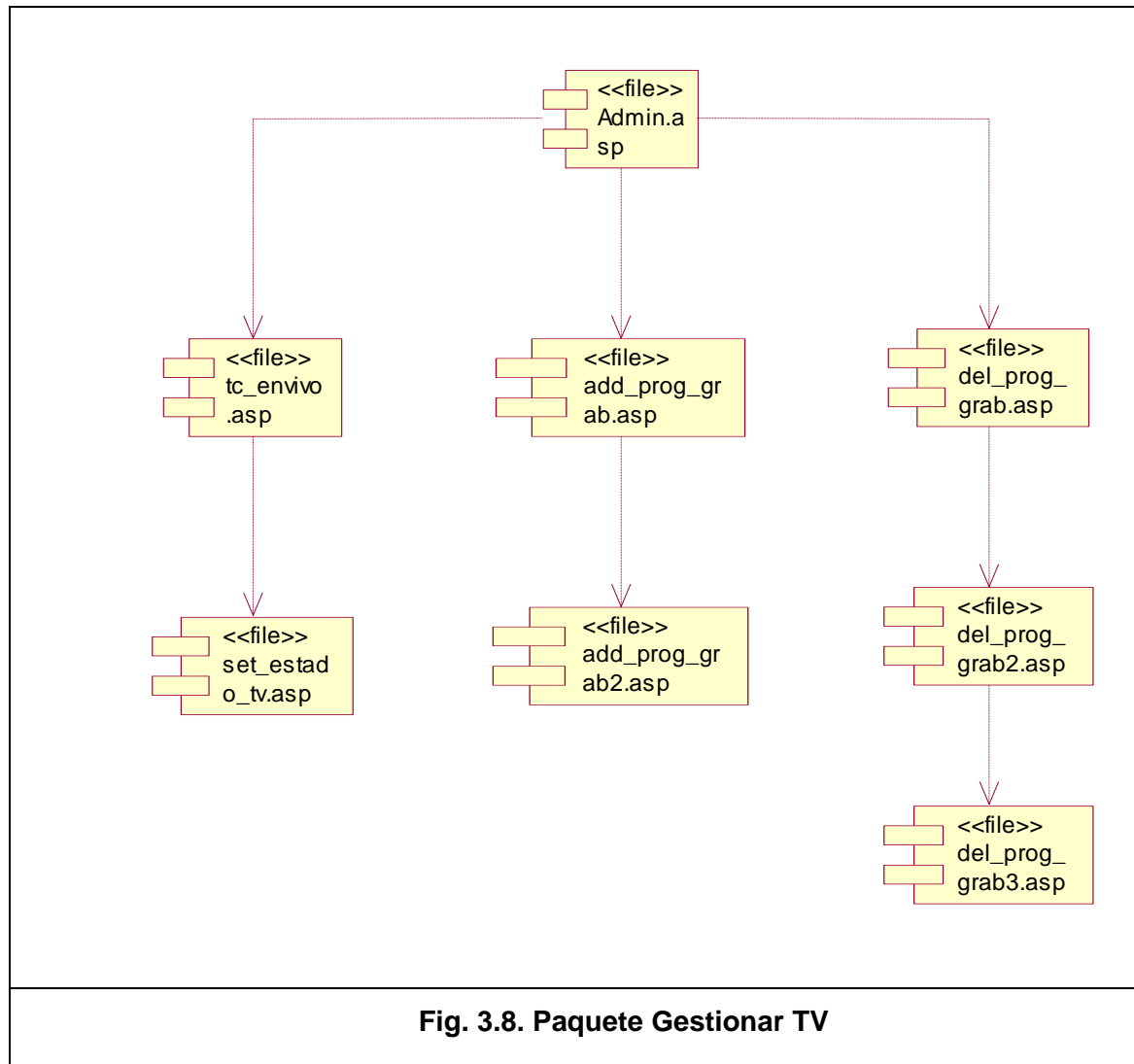
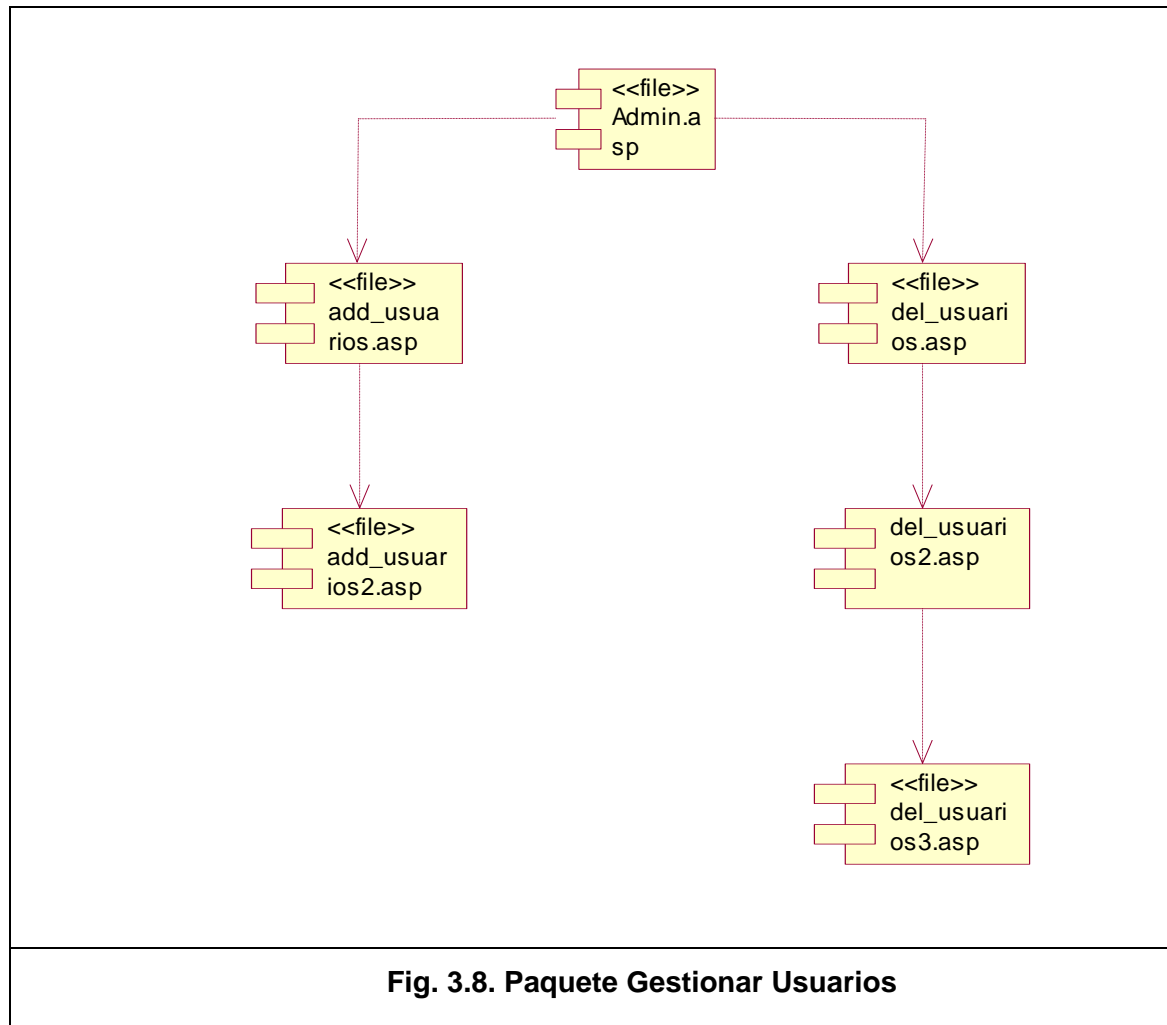


Fig. 3.8. Paquete Gestionar Teleclase





Anexo IV. Visitas de usuarios

Sistema Ábaco, implementado en nuestra universidad para el control de visitas a sitios Web.

Ranking del mes		Ranking de la semana		Ranking del día	
Web	Visitas	Web	Visitas	Web	Visitas
Intranet	218584	Inter-Nos	7425	Inter-Nos	1477
Inter-Nos	34990	Servicios Telemáticos	5511	Servicios Telemáticos	903
Matemática	26501	Matemática	4605	Matemática	876
Servicios Telemáticos	25355	Idiomas	2641	Laboratorios de la UCI	300
Idiomas	14572	Laboratorios de la UCI	1879	Física	298
Bioinformatica	6759	Física	1342	Idiomas	231
Sistemas de Bases de Datos	5130	Bioinformatica	1323	Bioinformatica	210
Laboratorios de la UCI	4802	Sistemas de Bases de Datos	1171	UJC	89
Física	3169	UJC	360	Programación 2	30
Programación I	785	Intranet	177	Programación I	21

Fig. 1 Un mes después de su lanzamiento en Abril de 2004 (Web Inter-Nos)

Ranking del mes		Ranking de la semana		Ranking del día	
Web	Visitas	Web	Visitas	Web	Visitas
Intranet de la UCI	887104	Intranet de la UCI	241620	Intranet de la UCI	42239
Inter-Nos	172773	Inter-Nos	44400	Inter-Nos	7937
Departamento de Matemática	29758	Departamento de Matemática	10240	Departamento de Matemática	2313
Servicios Telemáticos	24730	Programación 1	7660	Departamento de Idiomas	1924
Programación 1	15650	Servicios Telemáticos	6593	Servicios Telemáticos	1190
Departamento de Idiomas	15596	Departamento de Idiomas	5557	Programación 1	1147
Sistemas de Bases de Datos	5019	Sistemas de Bases de Datos	1972	Sistemas de Bases de Datos	442
Física	2277	Física	1136	Física	251
Programación 2	1645	Programación 2	283	Programación 2	44
Introducción a la Programación	268	Programación 3	184	Programación 3	40

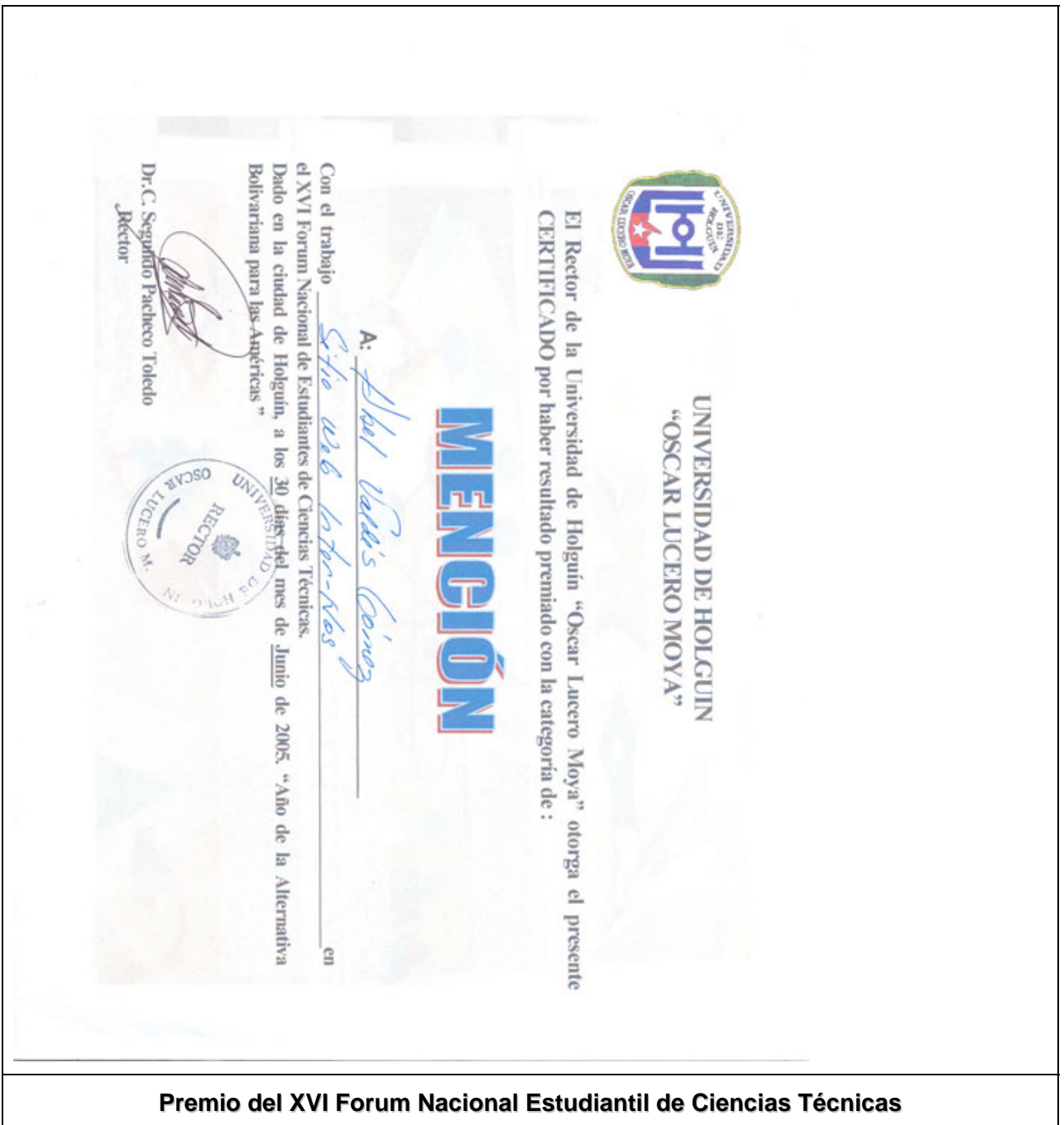
Fig. 2 Visitas en Marzo de 2005. (Web Inter-Nos)

Ranking del mes		Ranking de la semana		Ranking del día	
Web	Visitas	Web	Visitas	Web	Visitas
Inter-Nos	180915	Inter-Nos	53843	Inter-Nos	8632
Servicios Telemáticos	53729	Servicios Telemáticos	11382	Servicios Telemáticos	1907
Departamento de Matemática	23409	Departamento de Matemática	7683	Departamento de Idiomas	1543
Departamento de Idiomas	10276	Departamento de Idiomas	6552	Departamento de Matemática	1381
Introducción a la Programación	3096	Programación 1	1059	Programación 1	167
Programación 1	2223	Programación 4	493	Programación 4	98
Programación 2	1751	Gráficos por Computadoras	343	Gráficos por Computadoras	68
Física	1204	Física	311	Física	57
Programación 4	735	Introducción a la Programación	267	Introducción a la Programación	49
Programación 3	612	Programación 2	136	Programación 2	18

Fig. 2 Visitas en Marzo de 2006. (Web Inter-Nos).

Anexo V. Premios y Avaes





Premio del XVI Forum Nacional Estudiantil de Ciencias Técnicas



Congreso Internacional Estudiantil
Universitario de Investigación Científica
JOVEN CIENCIA 2005
"Por un futuro de hombres de ciencia"
CERTIFICADO

A: Abel Valdés Gómez

Por su participación en calidad de:
Ponente

Que le otorgan 1.5 créditos académicos avalados por el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"

Dado a los 22 días del mes de abril de 2005, Ciudad de la Habana, Cuba

Dr. Eduardo Cruz González
Dr. Eduardo Cruz González
Viceministro de Educación Superior

Lic. Joan Cabo Milares
Lic. Joan Cabo Milares
Presidente de la FEU

Dr. Gustavo J. Cobrero Suarez
Dr. Gustavo J. Cobrero Suarez
Rector del Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"

Certificado de Ponente en Joven Ciencia 2005



*La Comisión Provincial del Fórum
de Ciencia y Técnica*

Otorga el presente

CERTIFICADO

A LA PONENCIA

Sitio WED inter-nos.

De: Abel Valdés Gómez

La que obtuvo la categoría

MENCION

En el XV Fórum Provincial

"LA PATRIA Y EL SOCIALISMO SE HACEN
COMO LO ESTAN HACIENDO USTEDES"

FIDEL

Ciudad de La Habana, 26 de Noviembre del 2004


SECRETARÍA EJECUTIVA

Premio del XV Forum Provincial de Ciencia y Técnica. Ciudad Habana.



Forum de Ciencia y Técnica
Universidad de las Ciencias Informáticas

Se le otorga la categoría de premio

MENCIÓN

En el evento universitario

A Abel Valdés Gómez

Por la ponencia titulada:

Sitio Web Inter-Nos

“¿Para qué, sino para poner paz entre los hombres,
han de ser los adelantos de la ciencia?”

José Martí



Universidad de las Ciencias Informáticas



Melchor Gil Morell
Rector y Presidente de la Comisión del Forum



Universidad de las Ciencias Informáticas
Dirección de Investigaciones



Héctor Rodríguez Figueredo
Vicerrector de Producción e Investigación



■ Dado en la Ciudad de La Habana a los 7 días del mes de Julio del 2004.

Premio del XV Forum de Ciencia y Técnica. UCI.



Segunda
Jornada
Científica
Estudiantil
de la UCI

La Universidad de las Ciencias Informáticas

Otorga el presente

Diploma

Por haber obtenido la categoría de

DESTACADO

A:

Abel Valdés

Trabajo:

Sitio Web Inter-nos

en la Segunda Jornada Científica Estudiantil.

"Hay que formar un espíritu patriótico, hay que formar estudiantes poseedores de un número de valores que se puedan inculcar, hacerlos conscientes de que pertenecen a una unidad científica comprometida"

Fidel Castro Ruz

Ing. Melchor Gil Morell
Rector

Tayché Capote García
Presidenta de la FEU



Dado en la Ciudad de La Habana, el día 6 del mes de Mayo del 2004.

Premio de la 2da Jornada Científica Estudiantil. UCI.

Ciudad de la Habana, martes, 12 de Octubre de 2004
Año del 45 Aniversario del Triunfo de la Revolución

Dra. Rosa Vázquez Cedeño
Vicerrectora de Formación
Universidad de las Ciencias Informáticas

AVAL AL TRABAJO TITULADO "SITIO WEB INTER-NOS"


El presente documento es una valoración sobre el trabajo presentado por el estudiante Abel Valdés Gómez tutorado por el Ing. Serguei González García, como aporte renovador al Programa de Informatización de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Consideramos que este trabajo constituye una herramienta de utilidad para la docencia, la recreación, la información y organización de los estudiantes, aplicado en el pasado curso escolar (2003-2004) en nuestra universidad y con continuidad en el actual.

Este Servicio informático constituye un perfeccionamiento y una renovación en el campo de lo que un Centro de Estudios necesita para sus alumnos. INTER-NOS, constituyó de manera indiscutible lo más utilizado y visitado en la INTRANET de una universidad donde la computadora se constituye en el elemento esencial de consulta y uso de los alumnos.

A partir de INTER-NOS la vida del alumno UCI cambió, al poder dedicar su tiempo al estudio y sus actividades sin pensar en el tiempo al saber que podía mantenerse informado, estudiar y estar actualizado con los programas más gustados de la TV cubana, con independencia de un horario de transmisión.

Podemos concluir que este resultado refleja el trabajo de un colectivo en aras de perfeccionar, actualizar y desarrollar el uso y aplicación de las TICs y que el mismo puede ser generalizado y aplicado en cualquier centro de la Educación Superior, Media o Media Superior.

Sin más


Dra. Rosa Alicia Vázquez Cedeño
Vicerrectora



Aval de la Vicerrectora de Formación

**OFICINA DE LA VICERRECTORA PRIMERA****AVAL SOBRE EL TRABAJO "SITIO WEB INTER-NOS" DE LA UCI"**

El sitio Inter-Nos ha resultado de suma utilidad para la formación de nuestros estudiantes. En primer lugar, en el se ofrecen las teleclases digitalizadas de las distintas asignaturas que se han transmitido en el curso. Esta oferta permite que los estudiantes puedan volver a ver desde su computadora la teleclase en el momento que lo deseen, y esta se ha convertido en la variante favorita de los estudiantes para visionar las teleclases, sobre todo en la época que se están preparando para los exámenes. La importancia de este hecho se puede valorar en que ya más de 10 asignaturas, en particular toda la Matemática y toda la Programación de la UCI se dan con teleclases, por lo que es fundamental que los estudiantes puedan volver una y otra vez sobre estas.

El sitio también ofrece otros programas, algunos de suma importancia para la formación político- ideológica de estos, como el Noticiero de Televisión y las mesas redondas, y otros que contribuyen a su formación cultural integral, como Pasaje a lo Desconocido. También se ofrecen programas recreativos de gran popularidad entre los estudiantes.

Estamos ante un trabajo útil y atractivo, y que goza de gran aceptación entre los estudiantes y profesores de la UCI. El sitio tiene un diseño sencillo y su uso es fácil y agradable. En las estadísticas de impacto es el de mayor popularidad entre los sitios de la UCI.



Dra Alina Ruiz Jhones
Vicerrectora Primera
UCI

Aval de la Vicerrectora Primera

14 de octubre del 2004

"Año del 45 Aniversario del Triunfo de la Revolución"

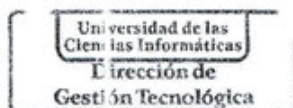
Por esta vía le transmitimos que el servicio informático Internos cumplió con los requisitos solicitados para dar la respuesta tecnológica que se le pedía a nuestra dirección para cumplir con la información y preparación a los estudiantes.

Es de fácil implementación y se pudiera generalizar en otros centros de educación o formación.

Atentamente

Denis Luis García Ruibal

Dtor de Gestión Tecnológica



Carretera San Antonio de los Baños, Reparto Lourdes, Torrens, Municipio Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.
Teléfono: +53 (7) 835-8189

Aval del Director de Gestión Tecnológica