

**ARQUITECTURA PARA LA PLANIFICACIÓN DINÁMICA DE SERVICIOS Y
CONTENIDOS MULTIMEDIA DE T-LEARNING**



Anexos

GABY EDILMA ZEMANATE RENGIFO

JOHAN EDGAR TIQUE RAMÍREZ

Director: PhD. José Luis Arciniegas Herrera

**Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telemática
Grupo de Ingeniería Telemática - GIT
Línea de Investigación en Servicios Avanzados de Telecomunicaciones
Popayán, Febrero 2012.**

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: OPENCASER.....	1
ANEXO B: OBJETOS DE NEGOCIO Y MODELO DE CASOS DE USO EXTENDIDOS	10
ANEXO C: DECISIONES DE DISEÑO ARQUITECTONICO PARA EL PLANIFICADOR DINAMICO DE CONTENIDOS MULTIMEDIA Y SERVICIOS DE T-LEARNING	18
ANEXO D: PRINCIPIOS DE ADAPTACIÓN DE ESCENARIOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE A ENTORNOS DE TDI	23
ANEXO E: SELECCIÓN DE TECNOLOGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO.....	31
ANEXO F: INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO	36
ANEXO G DIAGRAMA DE CLASES DEL PROTOTIPO FUNCIONAL.....	44
ANEXO H: IDENTIFICACION DE LA MATRIZ DE DESCOMPOSICION FUNCIONAL Y MATRIZ DE REQUISITOS FUNCIONALES	49
ANEXO I: STCAV.....	66
ANEXO J: ENCUESTAS	69
ANEXO K: COMPARACION DE COSTOS	77
ANEXO L: MANUAL DE INSTALACIÓN	80
ANEXO M: MANUAL DE USUARIO.....	92

ANEXO A: OPENCASTER

A.1 Introducción

La tendencia en la forma de desplegar el servicio de televisión digital, apunta a la convergencia de las tecnologías de la información y la comunicación, a la flexibilidad de los contenidos y a una mejora en la calidad del mismo, por ello son necesarias modificaciones a nivel de infraestructura y software de esta plataforma, por ello han surgido diversos sistemas que generan los flujos implicados en la transmisión, el carrusel de objetos, el sistema de información, la multiplexación y la adecuación de las señales para habilitar su distribución. Estas funcionalidades pueden conseguir por medios hardware o software, siendo el primero mucho más costoso que el segundo, véase anexo G, es así como Avalpa, una empresa italiana que trabaja en el mercado de la televisión digital desde hace un tiempo, ha desarrollado OpenCaster, una herramienta software de distribución libre y código abierto que presenta una colección de componentes para generar, procesar, multiplexar y transmitir flujos MPEG-2 necesarios para el despliegue del sistema de televisión.

Este capítulo desarrolla los aspectos más importantes de este servidor de Playout, con el fin de comprender su funcionamiento e identificar las prestaciones que esta herramienta tiene en el actual proyecto de investigación.

A.2 Definición

A.2.1 Servidor de Playout

El servidor de Playout comprende una serie de equipos hardware y una parte software, sin embargo actualmente existen emuladores de este tipo de equipos, que abaratan el costo para la implementación de un laboratorio de TDi, pero que en definitiva realiza la codificación del audio y video; la generación del carrusel de objetos, datos y eventos; la generación de la información de programas, servicios y aplicaciones y la multiplexación de todos estos contribuyen en la generación de un único flujo de transporte MPEG-2 que será modulado posteriormente para su transmisión. Dentro de este componente es realizada la programación de la emisión (programas, aplicaciones interactivas y eventos) y configuración de algunos parámetros de transmisión como la tasa de bits. Para la realización de este componente se encuentran en el mercado varias herramientas tanto libres como privativas, relacionadas en la siguiente tabla.

Servidores de Playout	Tipo de Software
IRT MHP Production/Play out Server	Privativo

Cardinal Play out compast for MHP	Libre
Altioact Altisynohro-DVB	
Fraunhofer IMK MHP play out System	Libre
OpenCaster	Libre

Para el caso de estudio del trabajo de investigación decidió indagar en el tema de servidores de Playout y especialmente en OpenCaster, una herramienta que durante varios años el GIT, línea de Investigación en Servicios Avanzados de Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca ha utilizado en la ejecución de sus proyectos.

A.2.2 OpenCaster

OpenCaster es un software de fuente libre y abierta que permite gestionar los flujos de transporte MPEG-2, la inserción de aplicaciones en el generador de carrusel de objetos, la generación de las tablas de programa/servicio y el control de los parámetros de transmisión hacia el modulador [1]. Es una herramienta que al igual que otros sistemas complejos, evoluciona con el tiempo dado los nuevos requisitos que el cliente demanda y nuevas funcionalidades que el desarrollador proporciona. Desde la versión 1.0 de Opencaster hasta la versión 3.1 presenta nuevas características y mejoras en el tipo de multiplexación y encapsulación, soporte para teletexto¹, cuenta con operadores ip multicast para servicios de IPTV, ha logrado una integración exitosa con productos Cisco/Scientific Atlanta, Ericsson/Tandberg, Eurotek, Harmonic/Scopus, Mitan, MainConcept, Screen Service, hacen de él un sistema robusto y confiable [2].

Sus características principales listadas en la tabla A1.

OpenCaster	Características
Interfaz gráfica de usuario	No
Configuración de archivos	Si
API Java²	No
Multiplexación en tiempo real	Si
Múltiples carruseles por servicio	Si
Mecanismos de redundancia	No

¹Teletexto: es un sistema electrónico de comunicaciones en el cual la información es transmitida por la señal de televisión a los establecimientos equipados con decodificadores.

² API Java: es una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API: por sus siglas en inglés) provista por los creadores del lenguaje Java, y que da a los programadores los medios para desarrollar aplicaciones Java.

Sistema Operativo	
Windows	No
Linux	Si
Gestión	
Ancho de banda	Si
Flujo de transporte	Si
Entrada	
Información basada en archivos	Si
Archivos de flujo de transporte	Si
ASI-Stream³	No
Salida	
ASI-Stream	Si
Archivos de flujos de transporte	Si

Tabla A.1 Características de Opencaster.

A continuación se desarrollan una serie de conceptos, que nos llevarán a entender el funcionamiento de este servidor de Payout.

A.2.3 Flujo de Transporte (TS) en Opencaster

Un flujo de transporte (TS, por sus siglas en inglés *transport stream*), está conformado por paquetes, la mínima unidad que no puede ser dividida y el cual presenta una longitud fija de 188 bytes, iniciando con un byte de sincronización (0x47). Cada ES (Elementary Stream) en un flujo de transporte (TS) es identificado por un PID de 13 bits. Un demultiplexor extrae los ES agrupándolos de acuerdo a su PID (Program Identifier). En la mayoría de las aplicaciones, es utilizada la multiplexación por división de tiempo para determinar la frecuencia con la cual un PID en particular aparece en el TS.

El TS tiene una forma lógica para transportar el contenido, principalmente con el concepto de programas. Un programa es descrito por una tabla de mapa de programa (PMT, de sus siglas en inglés Program Map Table), la cual tiene un único PID, y todos los ES asociados con ese programa específico tienen PIDs enlistados en la PMT. Por ejemplo, un TS utilizado en televisión digital puede contener tres programas, que representan tres “canales” de televisión. Suponiendo que cada canal consiste en un flujo de video, uno o dos flujos de audio, y cualquier metadato necesario, cuando el receptor desee decodificar un “canal” en particular, simplemente tiene que decodificar

³ ASI Stream: es un formato que contiene uno o más streams de audio y/o video los cuales generalmente necesitan alcanzar Set-Top-Boxes (STB) como destino final.

los payloads de cada PID asociado con su programa y descartar los contenidos de todos los otros PIDs.

Como la sintonización de un canal específico de TV (un *stream* MPEG-2 multiplexado) puede ser realizada en cualquier instante de tiempo, los datos que no tengan relación temporal especificada por medio de marcas de tiempo deben ser enviados cíclicamente. De manera que, la llegada de esos datos al receptor será independiente del instante de sintonización [3].

Para brindar soporte al envío cíclico de los datos los sistemas de TV digital terrestre emplean los protocolos de carrusel de datos y carrusel de objetos, especificados en el estándar DSM-CC (*Digital Storage Media – Command and Control*) [ISO/IEC 13818-6, 1998]. Estos carruseles de datos y objetos son transportados en secciones privadas específicas MPEG-2. Cada una de estas secciones puede contener hasta 4.096 bytes de datos y un encabezado que informa al receptor cuantas secciones están siendo utilizadas para transportar un flujo de datos específico y como los datos deben ser remontados.

A.2.4 Carrusel de Datos

Es un sistema de transporte de datos de DSM-CC de carácter cíclico. Las especificaciones del carrusel de datos de DVB están basadas en las especificaciones del carrusel de datos de DSM-CC. Éste último plasma la transmisión de datos cíclicos, organizados dentro del carrusel en módulos que a su vez se dividen en bloques. Todos los bloques tienen el mismo tamaño excepto el último bloque de cada módulo que puede ser menor. Los módulos están organizados de forma lógica en grupos si así lo requiere un servicio. A su vez, estos grupos pueden ser organizados en súper grupos.

Este mecanismo de transporte que permite al servidor presentar una serie de distintos módulos de datos al decodificador mediante una repetición cíclica de sus contenidos. Si el decodificador quiere acceder a un modulo en particular del carrusel de datos, solo debe esperar a que dichos datos sean de nuevo emitidos. El tiempo máximo de espera de los datos solicitados puede ser deducido a través del tamaño del carrusel y de la tasa de bits de datos emitidos.

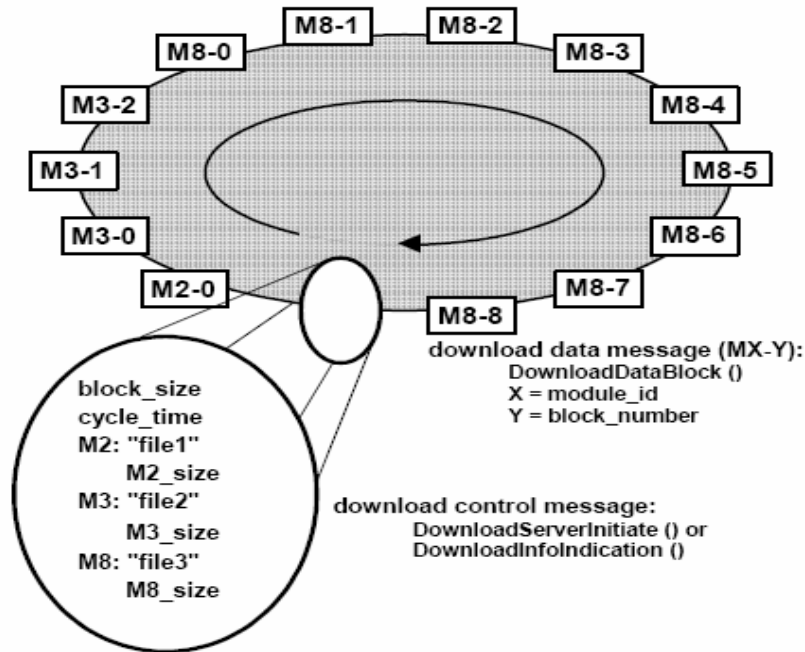


Figura A.2 Esquema del Carrusel de Datos y sus Módulos

Como podemos ver en la figura A.2, los datos del carrusel de datos están estructurados en módulos. Cada módulo está dividido para formar la carga útil de uno o más mensajes de descarga definidos por la DSM-CC *DownloadDataBlock*. El número de mensajes depende del tamaño del modulo y de la máxima carga útil posible en un mensaje de descarga. No existen restricciones de cada cuanto un mensaje puede ser insertado en el bucle, ni el orden en el que deben ser enviados. Además la frecuencia de repetición y el orden de los datos pueden cambiar dinámicamente, lo que convierte al carrusel de datos una herramienta flexible.

La información que describe cada modulo y cualquier agrupación lógica es dada por el control de mensajes de descarga (*download control, messages*), definido mediante DSM-CC *DownloadServerInitiate* o *DownloadInfoIndication*.

Una serie de módulos relacionados dentro del carrusel de datos pueden ser agrupados formando un grupo. La descripción de los módulos de un grupo es dada por el mensaje *DownloadInfoIndication*. No existen restricciones de cómo los módulos están asociado a los Grupos y particularmente un modulo puede pertenecer a más de un grupos.

A su vez los Grupos son aunados en Super grupos, donde la descripción de los primeros la podemos encontrar en el mensaje *DownloadServerInitiate*. Un Super grupo puede contener uno o varios Grupos.

A.2.5 Carrusel de Objetos

El Carrusel de Objetos, es un flujo de datos (conformado por las aplicaciones interactivas junto con las señales de video y audio asociadas), que viaja como Transport Stream de MPEG de manera cíclica una y otra vez para que cualquier receptor las obtenga en el momento de sintonizar un programa. De tal manera que al sintonizar un determinado canal, el receptor debe poseer la capacidad de decodificar los datos recibidos y colocarlos en un espacio de memoria para que puedan ser utilizados, manteniendo la estructura de archivos y directorios enviada. Debe tenerse en cuenta que más de un carrusel puede ser transmitido simultáneamente y que un carrusel de objetos puede hacer uso de recursos (archivos, directorios y otros objetos) que estén siendo transferidos en otros carruseles. Además, las aplicaciones transferidas en archivos de un carrusel pueden hacer referencia a recursos presentes en el mismo carrusel o a recursos de otros carruseles.

En un transporte de datos asíncrono, toda especificación de sincronismo entre los datos, el audio y/o video principal es enviada en una aplicación. Ese aplicativo también puede ser transportado en una sección privada MPEG (por ejemplo, en un carrusel DSM-CC). Para que el aplicativo entre en ejecución, un comando debe ser enviado al receptor. El estándar del sistema MPEG-2 especifica como eso puede ser realizado mediante el envío de eventos de sincronismo DSM-CC (o simplemente eventos DSM-CC).

A.3 Manejo de Eventos

La importancia del manejo de eventos en un sistema, debe a su protagonismo en el proceso de sincronización de programas. Para conseguir este objetivo MHP utiliza los flujos de eventos (SE de sus siglas en inglés stream events), que corresponden a un paquete de datos que es enviado por el radiodifusor al terminal para entregarlo a la aplicación MHP. Estos SE pueden contener una cantidad limitada de contenido de la aplicación, que puede ser usado para proporcionar información adicional. Los SE y su contenido son entregados al Xlet gracias al middleware.

Hay dos tipos de SE definidos en MHP:

- Tipo “Haz lo ya” (Do-it-now): que son entregados inmediatamente al Xlet
- Tipo “Programado” (Scheduled): que son retrasados por el terminal.

A continuación se verán con más detalle.

A.3.1 Do-It-Now: un SE Do-It-Now puede usarse para proporcionar una señal tan rápida como sea posible de la central de comunicaciones a la aplicación MHP. Si un terminal MHP recibe este tipo de SE, debe entregarlo inmediatamente a la aplicación. Los Do-It-Now son eventos enviados puntualmente que no se repetirán si el terminal MHP los pierde, por ello el terminal debe hacer un especial esfuerzo para asegurar una buena recepción de éstos. El beneficio de los Do-It-Now, es su utilización fácil para sincronizar las aplicaciones con los eventos. Si algo sucede en un programa televisivo que necesita ser mostrado en una aplicación MHP en poco tiempo, un SE Do-It-Now puede crearse y enviarse rápidamente a la aplicación. La principal desventaja de estos SE es que pueden ser afectados por el retardo variable atribuible al canal.

A.3.2 Scheduled stream events: los SE programados se crean antes de que el evento empiece y son entregados una o varias veces al terminal MHP. Los terminales toman estos SE y los almacenan hasta el momento programado de ejecución. La ventaja de estos SE es que pueden ser creados y proporcionados al terminal en grupo. Este sistema tolera mucho mejor tanto los retardos de los SE como las pérdidas. Los SE programados solo pueden usarse con contenidos ya pregrabados, ya que el tiempo exacto del contenido multimedia debe conocerse con anterioridad para crear los timestamps.

La pronta transmisión de los SE programados es problemático para la aplicación MHP la cual requiere conocer dicha información en el momento preciso.

A.4 Despliegue de contenidos y servicios con OpenCaster

Teniendo en cuenta los ítems desarrollados anteriormente, la figura A.3, presenta el esquema de despliegue de contenidos y servicios mediante la utilización de la herramienta OpenCaster, en el que cada funcionalidad de este servidor de Playout es representada por bloques que interactúan entre sí para difundir un contenido broadcast.

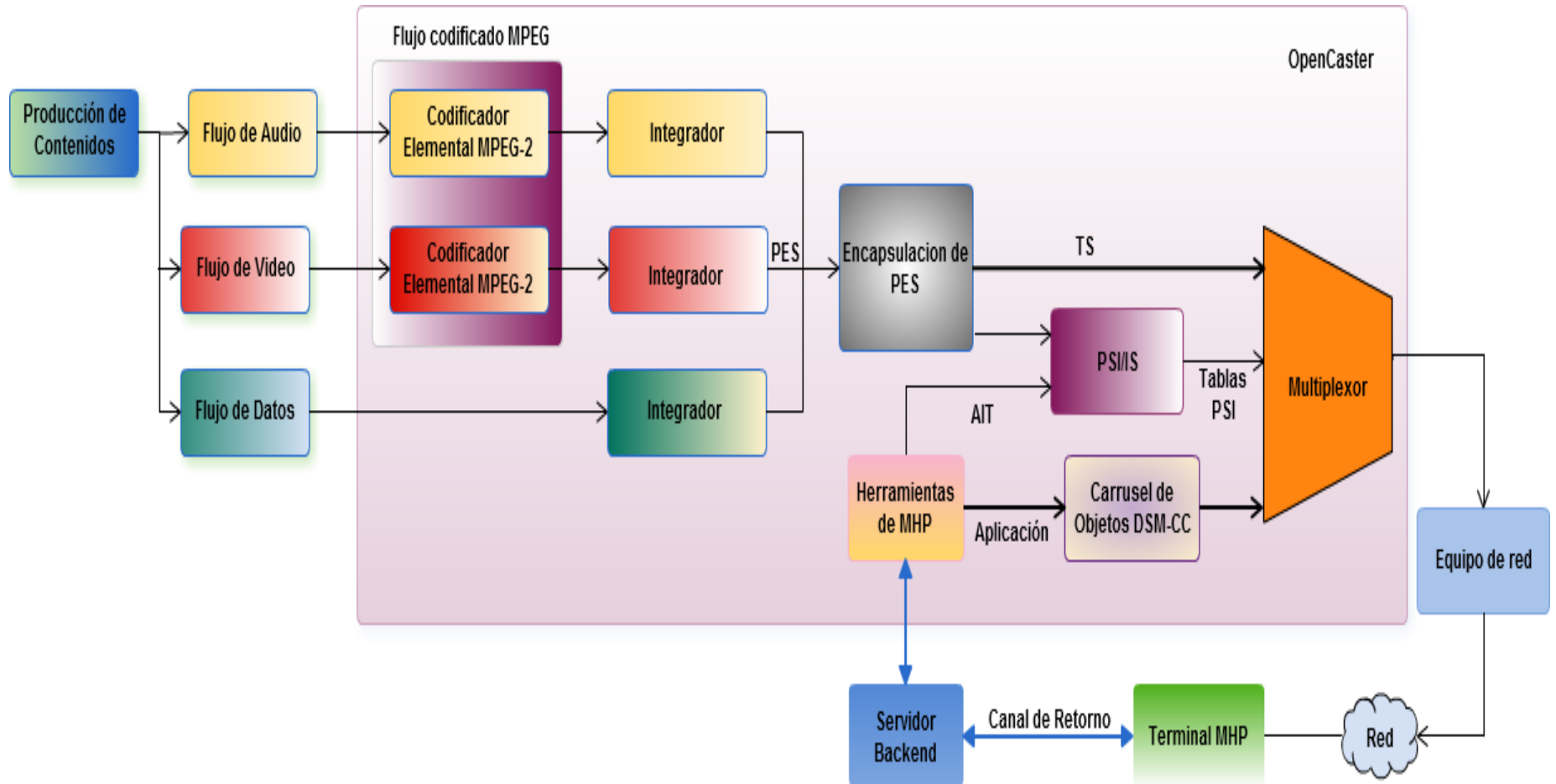


Figura A.3 Esquema de despliegue de contenidos y servicios con Opencaster

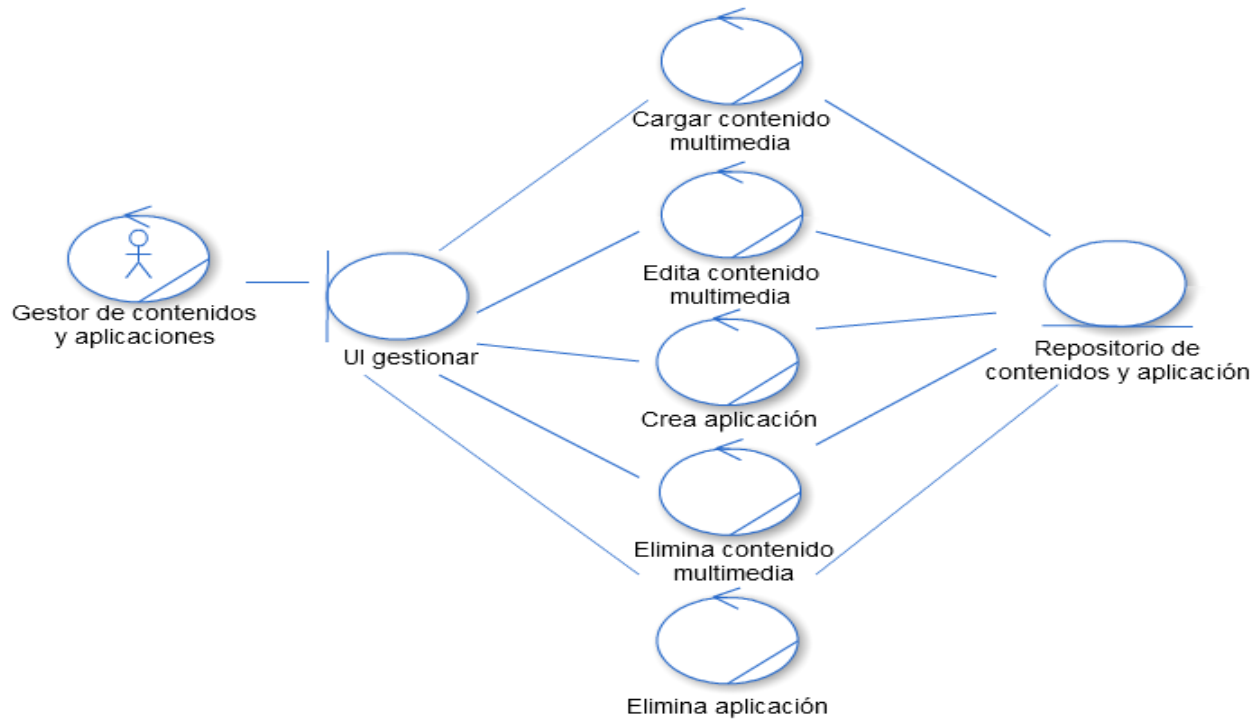
Bibliografía

- [1] AVALPA. *Avalpa Broadcasr Server User Manual*. Available: <http://www.avalpa.com/the-key-values/15-free-software/33-opencaster>
- [2] A. A. M. Figueroa, "Diseño de la red para interactividad en televisión digital terrestre e IPTV en el campus ESPE Sangolquí," *Eléctrica y Electrónica*, 2010.
- [3] L. F. Y. J. B. Gomes Soares, Simone Diniz., "TV DIGITAL INTERATIVA NO BRASIL SE FAZ COM GINGA: Fundamentos, Padrões, Autoria Declarativa e Usabilidade," p. Capítulo 3., PUC-Rio, 2008. .

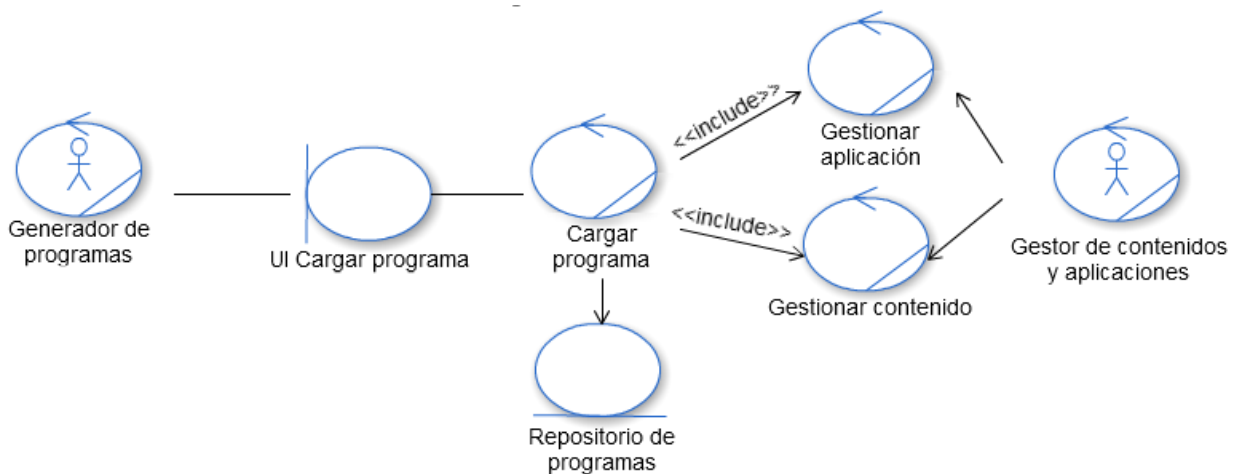
ANEXO B: OBJETOS DE NEGOCIO Y MODELO DE CASOS DE USO EXTENDIDOS

B.1 Modelo de objetos del negocio

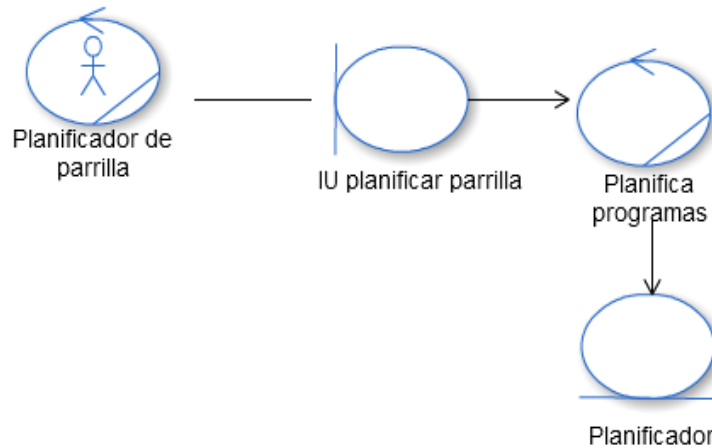
B.1.1 Gestionar contenidos y aplicaciones



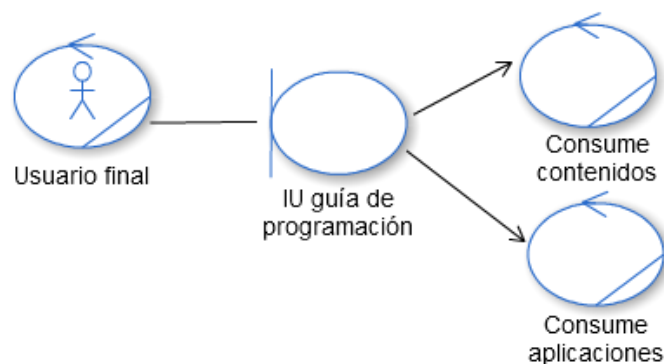
B.1.2 Gestionar programas y eventos



B.1.3 Planificar Parrilla



B.1.4 Consumir contenidos y aplicaciones



B.2 Modelo de Caso de Uso Extendido

Los detalles asociados con cada caso de uso del sistema están documentados en las siguientes tablas de especificación.

1. Cargar Contenidos

ID:	CU1
Nombre:	Cargar contenidos
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Gestor de contenidos y aplicaciones
Descripción:	Este caso de uso le permite al gestor de contenidos y aplicaciones adicionar al repositorio de contenidos un nuevo contenido multimedia que será usado para generar programas de televisión.
Precondiciones:	El gestor de contenidos debe iniciar sesión en el sistema.

	El gestor de contenidos y aplicaciones debe contar con una fuente de contenidos.
Pos condiciones:	Modificar las bases de datos de los contenidos albergados en el repositorio.
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Repositorio de contenidos - Base de datos

2. Cargar aplicación

ID:	CU2
Nombre:	Cargar aplicación
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Gestor de contenidos y aplicaciones
Descripción:	Este caso de uso le permite al gestor de contenidos y aplicaciones adicionar aplicaciones al repositorio de aplicaciones que serán utilizados para generar los programas de televisión.
Precondiciones:	El gestor de contenidos debe iniciar sesión en el sistema. El gestor de contenidos y aplicaciones debe contar con una fuente de aplicaciones
Pos condiciones:	Modificar las bases de datos de aplicaciones.
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Repositorio de aplicaciones - Base de datos

3. Editar Contenidos

ID:	CU3
Nombre:	Editar Contenidos
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Gestor de contenidos y aplicaciones
Descripción:	Este caso de uso le permite al gestor de contenidos y aplicaciones editar los contenidos multimedia albergados en el repositorio de contenidos. Dicha edición contempla los campos, título del contenido, descripción de contenido, etiquetas y duración del mismo.
Precondiciones:	El gestor de contenidos debe iniciar sesión en el sistema. El gestor de contenidos y aplicaciones debe acceder al repositorio de contenidos
Pos condiciones:	Almacenar el contenido
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Repositorio de contenidos - Base de datos

4. Editar aplicación

ID:	CU4
------------	------------

Nombre:	Editar aplicación
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Gestor de Contenidos y Servicios
Descripción:	Este caso de uso le permite al gestor de contenidos y aplicaciones editar las aplicaciones, dicha edición contempla los campos, nombre de la aplicación, descripción de la aplicación, etiquetas del mismo.
Precondiciones:	El gestor de contenidos debe iniciar sesión en el sistema. El gestor de contenidos y aplicaciones debe contar con un repositorio de aplicaciones.
Pos condiciones:	Modificar las bases de datos de las aplicaciones
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	- Repositorio de aplicaciones - Base de datos

5. Eliminar Contenido

ID:	CU5
Nombre:	Eliminar contenido
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Gestor de contenidos y aplicaciones
Descripción:	Este caso de uso le permite al gestor de contenidos y aplicaciones eliminar los contenidos almacenados en el repositorio de contenidos.
Precondiciones:	El gestor de contenidos y aplicaciones debe iniciar sesión en el sistema. El gestor de contenidos y aplicaciones debe iniciar sesión, asimismo, debe contar con contenidos albergados en el repositorio.
Pos condiciones:	Modificar las bases de datos
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	- Repositorio de Contenidos - Base de datos

6. Eliminar aplicación

ID:	CU6
Nombre:	Eliminar aplicación
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Gestor de contenidos y aplicaciones
Descripción:	Este caso de uso le permite al gestor de contenidos y aplicaciones eliminar las aplicaciones almacenadas en el repositorio.
Precondiciones:	El gestor de contenidos y aplicaciones debe iniciar sesión en el sistema. El gestor de contenidos y aplicaciones debe contar con contenidos albergados en el repositorio.
Pos condiciones:	Modificar las bases de datos.

Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Repositorio de contenidos - Base de datos

7. Crear programa

ID:	CU7
Nombre:	Crear programa
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Generador de Programas
Descripción:	Este caso de uso le permite al generador de programas crear programas de televisión mediante la asociación de aplicaciones al contenido multimedia, basando en una plantilla soportada por la plataforma.
Precondiciones:	El generador de programas debe iniciar sesión en el sistema. El programador de parrilla debe contar con un repositorio de contenidos y aplicaciones.
Pos condiciones:	Adicionar programa al repositorio de programas
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Repositorio de contenidos y aplicaciones - Base de datos

8. Editar programa

ID:	CU8
Nombre:	Editar programa
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Generador de programas
Descripción:	Este caso de uso le permite al generador de programas adicionar título, sinopsis, etiquetas y definir la duración de un programa. Al igual que adicionar, editar o eliminar eventos.
Precondiciones:	El generador de programas de contenidos debe iniciar sesión en el sistema. Debe contar con programas ya creados en el repositorio de programas.
Pos condiciones:	Almacenar el programa en el repositorio de programas.
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Repositorio de programas - Base de datos

9. Eliminar programa

ID:	CU9
Nombre:	Eliminar programa
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Generador de programas
Descripción:	Este caso de uso le permite al generador de programas eliminar un programa del repositorio de contenidos y por ende de la base de datos en la que se relaciona.
Precondiciones:	El generador de programas debe iniciar sesión en el sistema. El gestor de contenidos y aplicaciones debe acceder al repositorio de programas.
Pos condiciones:	Modificar las bases de datos
Prioridad:	Secundaria
Recursos especiales:	- Repositorio de programas - Base de datos

10. Ver Programa

ID:	CU10
Nombre:	Ver Programa
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Planificador de parrilla
Descripción:	Este caso de uso le permite al planificador de parrilla visualizar los programas realizados por el gestor de programas y albergados en el repositorio.
Precondiciones:	El planificador de parrilla debe iniciar sesión en el sistema. Debe acceder al repositorio de programas
Pos condiciones:	Planificar programa
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	- Repositorio de programas

11. Gestionar horario de programa

ID:	CU11
Nombre:	Gestionar horario de programa
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Planificador de parrilla
Descripción:	Este caso de uso le permite al planificador de parrilla adicionar, cambiar y eliminar programas planificados en una determinada franja horaria ⁴ de la parrilla de programación, sin eliminarlos de la base de datos del sistema.
Precondiciones:	El planificador de parrilla debe iniciar sesión en el sistema.
Pos condiciones:	Trasmitir vía broadcast la parrilla de programación.

⁴ Franja horaria: lapso de tiempo en el que el planificador programa un contenido a transmitir. En la televisión este término es análogo a “franja televisión”.

Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	- Repositorio de programas - Parrilla de programación

12. Buscar programa

ID:	CU12
Nombre:	Buscar programa
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Planificador de parrilla
Descripción:	Este caso de uso le permite al planificador de parrilla buscar por nombre o título un programa en particular en el historial de programas.
Precondiciones:	El planificador de parrilla debe iniciar sesión en el sistema.
Pos condiciones:	Ver el programa. Planificar el programa.
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	- Repositorio de programas - Base de datos

13. Desplegar parrilla

ID:	CU13
Nombre:	Desplegar parrilla
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Planificador de parrilla
Descripción:	Este caso de uso le permite al planificador de parrilla desplegar los programas planificados en un horario específico vía broadcast.
Precondiciones:	El planificador de parrilla debe iniciar sesión en el sistema. Debe haber planificado la parrilla de programación
Pos condiciones:	Transmitir vía broadcast la parrilla de programación.
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	- Repositorio de programas - Parrilla de programación

14. Consumir servicio de TDi

ID:	CU14
Nombre:	Consumir aplicación
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Usuario final
Descripción:	Este caso de uso le permite al usuario final interactuar con las aplicaciones asociadas al contenido multimedia, mediante el control de interactividad.
Precondiciones:	El programador de parrilla debe transmitir el flujo broadcast con aplicaciones interactivas vinculadas al contenido, igualmente, el usuario final debe contar con un STB que soporte el mediador en el

	cual se desarrolló la aplicación, asimismo debe contar con un canal de retorno que habilite la interactividad del sistema.
Pos condiciones:	
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - STB - Control de interactividad

15. Consumir contenido

ID:	CU15
Nombre:	Consumir contenido
Autor:	Johan Tique, Gaby Zemanate
Actor:	Consumir contenido
Descripción:	Este caso de uso le permite al usuario final visualizar los contenidos transmitidos por el canal broadcast.
Precondiciones:	El programador de parrilla debe transmitir el flujo broadcast.
Pos condiciones:	
Prioridad:	Alta
Recursos especiales:	<ul style="list-style-type: none"> - Televisor - STB - Control de mando

ANEXO C: DECISIONES DE DISEÑO ARQUITECTONICO PARA EL PLANIFICADOR DINAMICO DE CONTENIDOS MULTIMEDIA Y SERVICIOS DE T- LEARNING

C.1 Introducción

Para elegir una adecuada orientación en el diseño de la arquitectura propuesta, es necesario definir el estilo arquitectónico a aplicar; según los requerimientos funcionales y no funcionales planteados para el desarrollo del sistema.

De esta forma a través de los requisitos planteados para el sistema es desarrollado un análisis y diseño de la arquitectura, incluyendo como especificar, desplegar y comunicar los nodos que hacen parte de la solución. Así, en el presente anexo es realizada una especificación básica del sistema, seguida de un proceso de elección del diseño arquitectónico para el mismo.

C.2 Especificación básica del sistema

La arquitectura propuesta está diseñada para dar soporte a la gestión del despliegue del servicio de TDi en términos de construcción, planificación, ejecución y control. Estos procesos de gestión involucran como elementos principales a contenidos multimedia y servicios de t-learning. Así, son definidos los siguientes subsistemas que interactúan dentro de este proceso de despliegue, los cuales son especificados en la sección 4.2 de la monografía:

- Gestor de usuarios.
- Gestor de contenidos multimedia y aplicaciones.
- Gestor de programas interactivos de TDi.
- Planificador dinámico de programas de TDi.
- Adaptador de contenidos multimedia.
- Repositorio de contenidos de contenidos multimedia y aplicaciones.
- Ejecutor dinámico del servicio de TDi.
- Distribuidor del servicio de TDi.
- Consumidor dinámico del servicio de TDi.

Estos subsistemas dan solución a escenarios de gestión de usuarios, contenidos, aplicaciones y programas de TDi dentro de un entorno dinámico de TDi el cual involucra:

Acceso remoto: dota de flexibilidad al sistema, debido a que brinda el soporte para el acceso al mismo a través de cualquier terminal que cumpla con las condiciones establecidas para su acceso.

- Entornos de interacción grafica: brinda un escenario de interacción usuario-maquina más amigable basado en interfaces graficas inter-operables en distintas plataformas.
- Herramientas de gestión de contenidos multimedia: componentes necesarios para garantizar la indexación, almacenamiento, adaptación y edición de elementos multimedia pertenecientes al sistema.
- Herramientas de gestión de aplicaciones: componentes necesarios para garantizar la indexación, almacenamiento de aplicaciones pertenecientes al sistema.
- Difusor dinámico del servicio de TDi: ejecuta y despliega contenidos multimedia y aplicaciones dinámicamente en el entorno de TDi.
- Componentes de consumo dinámico del servicio de TDi: componentes necesarios para garantizar la interacción dinámica del televidente con los servicios desplegados por el difusor.

De esta forma, son descritas las funcionalidades del sistema las cuales abstraen características del mismo, y brindan el soporte necesario para establecer el estilo arquitectónico con el cual se va a diseñar el sistema.

C.3 Análisis del estilo arquitectónico de la solución

Las características del sistema definidas en la sección C.1 plantean escenarios de gestión con múltiples propósitos operados desde diversas plataformas inter-comunicadas; así, partiendo de los principios de definición de una arquitectura software en términos de: simplicidad, escalabilidad, comunicación, tolerancia a fallos, fiabilidad en los mensajes y concurrencia especificados en [4]. Es necesario plantear un modelo de diseño orientado a servicios como es propuesto en [5].

El modelo orientado a servicios involucra implícitamente el concepto de despliegue del sistema implicado en ambientes distribuidos, dotando al mismo de una estructura con múltiples capas y un entorno de redistribución de tareas, con lo que es logrado un desempeño más eficiente y una construcción más robusta del mismo. Siendo estos, los aportes esenciales en el diseño de la arquitectura propuesta.

Así, la arquitectura propuesta requiere garantizar un ambiente distribuido es sus subsistemas principales separando los componentes de gestión gráfica remota,

adaptación y edición de contenidos multimedia, difusión del servicio de televisión y almacenamiento de información.

Para especificar el estilo de diseño más adecuado para la arquitectura propuesta es preciso analizar los requerimientos y la estructura de los estilos existentes. Es necesario citar el concepto de servicios web quienes adoptan una nueva forma de inter-operar sistemas por medio del intercambio de mensajes. Debido a la tendencia mundial en el uso e implementación de servicios web es requerido tener en cuenta SOA (Service Oriented Architecture), y REST (Representational State Transfer) como soluciones pertinentes, por encima de modelos similares como RPC, RMI, CORBA entre otros, tal como es especificado en [6].

Sin embargo, en [7] es presentado un análisis de rendimiento de RMI, CORBA y servicios web para un ambiente distribuido, destacando las siguientes conclusiones esenciales:

- Los servicios web soportan un concepto de interoperabilidad más alto que el ofrecido por las tecnologías CORBA y RMI, debido a su filosofía de comunicación basada en el protocolo estandarizado HTTP.
- CORBA y RMI son soluciones robustas en entornos de redes locales; sin embargo, no son soluciones flexibles en escenarios donde interactúen nodos conectados a través de la internet.
- CORBA y RMI requieren implementaciones más complejas a nivel de generación de código, comparadas con las generadas para los servicios web.
- Existe un mejor tiempo de respuesta a peticiones utilizando servicios web, en comparación con RMI y CORBA.

Lo anterior destaca los servicios web como tecnologías pertinentes para la generación del esquema de diseño del presente sistema en características de eficiencia y escalabilidad. Así, retomando el modelo de diseño de ambientes distribuidos orientado a servicios web, en [4] se especifica el concepto de SOA como la evolución de la industria en términos de tecnologías, definición de estándares y procesos de diseño, creando un nuevo modelo de arquitectura con el fin de inter-operar sistemas en ambientes distribuidos capaces de soportar reutilización para la automatización de diferentes procesos de negocio. Igualmente, SOA basa su especificación en el paradigma orientado a servicios el cual propone ocho principios esenciales: estandarización del contrato, bajo acoplamiento, abstracción, reusabilidad, autonomía, sin estado, descubrimiento y composición de servicios.

Por otro lado, en [8] es especificado REST como una colección de principios para el diseño de arquitecturas en red, estos, resumen como los recursos del sistema son definidos y diseccionados por medio de identificadores únicos haciendo uso de estándares como: HTTP, URL y los tipo MIME.

REST propone un modelo más simple que SOAP garantizando escalabilidad, interoperabilidad, compatibilidad, y desacoplamiento del sistema a través de la identificación y manipulación de recursos haciendo uso de URIs (Uniform Resource Identifier), mensajes auto-descriptivos y de mecanismos de estado basados en hipermedia.

En [8] es planteado un esquema de comparación entre REST y SOAP, obteniendo algunas ventajas esenciales de parte de REST en los siguientes principios:

- Dirección única para cada proceso
- Componentes débilmente acoplados
- Bajo consumo de recursos
- Escalabilidad y rendimiento como centro del diseño de sistema distribuidos hipermedia.

Estas ventajas hacen de REST la opción a escoger para el diseño de la arquitectura propuesta, dando soporte a la comunicación e inter-operabilidad de en un ambiente distribuido de todos los nodos que constituyen esta arquitectura, de una manera robusta, escalable y sencilla.

Bibliografía

- [4] J. E. H. Ruiz. SOA (Service Oriented Architecture) ¿por qué? ¿para qué? ¿cómo?, ITEHL Consulting LTDA. Available: http://www.itehl.com/images/site_itehl/soa/articulos/POR%20QUE%20SOA.pdf
- [5] M. Bell. Service-Oriented Modeling: Service Analysis, Design, and Architecture.
- [6] A. Avram, "Abel Avram, Is REST Successful in the Enterprise?," 2011.
- [7] N. A. B. Gray. Comparison of Web Services, Java-RMI, and CORBA service implementations. Available: <http://subversion.assembla.com/svn/ExploratorMobile/help/jee/gray.pdf>

ANEXO D: PRINCIPIOS DE ADAPTACIÓN DE ESCENARIOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE A ENTORNOS DE TDI

D.1 introducción

En este trabajo la televisión digital es planteada como una de las herramientas tecnológicas para acceso a la educación virtual, la información y el entretenimiento, con nuevas posibilidades sin precedentes gracias a la interactividad con la que este medio de comunicación cuenta hoy en día. El fenómeno de la TDi ha generado una revolucionaria era en la creación, planificación y despliegue de estos nuevos contenidos interactivos que hacen de ella una televisión más rica y completa, que dado su acceso y facilidad de uso es considerada como dinamizador de aprendizaje. T-Learning, un aprendizaje de naturaleza interactiva efectuado a través de la televisión digital, un aprendizaje aún en desarrollo que supone la utilización de material técnicamente enriquecido en aspectos audiovisuales e hipertextuales, que añade interactividad, mediante un dispositivo en cierta medida híbrido entre la TV y el ordenador, como producto de la convergencia entre TV interactiva (TVi) y *e-learning*, es decir, la unión de tecnología televisiva e informática, con las características propias de cada una.

Por lo anterior, a continuación se abordara el diseño de escenarios virtuales de aprendizaje independientes de la plataforma de despliegue para su posterior adaptación a un escenario de T-Learning.

D.2 Diseño de escenarios virtuales de aprendizaje independiente de la plataforma de despliegue

En la concepción de escenarios virtuales de aprendizaje, nace la disponibilidad de plataformas de aprendizaje, que definen espacios virtuales en los que trascienden las barreras de lugar y tiempo. Dichos espacios virtuales equivalen a campos de datos en los que cada punto puede considerarse como una puerta de entrada a otro campo de datos, hacia un nuevo espacio virtual. Por lo que es identificada la necesidad de que estos escenarios virtuales de aprendizaje presenten una documentación organizada y una estructura didáctica de materiales electrónicos acorde al proceso de aprendizaje. En consecuencia existen estándares o normas que permiten la reutilización o inserción en diferentes entornos educativos de los materiales multimedia construidos y sistemas de gestión de aprendizaje interoperables, intercambiables, modificables o reutilizables.

En vista de lo anterior nacen estándares que garantizan dichas características, uno de ellos SCORM, el cual tiene como objetivo permitir la distribución de contenidos educativos entre diferentes sistemas, facilitando la interoperabilidad y potenciando la reutilización de contenidos educativos. SCORM define esencialmente tres especificaciones para que ello suceda, el primero corresponde al modelo de agregación de contenidos (CAM- Content Aggregation Model), el entorno de ejecución (RTE- Run Time Environment) para los objetos de aprendizaje y un modelo de secuencia y navegación de contenidos (SN- Sequencing and Navigation). Adicionalmente existe IMS-LD que al igual que SCORM busca dar solución y soporte a las necesidades del esquema de educación virtual.

Para interés del presente trabajo de grado es analizada y estudiada solo la especificación CAM de SCORM e IMS-LD dado a que el sistema de planificación de contenidos multimedia para T-Learning ha identificado en ellos un método coherente en materia de almacenamiento, de identificación y ordenamiento de los contenidos multimedia vistos desde esta teórica como objetos de aprendizaje adecuados.

D.2.1 CAM de SCORM

El modelo de agregación de contenidos CAM de SCORM es un componente usado en la construcción de experiencias de aprendizaje a partir de la reutilización de recursos de aprendizaje, para la creación de nuevas unidades compuestas de unidades elementales. El modelo de agregación de contenidos de SCORM define como distribuir el contenido, conservando una estructura y vinculando una información relacionada, por tanto CAM de SCORM está compuesto por un modelo de contenidos, una meta-data y un empaquetado de contenidos

D.2.1.1 Modelo de contenido

Describe los componentes SCORM usados para construir una experiencia de aprendizaje con base en recursos de aprendizaje reusables. Define el modelo conceptual de “como es” y “de que están compuestos” los contenidos, es decir, cómo estos recursos de aprendizajes de bajo nivel reusables y compartibles son agregados para conformar unidades de instrucción de más alto nivel, compuestas de recursos de aprendizaje, activos (assets), objetos de contenido compartibles (SCOs) y agregación de contenido, citados a continuación:

- *Activos (Assets):* son contenidos multimedia digitalizados, texto, imágenes, sonido, video o en general cualquier elemento que pueda ser desplegados en un cliente web. Un activo se encuentra descrito por un "meta-dato de activo", que

hace posible su búsqueda en una unidad de almacenamiento o repositorio, ligado en el proceso de empaquetamiento.

- **SCO:** es la colección de uno o más activos que incluye un activo especial, el cual debe ser independiente del contexto de aprendizaje para que pueda ser efectivamente reusable.
- **Agregación de contenido:** es una "estructura de contenido" que puede ser usada para integrar recursos de aprendizaje en una unidad de instrucción cohesiva (como por ejemplo un curso, un capítulo, un módulo), para aplicar una estructura que defina el orden de los recursos de aprendizaje. En el proceso de agregación de un contenido, este asocia una meta información.

D.2.1.2 Meta-información

Es la información que logra describir un contenido multimedia, permite la realización de búsquedas y hace fácil la gestión de repositorios de recursos de aprendizaje, dado a que describe todos los aspectos de un contenido como su duración, autor, objetivos, etc. La meta- información presenta una estructura particular descrita a continuación:

- Meta-información de Agregación de contenido

Corresponde a la información descriptora del contenido agregado en el repositorio de contenidos a fin de facilitar su búsqueda en el paquete contenedor.

- Meta-información de Compartir objetos de contenido

Provee la información descriptora acerca del contenido representado en el SCO. Esta meta-información es usada para facilitar el rehusó y detectabilidad de cada contenido dentro de un repositorio de contenidos.

- Meta-información de activo

Provee la información que describe el activo independientemente de uso dado dentro de un contenido compuesto. Esta meta- información es usada para facilitar el rehusó y detectabilidad, principalmente durante la creación de un contenido, o de dichos activos en un repositorio de contenidos.

D.2.1.3 Empaquetamiento de contenido

El propósito del "empaquetamiento de contenido" es proporcionar una forma estandarizada para intercambiar recursos de aprendizaje digitales entre diferentes sistemas o herramientas. Para ello se estima que los recursos a intercambiar debe contener un archivo que describe el paquete de recursos, compuesto por un archivo metadato del paquete, una sección opcional de "organización" que defina la

"estructura de contenido" y el comportamiento, una lista de referencia de los recursos en el paquete, unas reglas para crear un manifiesto basado en XML y finalmente las instrucciones para empaquetar el manifiesto y todos los archivos físicos relacionados en un archivo comprimido zip o en un CD-ROM [9].

D.2.2 IMS-LD (IMS- Learning Design)

Es una de las especificaciones más completas que apoya la estandarización de la reusabilidad de diseños de aprendizaje. IMS-LD describe el proceso de enseñanza-aprendizaje unido a los recursos físicos que dicho proceso hará uso, incluyendo objetos de aprendizaje y actividades realizadas por personas frente a sus roles. El siguiente diagrama plasma la combinación de recursos, actividades y roles en el proceso de enseñanza- aprendizaje planeado por IMS-Learning Design.

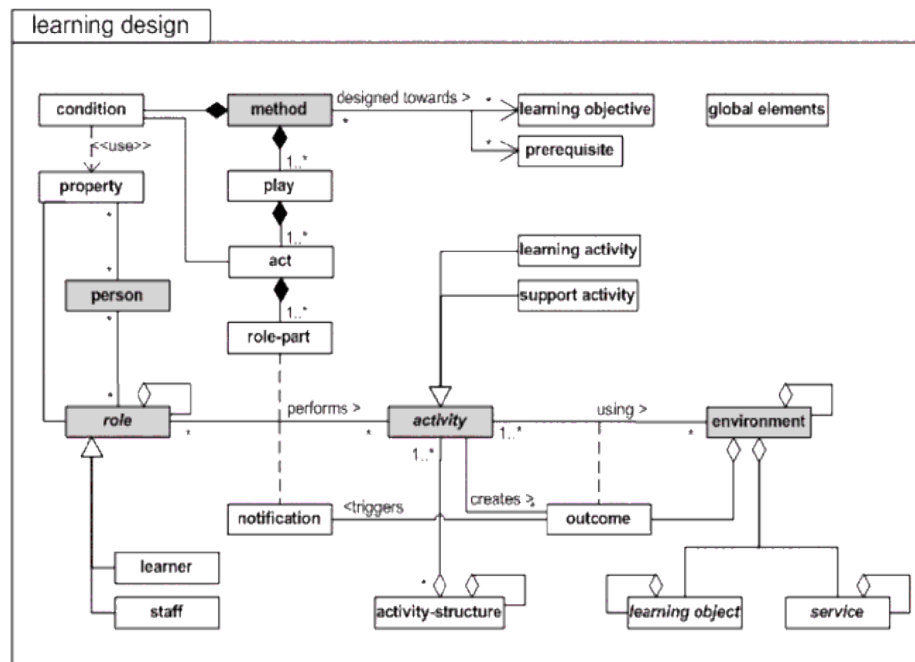


Figura D.1. Estructura general de IMS LD [10]

La Figura D.1 muestra la estructura conceptual de IMS-LD que describe un proceso [10] a usar para lograr unos objetivos de aprendizaje; dicho proceso está compuesto por un conjunto de actividades de aprendizaje a desarrollar por distintos roles activos en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Esas actividades pueden ser de distintos tipos y de diferentes niveles de complejidad y tienen asociados ambientes que permiten su ejecución, compuestos por objetos de aprendizaje y distintos servicios de interacción.

Tanto las especificaciones técnicas que nos ofrece CAM de SCORM como IMS-LD ha sido adoptadas en el modelo de datos del presente trabajo de grado, garantizando la adecuación de la plataforma de despliegue a entorno de aprendizaje y vinculando nuevas funcionalidades, interactividad y despliegue de servicios que harán del proceso de aprendizaje una experiencia activa, de compartir y retroalimentación.

D.3 Adaptación de escenarios virtuales de aprendizaje a entornos de TDi

Con el fin de ampliar y mejorar los métodos de educación a distancia las soluciones académicas sobre la TDi son referenciadas como T-Learning, un aprendizaje interactivo e individualizado a través de la TV, alternativo al que puede ofrecerse por medio de un computador y que de igual manera es catalogado como educación virtual y estandarizado en diferentes especificaciones entre ellas SCORM e IMS-LD.

Tanto las especificaciones técnicas que nos ofrece CAM de SCORM como IMS-LD ha sido adoptadas en el modelo de datos del presente trabajo de grado, garantizando la adecuación de la plataforma de despliegue a entorno de aprendizaje y vinculando nuevas funcionalidades, interactividad y despliegue de servicios que harán del proceso de aprendizaje una experiencia activa, de compartir y retroalimentación.

La vinculación del presente trabajo con el esquema definido por IMS se observa en el capítulo 3, el describe los actores y escenarios para la gestión, planificación y despliegue de contenidos multimedia y aplicaciones interactivas para TDi. En el escenario de aprendizaje estos actores serían, el docente que proporciona unidades de aprendizaje, recursos, objetos a ser planificación y desplegados por un programador de parrilla para su posterior consumo por parte de los estudiantes en su entorno virtual. A partir de la interacción con aplicaciones y servicios de los estudiantes, el tutor podrá realizar actividades de aprendizaje o de soporte mediante la vinculación de una nueva aplicación y objetos de aprendizaje.

De esta manera es un poco más clara la vinculación de la arquitectura propuesta con escenarios de aprendizaje virtuales, la figura D.2 presenta el esquema jerárquico de la organización de un programa de televisión.

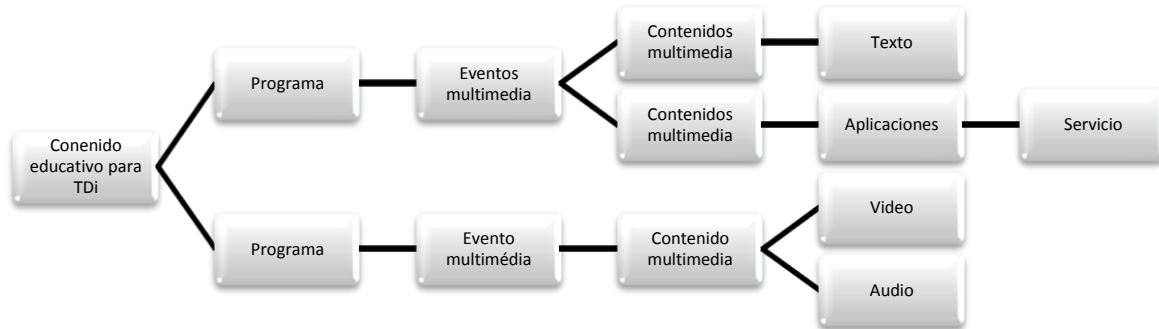


Figura D2. Estructura jerárquica de una organización de contenido educativo para TDi

Nótese que el proceso de adaptación en la construcción de un contenido educativo para TDi y un contenido educativo definido para e-Learning según IMS-LD que define un esquema propio. Véase figura D3.

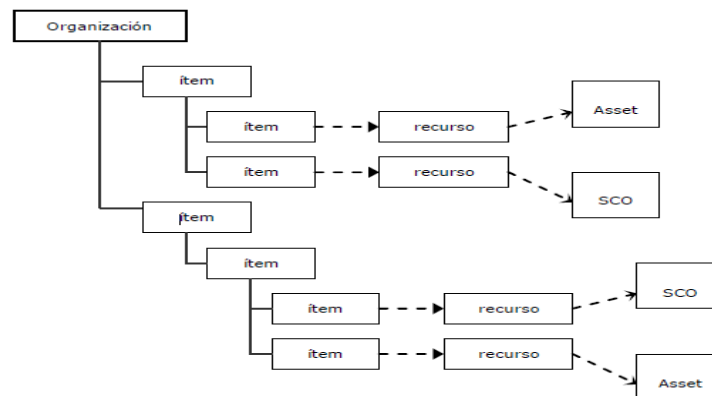


Figura D3. Estructura jerárquica de una organización de contenidos [11]

Como resultado de la adaptación del modelo de datos y estructura general de IMS-LD son relacionados una serie de términos a manera de analogía de términos y su respectiva definición bajo dos vistas indicadas en el cuadro comparativo.

Arquitectura planteada	Especificación CAM de SCORM e IMS-LD
<p>Contenido multimedia: corresponde a elementos digitales, imágenes, textos, animaciones, sonido, video etc., que relacionados en la construcción de un programa televisivo que presenta una</p>	<p>Objeto de aprendizaje: el Comité de Estandarización de Tecnología Educativa (IEEE, 2001), dice que los objetos de aprendizaje son “una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada</p>

<p>temática específica. Los contenidos multimedia permiten ser reutilizados en la generación de nuevos contenidos</p>	<p>y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”; Según Wiley (2000) son “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”; Mason, Weller y Pegler (2003) los definen como “una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos”[12]</p>
<p>Aplicación interactiva: programas adicionales a los contenidos de televisión a los que puede accederse y puede ejecutar un decodificador interactivo</p>	<p>Recurso didáctico: material de aprendizaje, evaluaciones, archivos de audio, video, clases virtuales, simulaciones reutilizables que están encapsulados junto con otros en una unidad específica</p>
<p>Evento de tv: corresponde al paquete que contiene el archivo que relaciona contenidos y aplicaciones que hacen parte de un programa</p>	<p>Unidades de aprendizaje: es un paquete de contenidos IMS que incluye el manifest, un diseño de aprendizaje, recurso y archivo físicos. Es una colección de objetos de aprendizaje, servicios que se usaran cuando un rol ejecuta una actividad [11].</p>
<p>Evento multimedia: contenidos multimedia y aplicaciones con las que el televidente interactúa desde su televisor mediante un STB</p>	<p>Unidades de aprendizaje multimedia: corresponde a una colección de contenidos multimedia de aprendizaje [13]</p>
<p>Pila de aplicaciones: conjunto de aplicaciones asociadas a un contenido multimedia</p>	<p>Stack de recursos: conjunto de recursos asociados a un unidad de aprendizaje</p>

Bibliografía

- [8] R. N. Maset, "Modelado, Diseño e Implementación de Servicios Web."
- [9] (2001). *Advanced Distributed Learning (The SCORM Content Aggregation Model ed.)*. Available:
http://www.cntv.org.co/cntv_bop/noticias/2010/enero/29_01_10c.html
- [10] E. Hernandez. Unidades de Aprendizaje, una propuesta de complemento a los objetivos de aprendizaje. Available:
http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_hernandez.htm
- [11] Z. M. Alfaro, "Propuesta de Arquitectura para Incluir a las Simulaciones en los Sistemas de E-Learning: Una Extension al Modelo SCORM," Doctor en Informática, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2010.
- [12] D. C. L. Guzmán, "Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno de e-learning," Doctorado en procesos de formacion en espacios virtuales, Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2005.
- [13] I. G. P. Marcela C. Chiarani, Hugo Viano, Berta E. Garcia Herramientas Informáticas Avanzadas para Gestión de Contenidos de Carreras de Grado en Informática.

ANEXO E: SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO

E.1 Introducción

Para la construcción del prototipo es necesario definir las tecnologías implicadas en el mismo; estas, deben estar acordes con los requerimientos funcionales especificados en la sección 4.3 de la monografía. De esta forma, este anexo presenta una abstracción funcional básica del sistema basada en el modelo de componentes descrito en la sección 4.3.2 de la monografía, posteriormente, genera un análisis básico de las tecnologías opcionales de las plataformas implicadas en la implementación de la solución, y finalmente, presenta las herramientas y tecnologías adoptadas para soportar los componentes de la arquitectura propuesta, basándose en características de eficiencia, costo y robustez.

E.2 Descripción funcional de las plataformas y componentes implicados

En la sección 4.3.2 de la monografía es propuesto un modelo de componentes de la arquitectura del sistema, en este, son evidenciados cuatro grandes nodos que serán abstraídos funcionalmente a continuación:

- Repositorio de contenidos: soporta almacenamiento en gran volumen de información, posee directorios estructurados jerárquicamente donde son almacenados contenidos multimedia, aplicaciones y eventos multimedia. Igualmente, brinda el soporte de acceso a la información de forma rápida y segura desde distintos servidores pertenecientes al ambiente distribuido.
- Plataforma de gestión remota: es el conjunto de servidores que desempeñan la gestión del despliegue del servicio de TDi en términos de construcción, planificación y control. A continuación es presentada la abstracción funcional de cada uno:
 - Servidor WEB: soporta toda la interacción gráfica desde los clientes terminales, basada en la WEB; así, este posee un dominio propio donde son almacenados todos los elementos necesarios para el despliegue de la interfaz gráfica de usuario, incluyendo descriptores, scripts y páginas web entre otros.
 - Servidor base de datos: ente intermediario entre la base de datos y los servidores adyacentes de esta plataforma; brinda los servicios web necesarios para adicionar, modificar, actualizar o eliminar registros de la BD mencionada.
 - Servidor PARTENON: soporta toda la lógica necesaria para la construcción, planificación y control de la parrilla de televisión, incluyendo los programas y eventos de TDi. Esta funcionalidad es accedida a través de servicios web.

- Servidor Transcode: Encargado de procesar bajo demanda elementos de audio y video en funciones de transcodificación, redimensionamiento, empaquetamiento, composición, superposición, segmentación y creación de contenido multimedia.
- Plataforma de LiveStream: genera una transmisión de flujos de video y audio en vivo capturados a través de una cámara de video.
- Difusor: tiene capacidades de autonomía, retroactividad y subordinación sobre el despliegue del servicio de televisión, este proceso incluye la generación y multiplexación de los flujos de audio, video, datos y aplicaciones necesarios.

E.3 Elección de tecnologías

Una vez definidas las funcionalidades esenciales de los componentes críticos de la arquitectura, son analizadas las tecnologías que pueden prestar soporte a dichas funcionalidades, a través de los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de los requerimientos técnicos: las plataformas, herramientas o componentes a usar deben cumplir con todas las funcionalidades técnicas asociadas para la implementación, abstraídas en la sección E.1 de este anexo.
- Experiencia de uso: es ideal para el progreso de la implementación que el grupo de desarrolladores del prototipo, tenga una experiencia previa en el uso de la plataforma, herramienta o componente adoptado.
- Documentación: aspecto esencial en el complemento de la curva de aprendizaje y solución de problemas implicados en el uso de cualquier plataforma; esta documentación puede estar albergada en la web (paginas principales, blogs, comunidades virtuales, wiki, entre otros), literatura impresa o digital, contenidos multimedia entre otros.
- Tendencia mundial: el comportamiento o tendencia de grupos de desarrolladores sobre las plataformas, herramientas o componentes adoptadas debe ser tenido en cuenta para dar soporte de confiabilidad sobre las mismas.
- Licencia: es importante involucrar proyectos de código abierto debido a las características de reusabilidad y costo.

Para implementar el sistema sobre un ambiente uniforme, eficiente y escalable se ha adoptado soportar todos los servidores sobre Linux en su sistema operativo (SO) Ubuntu 10.04 LTS, este brinda un amplio acceso gratuito a comunidades de asesoramiento y a repositorios de librerías y complementos especiales para proyectos de desarrollo SW, siguiendo la filosofía de código abierto, en contraste con SO como Windows y MacOS descartados para esta implementación por tener una filosofía

comercial con altos costos en sus licencias operativas; Además, Ubuntu es un sistema operativo en el cual el equipo desarrollador del presente proyecto tiene una gran experiencia y ha desplegado una gran cantidad de proyectos.

Asimismo, java es el lenguaje de programación adoptado en la mayoría de nodos debido a su amplia aceptación, documentación y soporte en todas las funcionalidades mencionadas en la sección E.1, adicionalmente el equipo desarrollador del presente proyecto posee una amplia experiencia y formación en el manejo de este lenguaje.

A continuación son presentadas las tecnologías adoptadas para los nodos descritos en la sección E.1:

- Repositorio de contenidos: para el soporte de compartición de archivos de forma rápida y segura es adoptado el sistema NFS presente por defecto en la mayoría de las distribuciones de sistemas Linux, en [14] es presentada una comparación de esta herramienta con SAMBA y SSH/SCP, obteniendo como resultado las siguientes ventajas esenciales: mayor facilidad de implementación, tabla de permisos de acceso, transparencia y velocidad.
- Plataforma de gestión remota: para brindar la capacidad de portabilidad, flexibilidad y robustez del servicio grafico de gestión remota, es adoptado Glassfish como servidor web y de aplicaciones por encima de Apache Tomcat debido a sus ventajas de gestión de las transacciones de mensajes web y facilidad para el manejo de frameworks asociada al control y acceso de base de datos [15].

Igualmente, Glassfish es adoptado debido a su filosofía de código abierto y su amplia comunidad de soporte, aspectos esenciales cuando se comparan con servidores más robustos, como es el caso de Jboss.

La interfaz gráfica es soportada sobre HTML5 debido a la gran capacidad de soporte de esta especificación en términos de contenidos multimedia y primitivas gráficas. Aunque Flash también presta este soporte, esta tecnología está basada en una filosofía comercial y la tendencia mundial indica que el consorcio de los navegadores más fuertes reemplazarían sus despliegues multimedia en flash para realizarlos con los elementos canvas y video de HTML5 [16].

Los servicios web que soportan la transacción de datos desde la base de datos al servidor de BD, son soportados sobre RESTFUL, esta especificación es la más estable soportada por JAVA, brindando el transporte de datos estructurados en XML o JSON y una serie de API robustas para su despliegue [17].

Asimismo, los datos serán transportados usando el formato JSON, el cual brinda un proceso de construcción e interpretación más eficiente que XML en el lado del

cliente, debido a que fue construido específicamente para su uso en páginas web dinámicas [18].

Finalmente, FFMPEG es utilizado como la herramienta que sustenta el soporte completo de los procesos de transcodificación, redimensionamiento, empaquetamiento, composición, superposición, segmentación y creación de contenido multimedia. Una alternativa de código abierto usual a esta herramienta es Mencoder; sin embargo, FFMPEG presenta una propuesta más robusta en términos de adopción de códecs de audio y video, generación de gran variedad de flujos, amplios filtros de multimedia y portabilidad extensible a SO como Windows, Mac OS, Cygwin, entre otros [19].

- Plataforma de LiveStream: para soportar los requerimientos de transmisión de audio y video en vivo se adopto VLC como una completa herramienta de emisión parametrizable en aspectos esenciales como: formato, codificación, tasa de bits, dimensión y protocolos de transmisión. Esta herramienta en comparación a KMPlayer, GOM entre otros reproductores y emisores de video, presenta ventajas de estabilidad, portabilidad, sencillez de uso y documentación, atributos claves en la implementación del prototipo del presente trabajo.
- Difusor: los servidores de generación, empaquetamiento y multiplexación de los flujos de audio, video, datos y aplicaciones son soportados usando Python, debido a que es el lenguaje en el cual está desarrollado OPENCASTER, herramienta adoptada para la generación de los flujos necesarios para el servicio de TDi. La descripción de la adopción de OPENCASTER es especificada en el anexo A. Asimismo es utilizada la herramienta DTPLAY para soportar las funciones de modulación y transmisión de los flujos del servicio de TDi, debido a que es el componente software sugerido para el control de la tarjeta moduladora existente para el despliegue del prototipo, el cual está basado en la infraestructura del laboratorio de TDi de la Universidad del Cauca [20].

Bibliografía

- [12] LIHUEN. *Compartiendo archivos y usuarios sobre GNU/Linux con NIS, NFS y Openvpn*. Available: http://lihuen.info.unlp.edu.ar/index.php?title=Compartiendo_archivos_y_usuarios_sobre_GNU/Linux_con_NIS,_NFS_y_Openvpn
- [13] R. Keys. (2006). *Glassfish vs Tomcat*. Available: <http://www.ninthavenue.com.au/blog/glassfish-vs-tomcat>
- [14] Ashley. (2011). *HTML5 vs Flash: why HTML5 will overtake Flash*. Available: <http://www.scirra.com/blog/45/html5-vs-flash-why-html5-will-overtake-flash>
- [15] Ashley. (2011). *HTML5 vs Flash: why HTML5 will overtake Flash*. Available: <http://www.scirra.com/blog/45/html5-vs-flash-why-html5-will-overtake-flash>
- [16] JSON. *Introducing JSON*. Available: <http://www.json.org/>
- [17] F. U. J. Amaya, W. Campo, J. Arciniegas, "Infraestructura tecnológica para un laboratorio experimental de TDi," *COLCOM 2008*.
- [18] FFmpeg Review, FFmpeg Vs. MEncoder. Available: <http://www.webhost4lifereview.com/ffmpeg-review-ffmpeg-vs-mencoder/>
- [19] FFmpeg Review, FFmpeg Vs. MEncoder. Available: <http://www.webhost4lifereview.com/ffmpeg-review-ffmpeg-vs-mencoder/>
- [20] F. U. J. Amaya, W. Campo, J. Arciniegas, "Infraestructura tecnológica para un laboratorio experimental de TDi," *COLCOM 2008*.

ANEXO F: INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO

A continuación es detallada la interfaz gráfica de usuario asociada al prototipo del proyecto de grado especificado en el capítulo cinco de la monografía. Sin embargo, el uso gráfico de toda la plataforma de gestión es especificado con más detalle en el manual de usuario.

F.1 Gestión gráfica de usuarios

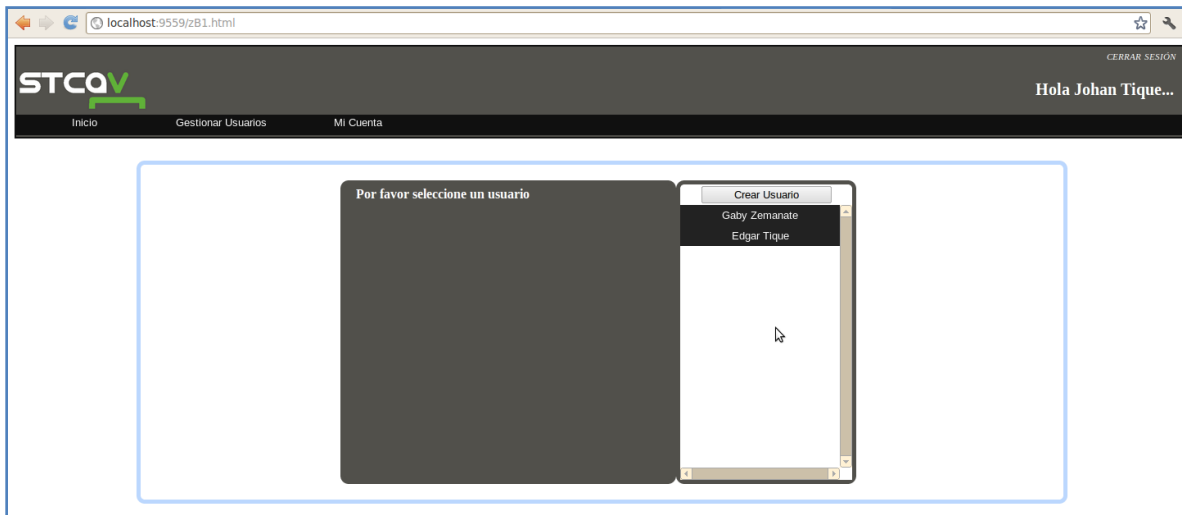


Figura F.1 Historial de usuarios.

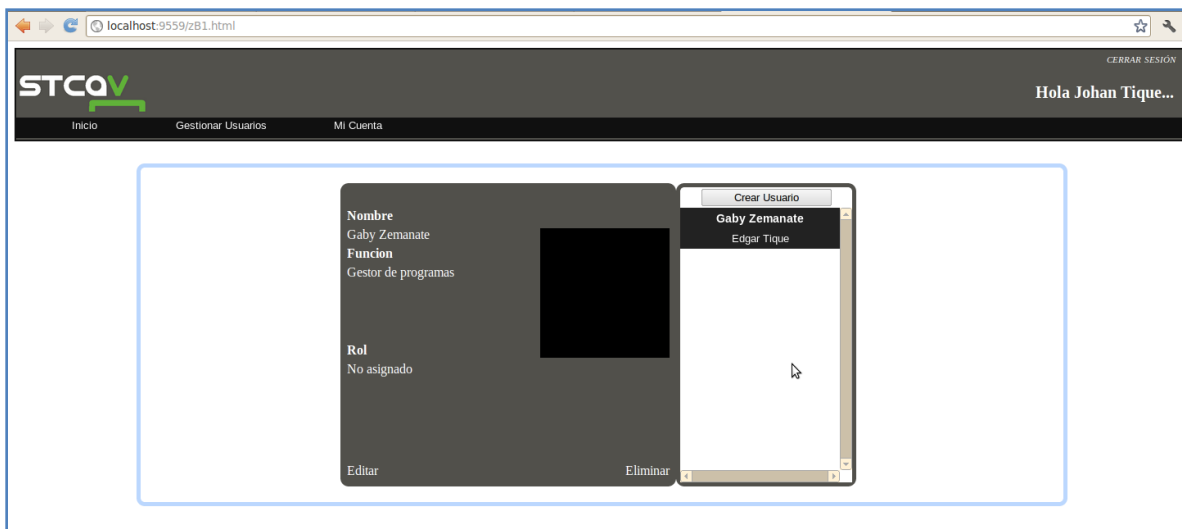


Figura F.2 Ver usuarios.

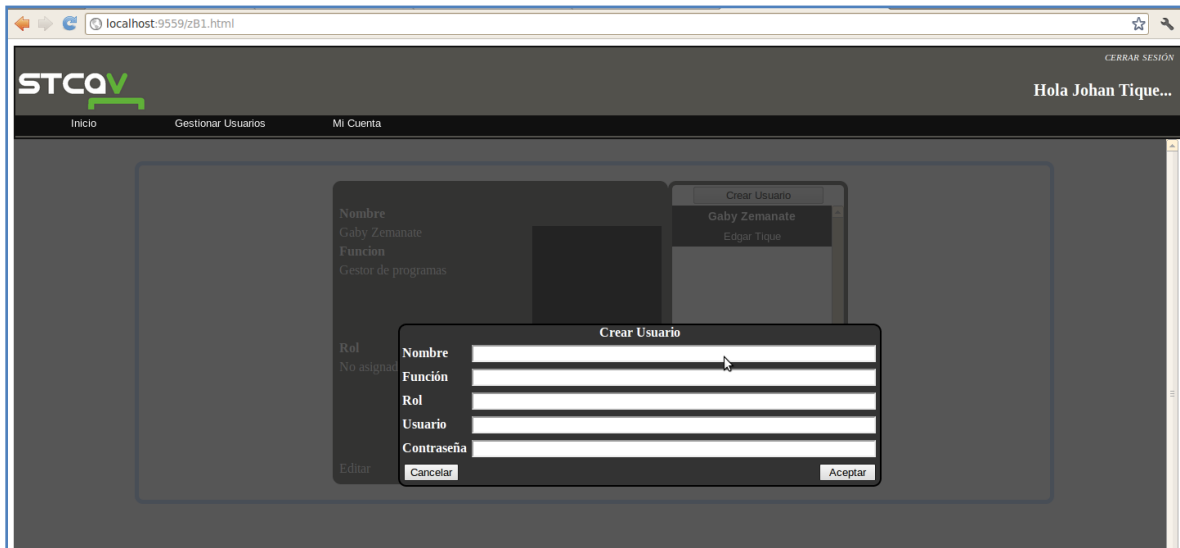


Figura F.3 Crear usuarios.

F.2 Gestión gráfica de programas de televisión

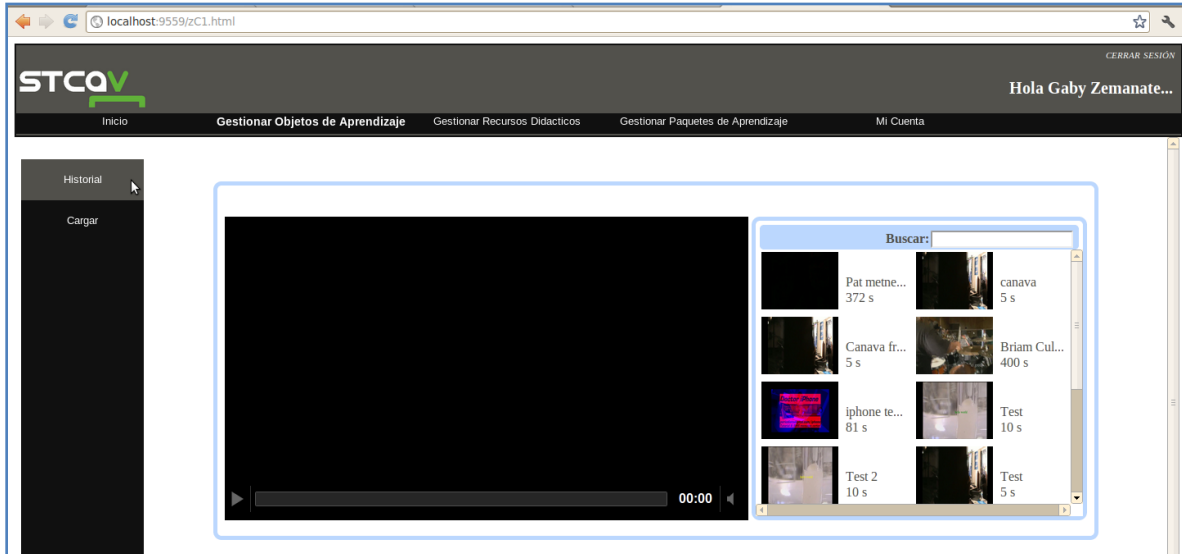



Figura F.4 Panel de gestión de programas de televisión.

F.2.1 Creación de objetos de aprendizaje



STCOV CERRAR SESIÓN
Hola Gaby Zemanate...

Inicio Gestionar Objetos de Aprendizaje Gestionar Recursos Didácticos Gestionar Paquetes de Aprendizaje MI Cuenta

Historial
Cargar

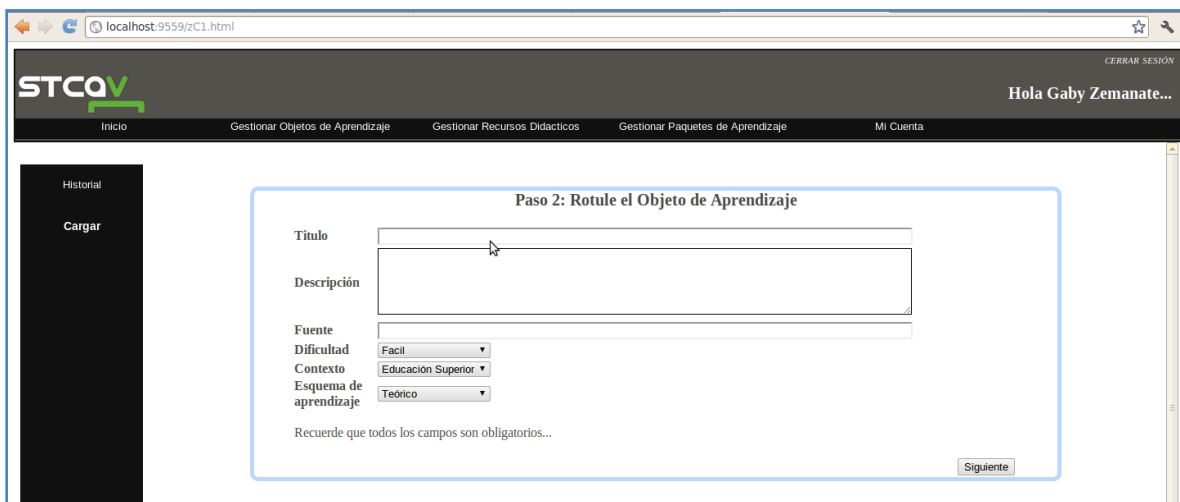
Paso 1: Seleccione el contenido cargar

Seleccione el contenido a cargar

Pasos para cargar un contenido:
1. Seleccione el contenido a cargar.
2. Rotule el contenido con la información necesaria.
3. Edite el contenido (Solo para video - Opcional).
4. Guarde los cambios.

Recuerde, solo podrá subir contenidos que cumplan con:
Tematicas acordes a las comunidades a las usted que pertenece.
Duracion maxima de 15 minutos.
Tamaño maximo de 2 GB.

Figura F.5 Carga de un contenido multimedia.



STCOV CERRAR SESIÓN
Hola Gaby Zemanate...

Inicio Gestionar Objetos de Aprendizaje Gestionar Recursos Didácticos Gestionar Paquetes de Aprendizaje MI Cuenta

Historial
Cargar

Paso 2: Rotule el Objeto de Aprendizaje

Rotule el Objeto de Aprendizaje

Titulo

Descripción

Fuente

Dificultad

Contexto

Esquema de aprendizaje

Recuerde que todos los campos son obligatorios...

Figura F.6 Rotular un objeto de aprendizaje.

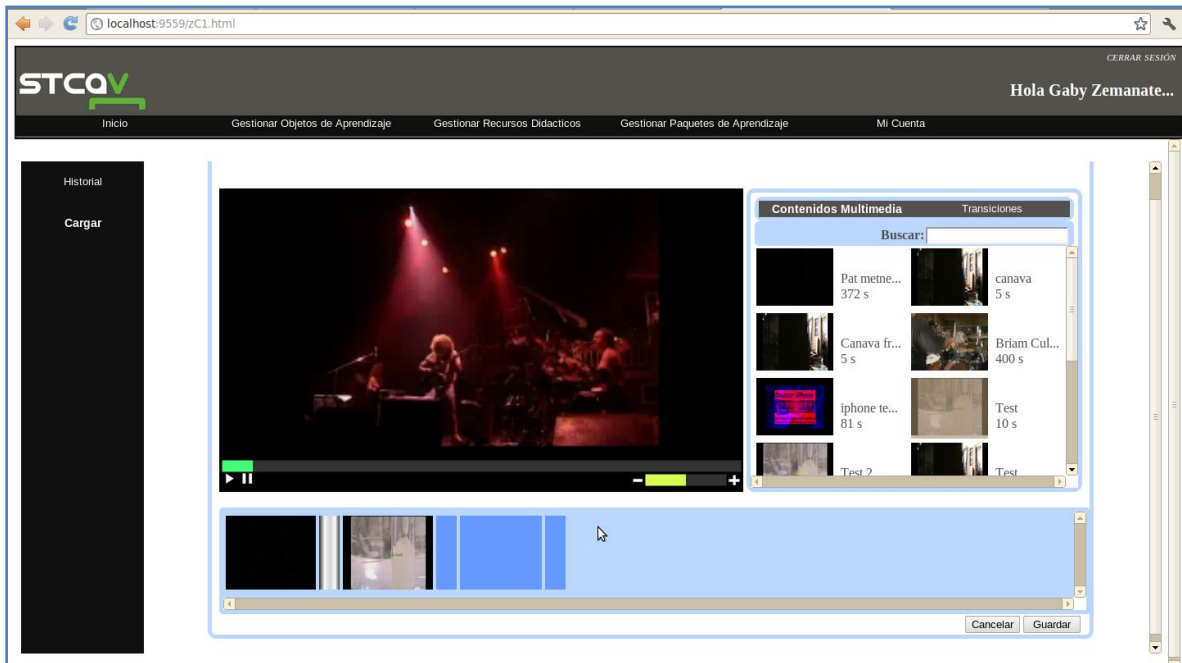


Figura F.7 Editar contenido multimedia.

F.2.2 Creación de recursos didácticos

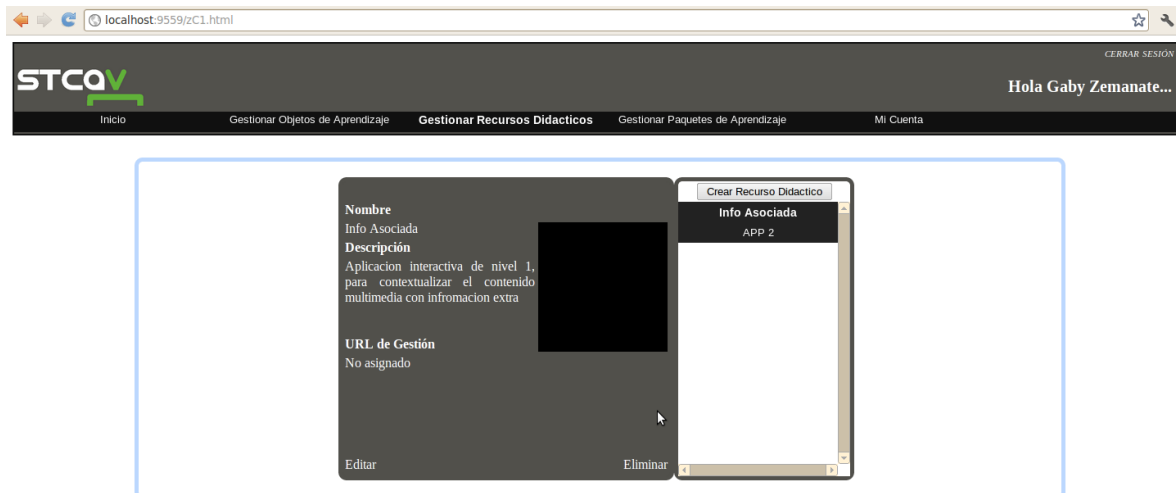


Figura F.8 Historial de recursos didácticos.

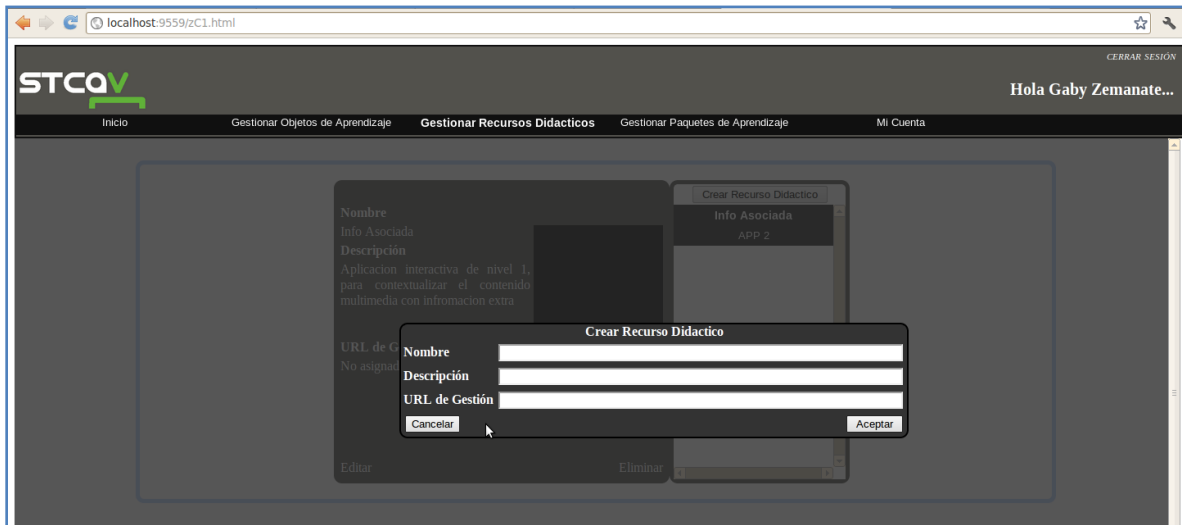


Figura F.9 Crear recursos didácticos.

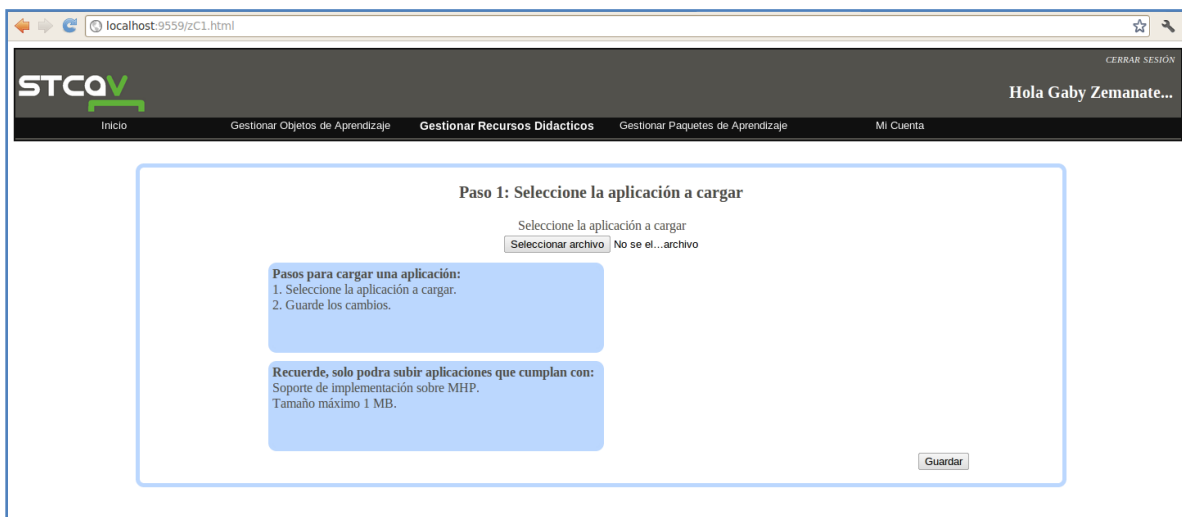


Figura F.10 Cargar aplicación.

F.2.3 Creación de un paquete de aprendizaje



Figura F.11 Historial de paquetes de aprendizaje.

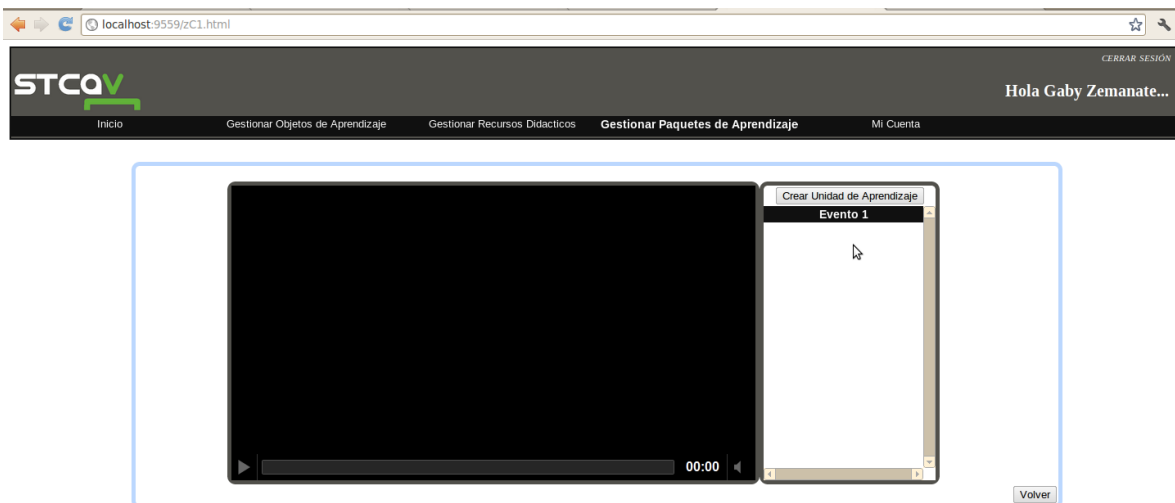


Figura F.12 Historial de unidades de aprendizaje.

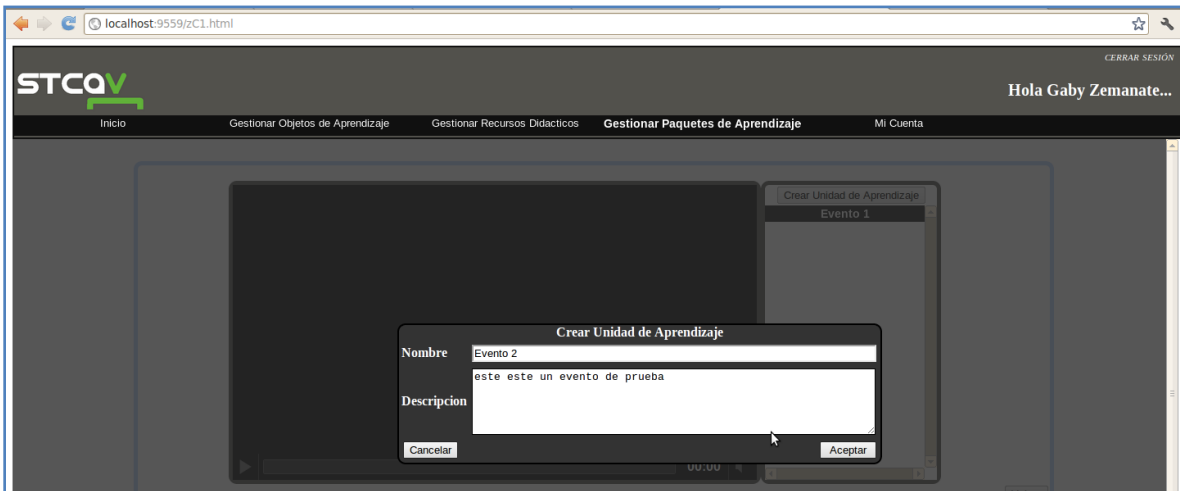


Figura F.13 Crear unidad de aprendizaje.

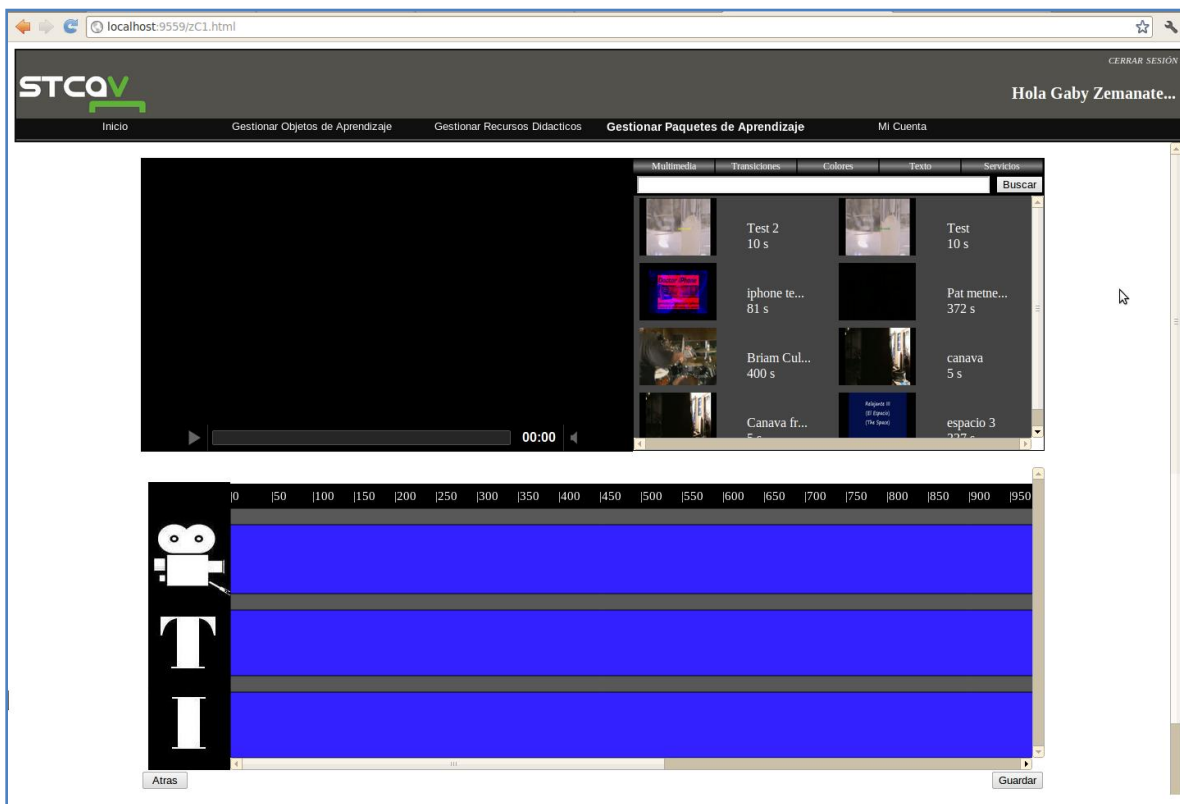


Figura F.14 Mapa de interactividad.

F.3 Gestión gráfica de la parrilla de televisión



localhost:9559/zG1.html

CERRAR SESION
Hola Johan Tique...

Inicio Gestionar Parrilla Mi Cuenta

PLANIFICACION DE PARRILLA

Programación horaria

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
0:00							
0:30							
1:00							
1:30							
2:00							
2:30							
3:00							
3:30							
4:00							
4:30							
5:00							
5:30							
6:00							
6:30							

Elementos

Servidores LiveStream Activos

- VLC Stream FaceCam Genius

Programas Disponibles

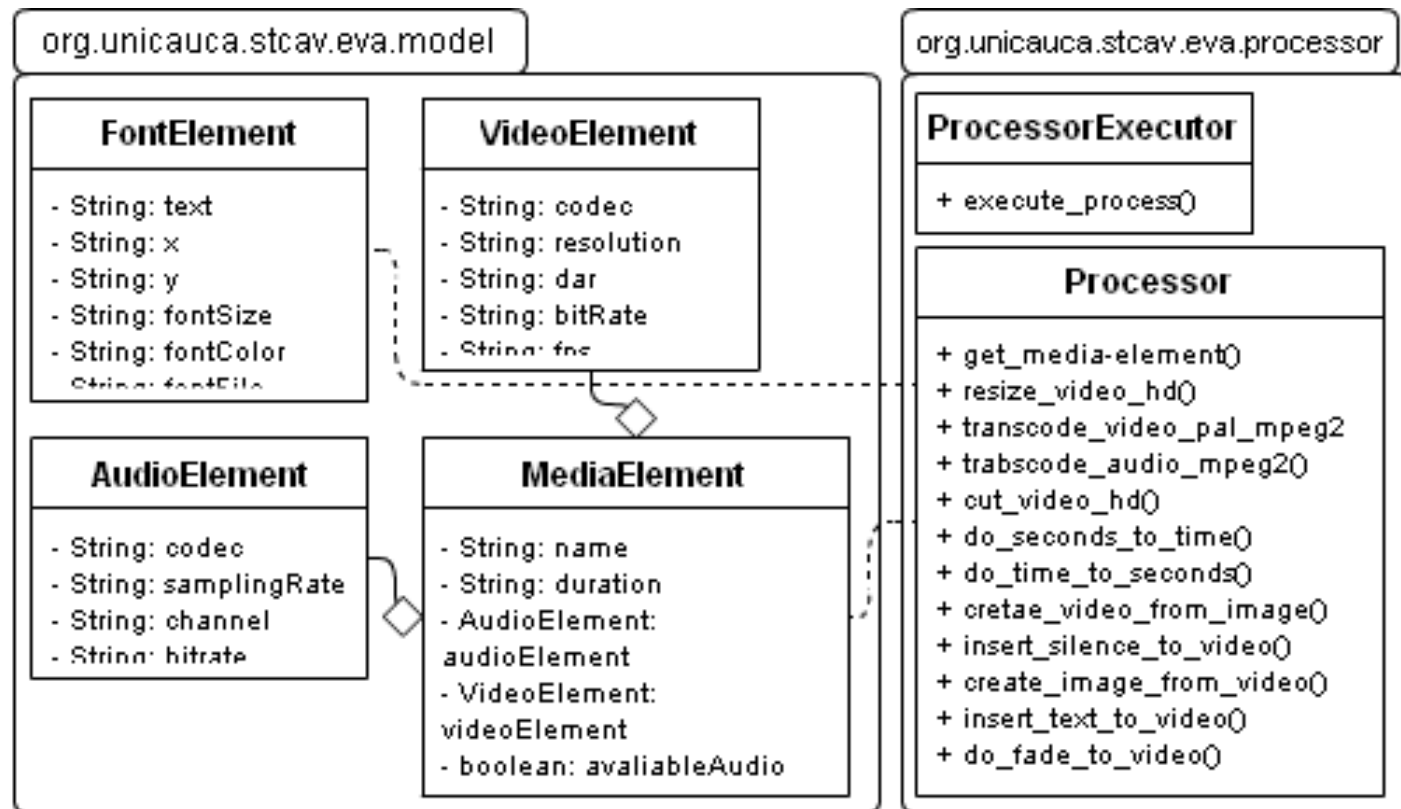
- Test
- Test Program

Figura F.15 Parrilla de televisión.

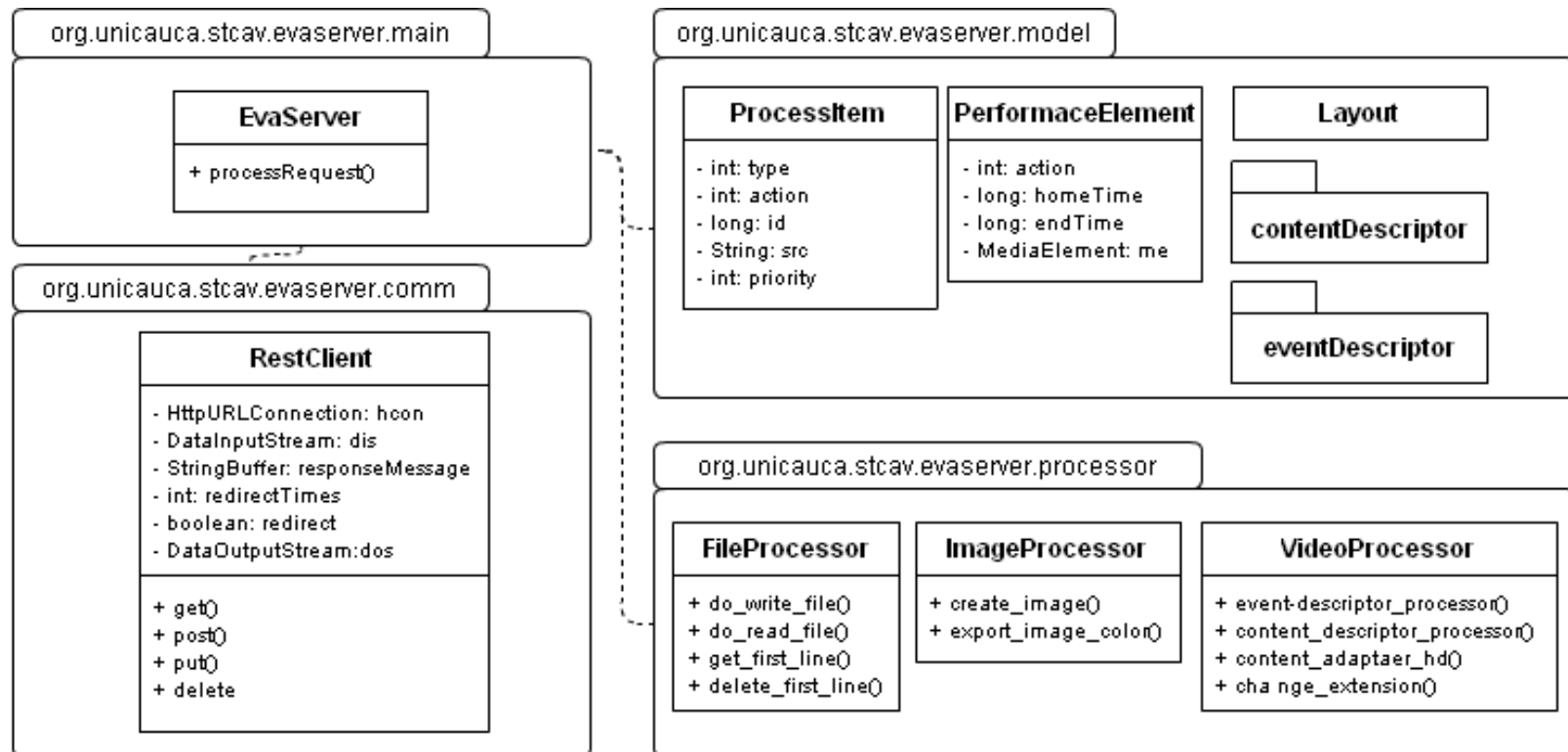
ANEXO G DIAGRAMA DE CLASES DEL PROTOTIPO FUNCIONAL

Este anexo presenta los diagramas de clases asociados al modelo de implementación del prototipo del planificador dinámico de contenidos y servicios de t-learning.

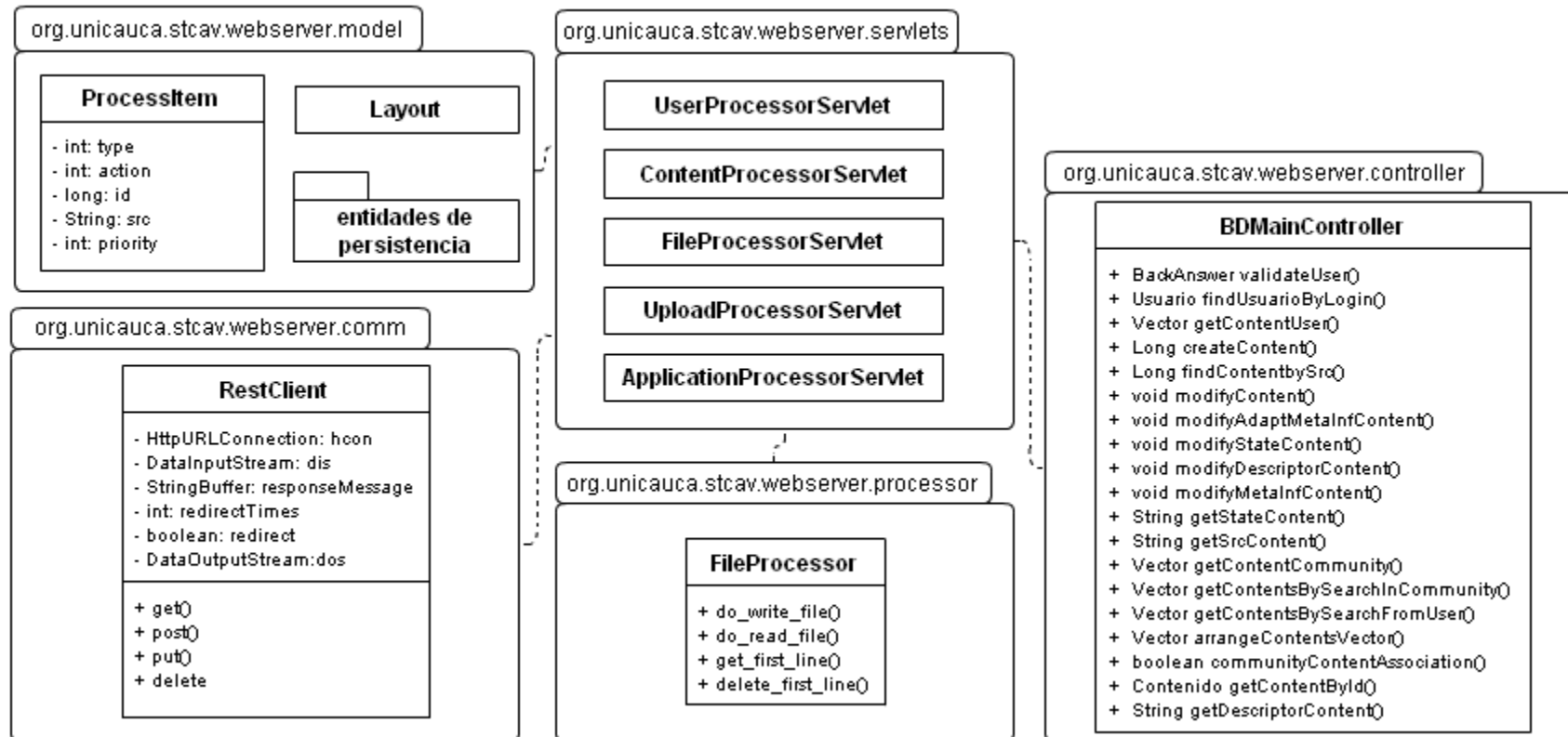
G.1 Diagrama de clases de EVA



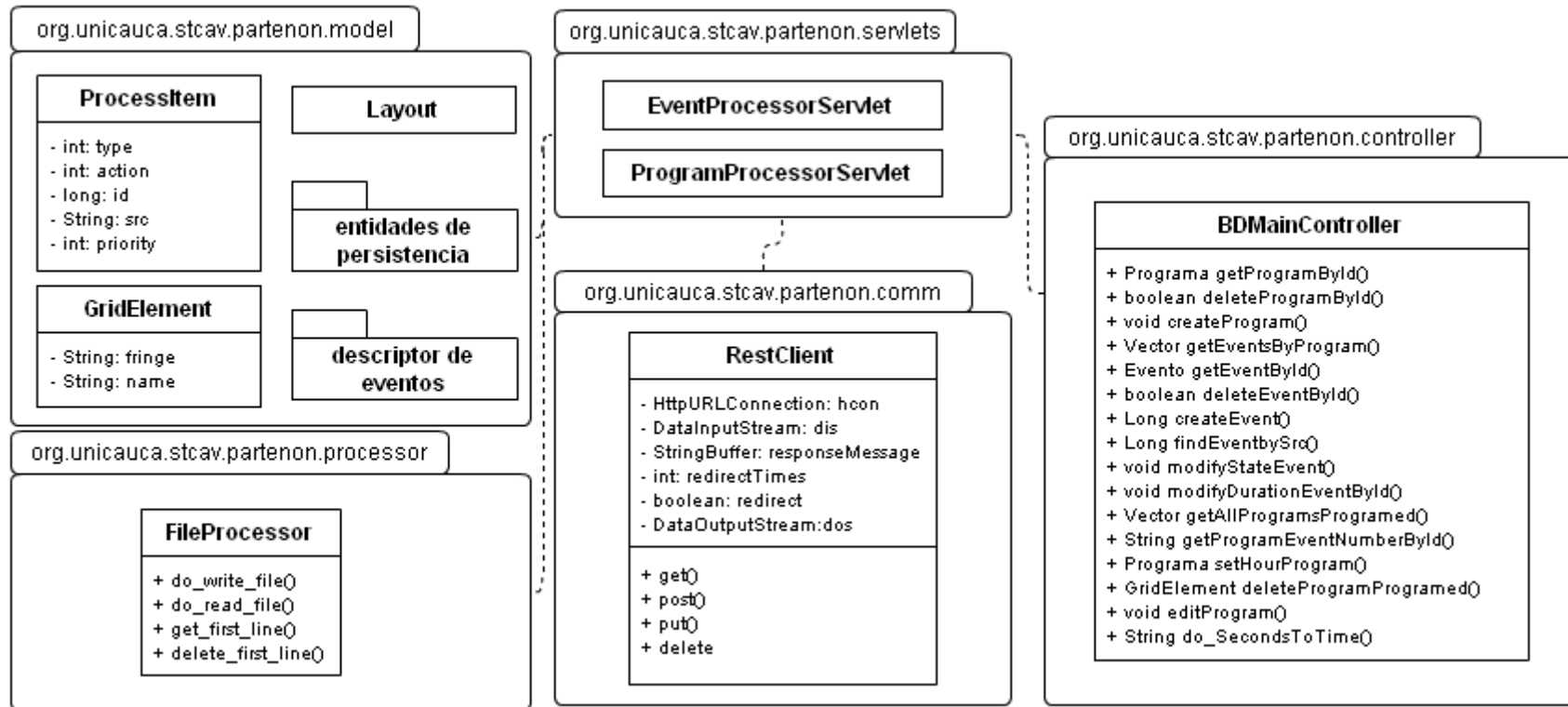
G.2 Diagrama de clases del servidor EVA



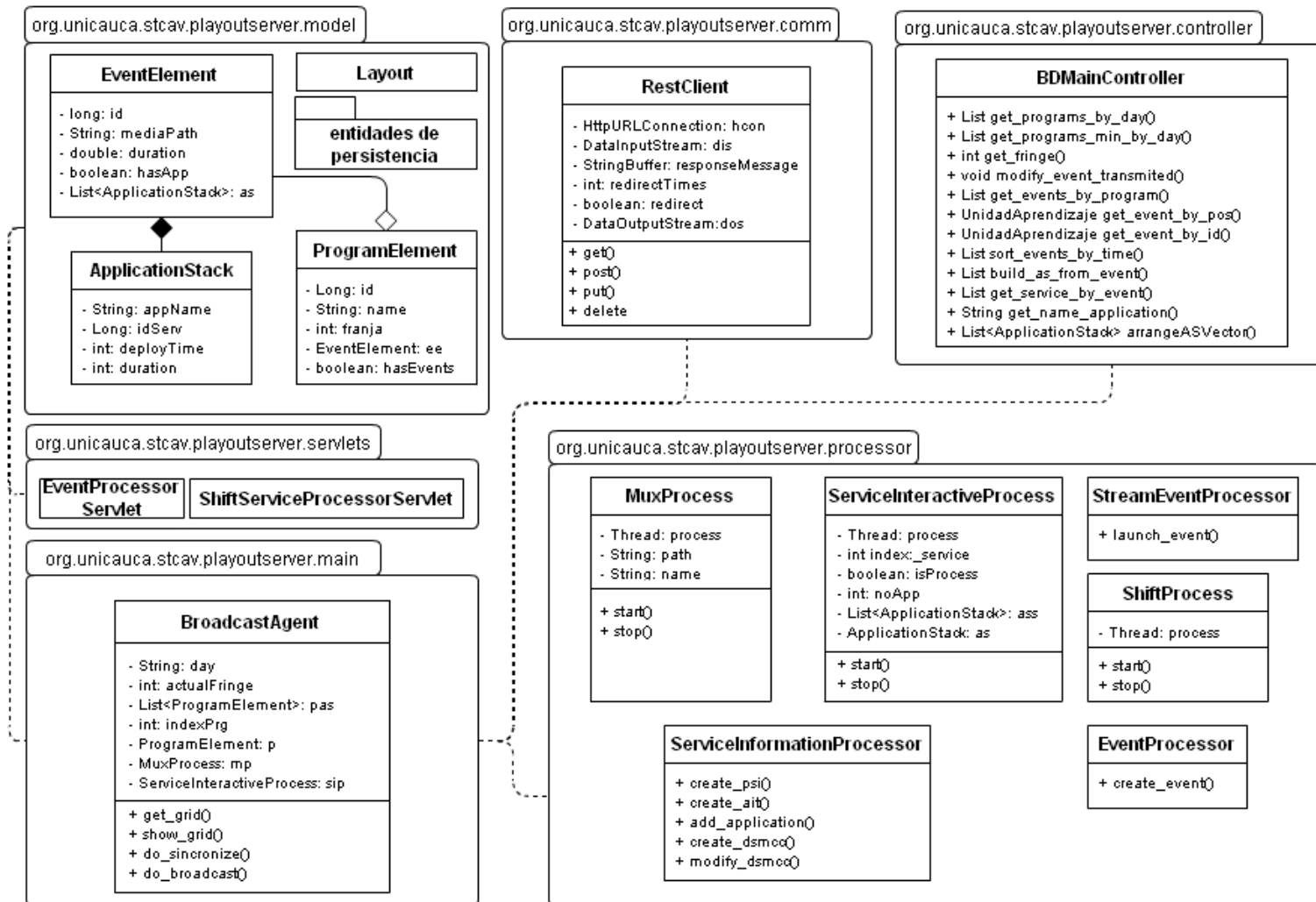
G.3 Diagrama de clases del servidor WEB



G.4 Diagrama de clases del servidor PARTENON



G.5 Diagrama de clases del servidor dinámico de Play-Out



ANEXO H: IDENTIFICACION DE LA MATRIZ DE DESCOMPOSICION FUNCIONAL Y MATRIZ DE REQUISITOS FUNCIONALES

H.1 Matriz de descomposición funcional

Proceso	Subproceso 1	Subproceso2	Descripción del Proceso
Gestión de contenidos multimedia	Acceder a la plataforma web de gestión de contenidos	Iniciar sesión como gestor de contenidos multimedia	Permite al gestor de contenidos multimedia acceder a la plataforma de gestión
	Cargar contenido multimedia desde una ubicación local	Seleccionar desde una ubicación local el contenido multimedia a cargar	Permite al gestor de contenidos multimedia seleccionar un contenido multimedia para su posterior carga
	Realizar el proceso de rotulado del video con la meta información para ser indexado en el sistema de información	Indexar la información necesaria que consta de un título, sinopsis, fuente y etiquetas	Información básica de identificación del contenido multimedia.
	Adaptación del contenido multimedia	Contenido multimedia referenciado en el historial de contenidos	Proceso de transcodificación del contenido multimedia disponible en la plataforma.

Tabla H.1 Matriz de descomposición funcional de gestión de contenidos multimedia

Proceso	Subproceso	Subproceso2	Descripción del proceso
Consulta del historial de contenidos multimedia	Acceder a la plataforma web	Acceder al sistema de gestión de contenidos	Consultar los contenidos multimedia que han sido previamente cargados por el gestor de contenidos
	Ingresar al historial de programas	Visualizar los contenidos multimedia previamente cargados	Consulta de los contenidos existentes en el repositorio de contenidos
	Reproducir los contenidos previamente cargados	Editar la meta información de los contenidos previamente cargados	Listar los contenidos multimedia albergados en el repositorio de contenidos multimedia

Tabla H.2 Matriz de descomposición funcional consulta de historial de contenidos multimedia

Proceso	Subproceso	Subproceso2	Descripción
Edición de contenido multimedia	Acceder a la plataforma web de gestión de contenidos	Acceder a la plataforma como gestor de contenidos multimedia	Permite al gestor de contenidos multimedia acceder a la plataforma de gestión
	Cargar contenido multimedia desde una ubicación local	Seleccionar desde una ubicación local el contenido multimedia a cargar	Permite al gestor de contenidos multimedia seleccionar un contenido multimedia para su posterior carga

	Realizar el proceso de rotulado del video con la meta información para ser indexado en el sistema de información	Indexar la información necesaria que consta de un título, sinopsis, fuente y etiquetas	Información básica de identificación del contenido multimedia.
	Adaptación del contenido multimedia	Contenido multimedia referenciado en el historial de contenidos	Proceso de transcodificación del contenido multimedia disponible en la plataforma.
	Ingresar a la opción edición de contenido multimedia	Acceder a la plataforma de edición y composición gráfica básica de contenidos multimedia	Interfaz gráfica que permite realizar la edición y composición del contenido multimedia
	Visualizar el historial de programas	Listado de los contenidos multimedia previamente cargados	Proporciona gráficamente los contenidos multimedia que existente en el repositorio de contenidos multimedia
	Identificación de la línea de tiempo gráfica	Identificación de contenedor de contenidos multimedia y el campo de transiciones de video	Visualización de la línea de tiempo gráfica sobre la que es realizado el proceso de composición de un video
	Composición de videos	Arrastrar hasta el contenedor de videos el video que hará parte de la composición Acceder al panel de	Permite realizar de forma gráfica la composición de un video

		transiciones y arrastrar una de ellas hasta el campo correspondiente	
	Acceder a los menús contextuales de cada uno de los elementos adicionados en la línea de tiempo	Opción de eliminación y edición (corte del video) de los elementos adicionados a la línea de tiempo gráfica.	Habilita la opción de eliminación del contenido adicionado a la línea de tiempo gráfica y edición del mismo
		Pre visualización del video editado	Mediante el botón play de la plataforma puede visualizarse el video editado
	Guardar el contenido		El nuevo video es guardado en el repositorio de contenidos, listado en el historial de programas y accedido desde el buscador de videos.

Tabla H.3 Matriz de descomposición funcional de edición de contenido multimedia

Proceso	Subproceso	Subproceso2	Descripción
tión de programas	Acceder a la plataforma web de gestión de programas	Acceder a la plataforma como gestor de programas	Permite al gestor de contenidos multimedia acceder a la plataforma de gestión
	Ubicarnos en el panel de programas	Visualizar el historial de programas	Permite al gestor de programas consultar los ya existentes
	Crear un programa de televisión	Acceder al botón crear programa	A través de la interfaz gráfica de la plataforma

			habilitar la opción crear programa
		Insertar un nombre al programa y una descripción	Información básica de identificación del contenido multimedia.
	Acceder al historial de programas	Consultar información del programa y dentro de ella editar o eliminar el programa y ver sus respectivos eventos	El historial de programas lista los programas ya creados por el gestor de programas
	Edición de un programa	Editar evento	Proceso de transcodificación del contenido multimedia disponible en la plataforma.
		Rotular evento	Indexar la información básica del evento
	Acceder al mapa de interactividad	Visualización del historial de contenidos multimedia y mapa de interactividad ⁵	Sistema de composición dinámica de contenidos multimedia y servicios interactivos Línea gráfica donde es realizada la composición dinámica de un contenido multimedia a partir de los ya existentes en el historial de contenidos multimedia, modificando tiempo y

			duración de despliegue
	Acceder al panel multimedia	Arrastrar el contenido multimedia (videos, colores, transiciones) sobre la línea gráfica correspondiente.	Línea gráfica donde es realizada la superposición de los contenidos multimedia Permite realizar la composición de un contenido multimedia a partir de los ya existentes en el historial de manera dinámica, modificando tiempo y duración de despliegue.
		Acceder al menú emergente para la visualización de información, edición y eliminación.	Interfaz gráfica que posibilita la edición de información del contenido multimedia y eliminación
		Arrastrar bloques de texto de superpuesto hasta la línea gráfica correspondiente y su edición	Bloque de texto superpuesto sobre el video en un tiempo específico y una duración determinada

		en texto. Configuración de la duración y tiempo de aparición mediante controles emergentes	
		Arrastrar servicios asociados al contenido sobre la línea gráfica correspondiente. Al igual que los bloques de texto, puede modificarse su tiempo y duración de aparición.	Adición de servicios interactivos al contenido multimedia
		Guardar	El programa es rotulado y almacenado en el repositorio de programas

Tabla H.4 Matriz de descomposición funcional de gestión de programas

Proceso	Subproceso	Subproceso2	Descripción
Gestión de parrilla	Acceder a la plataforma web	Acceder a la plataforma como gestor de parrilla	Gráficamente realizar la planificación de programas en la parrilla de TDi
	Acceder a la parrilla de programación	Visualizar el historial de programas	Visualizar la distribución horaria y los programas planificados (si existen)
		Planificar programa	Asignar a una franja horaria un programa determinado
		Desplegar parrilla	Difundir vía broadcast la parrilla planificada

Tabla H.5 Matriz de descomposición funcional de gestión de parrilla

Proceso	Subproceso	Subproceso2	Descripción
Difusión de audio y video en tiempo real	Activar un transductor óptico	Iniciar el proceso de transmisión	Mediante un transductor óptico es emitido un flujo de audio y video en vivo

Tabla H.6 Matriz de descomposición funcional de difusión de audio y video en tiempo real

H.2 Matriz de Requisitos Funcionales (MRF)

ID de la prueba	Descripción	Modulo del Sistema	Punto de Referencia	Procedimiento de ejecución	Procedimiento de validación de la prueba	Resultado del proceso de validación	Observaciones	Fecha de ejecución
1	Acceder al gestor de aplicaciones y contenidos multimedia desde una plataforma web	Plataforma de gestión remota, cliente web	Servidor de gestión web	CP 1	Acceder a la plataforma de gestión y contenidos aplicaciones	C	Es necesario contar con un login y password	19/11/2011
2	Carga de contenidos multimedia	Plataforma de Gestión Remota, Repositorio de contenidos y aplicaciones,	Repositorio de contenidos y aplicaciones, servidor web, servidor	CP 2	El historial de contenidos debe listar el contenido previamente cargado	C	Los contenidos multimedia no deben presentar una duración menor a 15 segundos y en tamaño mayor a 2 GB	19/11/2011

		cliente web	transcode, Servidor base de datos, Servidor transcode					
3	Edición de contenidos multimedia	Plataforma de gestión remota, repositorio de contenidos y aplicaciones, cliente web	Repositorio de contenidos y aplicaciones, servidor web, servidor transcode, servidor base de datos, servidor transcode	CP 3	El contenido multimedia cargado debe presentar una meta información, además de cortes, transiciones y composición a partir del mismo u otros videos previamente cargados	C	La plataforma de edición de contenidos multimedia soporta una edición básica, composición de contenidos, corte de contenidos y adición de transiciones	19/11/2011
4	Eliminación de contenidos multimedia	Plataforma de gestión remota, repositorio de contenidos y aplicaciones, cliente web	Repositorio de contenidos y aplicaciones, servidor web, servidor transcode, servidor base de datos, servidor transcode	CP 4	Eliminación de contenido multimedia previamente cargado al repositorio de contenidos multimedia. Dicha eliminación puede darse antes o después de su edición	C	El contenido es eliminado del sistema	19/11/2011
5	Creación de programas	Plataforma de gestión remota, cliente web	Servidor web, servidor PARTENON	CP 5	Rotulado de un programa	C	Los campos de información son obligatorios	19/11/2011

6	Creación de eventos	Plataforma de gestión remota, repositorio de contenidos y aplicaciones, cliente web	Repositorio de contenidos y aplicaciones, servidor Web, servidor transcode, servidor base de datos, servidor PARTENON	CP 6	Vinculación de un evento a un programa de televisión, el cual asocia contenidos multimedia y aplicaciones interactivas	C	Los eventos creados no deben presentar una duración máxima de 30 minutos El proceso de edición es dinámico	19/11/2011
7	Planificación de programa	Plataforma de gestión remota, repositorio de contenidos y aplicaciones, cliente web	Repositorio de contenidos y aplicaciones, servidor web, servidor transcode, servidor base de datos, servidor PARTENON	CP 7	Vinculación de un programa de televisión a una franja horaria de la parrilla de programación	C	El proceso de planificación de parrilla puede realizarse dinámicamente	19/11/2011
8	Despliegue de la parrilla de programación	Plataforma de gestión remota, repositorio de contenidos y aplicaciones, difusor, cliente web, operador de red	Plataforma de Gestión Remota, Repositorio de contenidos y aplicaciones, Difusor	CP 8	Visualización de un programa de televisión a determinada franja horaria	C		19/11/2011
9	Despliegue de audio y video en vivo	Servidor de live TV, plataforma de gestión remota, difusor,	Servidor de live TV, plataforma de gestión	CP 9	Visualización de video en vivo	C	Debe contar con contenedor MPEG-TS códec MPEG-4	19/11/2011

		operador de red, cliente web	remota, difusor					
--	--	------------------------------	-----------------	--	--	--	--	--

Tabla H.7 Matriz de requerimientos funcional

H.4 Casos de prueba funcional

A continuación se definen las iteraciones de prueba para validar la solución.

CP 1	Acceder al gestor de aplicaciones y contenidos multimedia desde una plataforma web
Objetivo	- Verificar el acceso remoto a la plataforma de gestión de contenidos multimedia desde un cliente web
Actores	Gestor de contenidos multimedia
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Verificar las opciones de la plataforma de gestión remota
Observaciones	Dado a que el desarrollo de la plataforma de gestión remota está desarrollado en lenguaje HTML5 el navegador google chrome es el que mejor lo soporta.

CP 2	Cargar contenidos multimedia al repositorio de contenidos
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el funcionamiento de la plataforma web para la carga de contenidos multimedia desde una ubicación local - Verificar que la plataforma soporta diferentes formatos de video - Verificar la validación de contenidos multimedia - Verificar que el historial de contenidos lista los contenidos previamente cargados - Verificar la pre visualización de los contenidos cargados

Actores	Gestor de contenidos multimedia
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Ir al gestor de contenidos multimedia - Ingresar login y password del gestor de programas - Ir a la opción cargar - Seleccionar el contenido multimedia desde una ubicación local - Ir a siguiente - Rotular el contenido con la meta información necesaria (especificar titulo, sinopsis, fuente y etiquetas) - Ir a siguiente - Esperar la adecuación del contenido. - Si desea puede editar nuevamente la meta información
Observaciones	Los contenidos multimedia no deben tener una duración menor a 15 segundos y un tamaño mayor a 2 GB

CP 3	Edición de contenidos multimedia
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el funcionamiento de la plataforma web para la carga y edición de contenidos multimedia. - Verificar que la plataforma soporta diferentes formatos de contenidos multimedia - Verificar la pre visualización de los contenidos cargados - Realizar el proceso de edición básica de un contenido multimedia
Actores	Gestor de contenidos multimedia
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Ir al gestor de contenidos multimedia - Ingresar login y password del gestor de programas - Ir a la opción cargar - Seleccionar el contenido multimedia desde una ubicación local

	<ul style="list-style-type: none"> - Ir a siguiente - Rotular el contenido con la meta información necesaria (especificar título, sinopsis, fuente y etiquetas) - Ir a siguiente - Esperar la adecuación del contenido. - Si desea puede editarse nuevamente la meta información - Ingresar a la opción editar contenido - Acceder a la opción contenidos multimedia - Seleccionar del historial de contenidos multimedia el objeto multimedia a componer - Pre visualizar el contenido cargado - Arrastrar un video ubicado en el repositorio hasta la línea de tiempo gráfica - Ir al panel de transiciones - Arrastrar una transición fade in, colocando el cursor sobre el contenido - Arrastrar una transición fade out colocando el cursor sobre el contenido - Mediante el menú emergente de los contenidos usted puede editar la meta información y eliminarlos - Una vez terminada la edición de clic en el botón play para pre visualizar el contenido - Accione la opción guarda
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Los contenidos multimedia no deben tener una duración menor a 15 segundos y no mayor a 30 minutos - Los contenidos no deben tener un tamaño mayor a 2 GB

CP 4	Eliminar contenido multimedia del repositorio de contenidos
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el funcionamiento de la plataforma web para la eliminación de contenidos multimedia ya listados en el historial de contenidos - Verificar que los menús contextuales funcionen de manera adecuada - Verificar el adecuado funcionamiento del historial de servicios - Verificar la eliminación de un contenido almacenado en el repositorio de contenidos
Actores	Gestor de contenidos multimedia
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web

	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Ir al gestor de contenidos multimedia - Ingresar login y password del gestor de programas - Ir a la opción historial - Dar clic sobre el contenido a eliminar - Seleccionar del menú contextual la opción eliminar - Verificar que el contenido multimedia ya no se encuentra listado en el historial
Observaciones	
CP 5	Crear programa
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el funcionamiento de la plataforma web para la creación de programas - Verificar la correspondencia de la meta información asociada al programa - Verificar la edición de la meta información - Validar la opción eliminar programa
Actores	Generador de programas
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Acceder al sistema de gestión de programas - Ingresar login y password del gestor de programas - Ir a la opción cargar - Visualizar el historial de programas, que por primera vez se encuentra vacío - Seleccionar el botón crear programa - Indexar la meta información del programa de la ventana emergente - Accionar el botón guardar - Visualizar la información del programa, los eventos asociados. - Visualizar el menú editar y eliminar programa.
Observaciones	

CP 6	Crear evento
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el funcionamiento de los repositorios de programas, contenidos multimedia - Verificar el funcionamiento de la herramienta de edición de programas - Verificar la funcionalidad del mapa de interactividad - Acceder al historial de eventos
Actores	Gestor de programas
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Ir al gestor de programas - Ingresar login y password del gestor de programas - Ir al panel de programas - Dar clic en el programa creado en el CP5 - Seleccionar crear evento del menú contextual - Indexar la meta información del evento - Rotular información del evento creado - Inmediatamente ingresa al mapa de interactividad - Acceder a la opción contenidos multimedia - Seleccionar del historial de contenidos multimedia el objeto multimedia a editar - Pre visualizar el contenido cargado - Arrastrar un video ubicado en el repositorio hasta la línea de tiempo gráfica - Dar clic izquierdo sobre el video ubicado en la línea de tiempo gráfica para acceder al menú - Seleccionar editar - Realizar corte del video haciendo uso de los cursores emergentes - Ir al panel de transiciones - Arrastrar una transición fade in, colocando el cursor sobre el contenido - Arrastrar una transición fade out colocando el cursor sobre el contenido - Mediante el menú emergente de los contenidos usted puede editar la meta información y eliminarlos - Ir al panel de colores - Arrastrar un color sobre el contenedor de video

	<ul style="list-style-type: none"> - Mediante los cursores emergentes del contenedor de video aumentar la duración de presentación del color a 15 segundos - Ir al panel de texto - Seleccionar uno de los bloques y arrástrelo hasta el contenedor de texto - Dar clic sobre el bloque y edite el texto que desea incorpore al video - Ir al panel de servicios - Arrastrar uno de los servicios hasta el contenedor de interactividad - Ubique el bloque de interactividad en la mitad de todo el contenido - Accione la opción guardar
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Existe una relación de tamaño del contenido y la línea de tiempo grafica - Los elementos de texto n deben sobrepasar el tiempo de duración del contenido multimedia - Los colores por defecto presentan una duración de 10 segundos - Los contenidos multimedia no deben tener una duración menor a 15 segundos y no mayor a 30 minutos

CP 7	Planificación de programa
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la correspondencia de franjas y programas planificados - Verificar la operatividad de la parrilla de programación - Visualizar los contenidos planificados por el programador de parrilla
Actores	Gestor de parrilla de programación
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Ir al gestor parrilla - Ingresar login y password del gestor de parrilla - Seleccionar el programa a planificar - Pre visualizar el programa dando clic derecho sobre el - Arrastrar hasta la franja horaria deseada
Observaciones	

CP 8	Despliegue del programa
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la correspondencia de franjas y programas planificados - Verificar la operatividad de la parrilla de programación - Visualizar los contenidos planificados por el programador de parrilla
Actores	Gestor de parrilla de programación
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Iniciar el navegador google chrome - Indicar la dirección URL de la plataforma de gestión remota - Ir al gestor parrilla - Ingresar login y password del gestor de parrilla -
Observaciones	

CP 9	Transmisión en tiempo real de audio y video
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la transmisión de información en tiempo real
Actores	Generador de programas
Actores	Gestor de parrilla de programación
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el cliente web - Abrir el VLC Player - Configurar el VLC Player para emitir - Indicar la dirección URL del difusor - Especificar el formato de audio embebido MPEG-TS con códec MPEG-2 - Iniciar a emitir
Observaciones	

ANEXO I: STCAV

I.1 Introducción

ST-CAV, Servicios de T-Learning para Soportar una Comunidad Académica Virtual, es un proyecto avalado por Colciencias que tiene como objetivo general: construir y desarrollar servicios de soporte para la conformación de una CAV, a través de la integración de la TDi y la web.

Dentro de sus objetivos específicos están contenidos los siguientes

- Generar un modelo de referencia para la creación de una CAV en el contexto de TDi, con base en las comunidades o redes sociales propias de la web.
- Desarrollar un conjunto de servicios de soporte para la CAV, que Incluyan servicios de gestión de la CAV desde la Web.
- Desarrollar un conjunto de servicios interactivos desde la TDi (videos bajo demanda, chat, foros de opinión, publicidad de eventos académicos, etc.).
- Despliegue de los servicios de soporte para la CAV en el laboratorio experimental de TDi, tanto para usuarios fijos y móviles.
- Validar los servicios utilizando una CAV piloto en un escenario de prueba real (estudiantes, profesor y programa). El proyecto ha escogido un escenario de prueba en la facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca, específicamente en el Laboratorio de BICAMSA, donde se “virtualizarán” las guías para las prácticas de análisis de: 1.Harinas: Proximal (Humedad, Cenizas, Proteína, Grasa, Fibra), pH, Gluten, Agentes Mejorantes (Bromatos, Persulfatos, Vitamina C) y Blanqueadores (Cloro, Óxidos de Nitrógeno) y 2.Leches: Analíticos (Densidad, Acidez, Extracto Seco (ES), Grasa, alcohol), Conservantes (Carbonato y Bicarbonato, agua oxigenada, ácido salicílico, formol), Fosfatasa, reductasa, las cuales podrán ser usadas por los estudiantes de los programas de Ingeniería y Tecnología Agroindustrial y de Química.
- Construir y validar las estrategias pedagógicas para la consolidación de una CAV.

I.2 Alcance del STCAV

El STCAV define una arquitectura para el despliegue y consumo de servicios de TDi que brinden soporte a CAV, que cuente con un sistema de gestión de CAV y servicios interactivos desde la web.

Actualmente el proyecto cuenta con un conjunto de servicios categorizados en Perfiles, Chat, Tablón, Notificaciones, EPG y Comunidades, que brindan de soporte a las CAV's que hacen parte del escenario de prueba.

A este proyecto ha sido respaldado trabajos de maestría y pre grado que realizan un proceso de investigación en el campo de la TDi. El presente proyecto de pregrado, ha colaborado en el proceso de gestión de comunidades académicas virtuales desde la

web y ha verificado su prototipo funcional en el escenario descrito por el proyecto STCAV.

El acceso web permite a un usuario acceder a las funcionalidades de la plataforma Web, en las cuales los contenidos interactivos de televisión digital son creados, genera la parrilla de programación y realiza toda la gestión de las CAVs. La plataforma web presta todas las funcionalidades para gestionar las CAVs, los usuarios y sus perfiles, las recomendaciones de contenidos y comunidades, etc. Algunas de estas funcionalidades están disponibles en la web y otras son accedidas por los usuarios desde los entornos de televisión por cable, terrestre, móvil e IP.

Hasta la fecha el proyecto STCAV ha desarrollado dos casos de estudio con estudiantes del programa de Agroindustria y Química de la universidad, en el que cada uno de los programas fue registrado en la plataforma como comunidad académica virtual, en el que los estudiantes accedieron a la comunidad académica virtual, consumieron sus contenidos y e interactuaron con los servicios disponible. En este escenario el componente de gestión remota desarrollado como prototipo funcional de este trabajo de grado fue puesto a prueba, cumpliendo en su totalidad con lo requerido y especificado en los requerimientos del STCAV. Los dos casos de estudio en conjunto fueron definidos para la prueba de la plataforma en todas sus dimensiones técnicas, es decir, verificación del sistema.

El proyecto ST-CAV propondrá un conjunto de servicios para una Comunidad Académica Virtual (CAV) que pueden ser o no los más adecuados, pero creemos que este paso es necesario dado que estamos incursionando en temas pedagógicos donde la solución puede ser subjetiva e incluso especial para un grupo objetivo. En primera medida pretende mejorar la interacción dentro de una CAV y la exploración de acceso a los servicios desde dispositivos móviles.

I.3 Vinculación con el STCAV

Hasta la fecha el proyecto STCAV ha desarrollado dos casos de estudio con estudiantes del programa de Agroindustria y Química de la universidad, en el que cada uno de los programas fue registrado en la plataforma como comunidad académica virtual, en el que los estudiantes accedieron a la comunidad académica virtual, consumieron sus contenidos y e interactuaron con los servicios disponibles. En este escenario el componente de gestión y planificación remota del servicio de TDi desarrollado como prototipo funcional del presente trabajo de grado, fue puesto a prueba, cumpliendo en su totalidad con lo propuesto y especificado en los requerimientos del STCAV. Estos son:

- Gestión de contenidos multimedia: adaptación y edición de contenidos multimedia remotamente.
- Gestión de programas de televisión: gestión grafica remota de programas de televisión basados en la composición de contenidos multimedia junto con aplicaciones interactivas de TDi.

- Programación de la parrilla de televisión: gestión gráfica de la parrilla de televisión, soportando la planificación dinámica de programas de televisión.

Para más información del proyecto visite la página: <http://www.unicauca.edu.co/stcav/>

ANEXO J: ENCUESTAS

J.1 Lista de chequeo de Funcionalidad del Generador de Programas

Estimado(a) colaborador(a):

Usted participará en una prueba para evaluar la sencillez de la herramienta para la creación de programas, su familiaridad en el aspecto con otras plataformas y su coherencia interna en la ejecución de acciones; a continuación se presenta un listado de preguntas a las cuales usted deberá contestar si o no según sea el caso.

SE ESTÁ EVALUANDO LAS APLICACIONES, NO EL DESEMPEÑO DE USTED COMO USUARIO, POR LO TANTO, ¡NO SE PREOCUPE SI COMETE ALGÚN ERROR!

Toda la información que usted nos proporciona es absolutamente confidencial y muy relevante para nuestro estudio, por lo cual le agradecemos su cooperación.

(1) Cuestionario pre-test

Conteste el siguiente cuestionario.

I. Datos personales

1. Sexo Femenino Masculino

2. Edad _____

3. Nivel más alto de educación completado o en proceso.

Enseñanza media Completa En Proceso

Técnico Completa En Proceso

Universitario Completa En Proceso

Otro ¿Cuál? _____

4. ¿Cuál es su ocupación? _____

II. Información sobre experiencia previa en el uso de aplicaciones para la generación de programas para Televisión Digital interactiva (TDi).

5. Usted tiene experiencia previa con aplicaciones para la generación de programas de Televisión Digital Interactiva:

Si

No

¿Con cuáles aplicaciones?

6. ¿Cuáles de las siguientes aplicaciones interactivas usa frecuentemente?

Aplicaciones de Televisión Digital Interactiva

Aplicaciones de dispositivos móviles

Aplicaciones de Internet

Otras. ¿Cuáles?

(2) Checklist

- ¿Puede realizar tareas sencillas sin información?
Si No
- ¿Puede descubrir la manera de llevarlas a cabo sin consultar con el instructor?
Si No
- Teniendo en cuenta las diferentes acciones a realizar en la plataforma, ¿es la interfaz tan simple como podría ser?
Si No
- ¿Los mensajes de error fácil de entender?
Si No
- ¿Se requiere de una ayuda extra para la utilización de la plataforma?
Si No
- ¿El aspecto general de las interfaces es similar al de otras aplicaciones?

- | Si | No |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| • ¿La interfaz se comporta como otras aplicaciones? Por ejemplo, hacer clic derecho, doble clic, información sobre herramientas y el trabajo de selección múltiple como es de esperar | |
| Si | No |
| • ¿Tiene el lenguaje de interfaz familiar para el usuario o utiliza términos propios? | |
| Si | No |
| • ¿La interfaz tiene un aspecto consistente? | |
| Si | No |
| • ¿Siempre llame a la misma cosa con el mismo nombre? | |
| Si | No |
| • ¿El comportamiento de la interfaz consistente? por ejemplo, hace doble clic en un efecto similar en todas las pantallas? | |
| Si | No |
| • Las opciones están desactivadas en gris o marcadas como inactivas? | |
| Si | No |
| • ¿La información de progreso de un proceso específico es pertinente? | |
| Si | No |
| • ¿Está claro, cuando una tarea se ha completado? | |
| Si | No |
| • ¿Son importantes opciones de navegación oculta en los menús desplegables? | |
| Si | No |
| • ¿Es la interfaz lenta para responder a la entrada del usuario? | |
| Si | No |
| • ¿Considera que se han pasado por alto en un caso particular la opción deshacer? | |
| Si | No |

J.2 Cuestionario de descripción del propósito del sistema

Estimado(a) colaborador(a):

Usted participará en una prueba para evaluar el grado de usabilidad, carga de datos y desempeño de la plataforma gestión de contenidos multimedia.

La prueba tiene por objetivo detectar la existencia de problemas en el uso del sistema, en el marco de un estudio de usabilidad, a fin de mejorar la experiencia del usuario, así como determinar los límites en el procesamiento de información y de esta manera estimar un rango de tiempo aceptable para satisfacer sus expectativas como usuario.

SE ESTÁ EVALUANDO LAS APLICACIONES, NO EL DESEMPEÑO DE USTED COMO USUARIO, POR LO TANTO, ¡NO SE PREOCUPE SI COMETE ALGÚN ERROR!

Toda la información que usted nos proporciona es absolutamente confidencial y muy relevante para nuestro estudio, por lo cual le agradecemos su cooperación.

La prueba tiene 3 etapas:

(1) En la primera etapa usted deberá completar un breve cuestionario con preguntas relativas a su experiencia en el uso de plataformas de gestión de contenidos para televisión digital Interactiva u otras plataformas.

(2) En la segunda etapa se le proporcionará un conjunto de tareas que se deben realizar a través de la plataforma de gestión de contenidos.

(3) En la tercera etapa usted deberá completar un breve cuestionario que tiene por objetivo obtener la percepción general sobre su experiencia en el uso de la plataforma de gestión de contenidos para televisión digital interactiva.

SI TIENE ALGUNA DUDA DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRUEBA, ¡CONTÁCTE CON EL EVALUADOR!

(1) Cuestionario pre-test

Conteste el siguiente cuestionario.

I. Datos personales

1. Sexo () Femenino () Masculino

2. Edad _____



3. Nivel más alto de educación completado o en proceso.

- | | | |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Enseñanza media | <input type="checkbox"/> Completa | <input type="checkbox"/> En Proceso |
| Técnico | <input type="checkbox"/> Completa | <input type="checkbox"/> En Proceso |
| Universitario | <input type="checkbox"/> Completa | <input type="checkbox"/> En Proceso |
| Otro ¿Cuál? | _____ | |

4. ¿Cuál es su ocupación? _____

II. Información sobre experiencia previa en el uso de plataformas para la gestión de contenidos para Televisión Digital interactiva (TDi).

5. Usted tiene experiencia previa con plataformas para la gestión de contenidos para Televisión Digital Interactiva:

- Si
 No
¿Con cuáles aplicaciones?

6. ¿Cuáles de las siguientes plataformas usa frecuentemente?

- Plataformas para Televisión Digital Interactiva
 Plataformas para Dispositivos móviles
 Plataformas web
 Otras. ¿Cuáles?

(2) Lista de tareas

Considere el siguiente escenario:

Usted ha observado un video que le llamó la atención, por lo que desea cargarlo, rotularlo, editarlo y agregarlo a su lista de videos, mediante la funcionalidad de Edición de Contenidos del sistema. Además, desea realizar un contenido para televisión digital interactiva a partir de los videos ya subidos y disponibles en el historial de videos. En la creación de un contenido usted indexara un titulo, descripción, asociara eventos al video, le introducirá transiciones, colores, texto y lo tendrá disponible en su respectivo

historial de contenidos, todo esto posible gracias a la funcionalidad de la plataforma de gestión de contenidos.

Tarea 1

1. Acceda a la plataforma web
 2. Regístrese como usuario
 3. Acceda a su comunidad de interés
 4. Seleccione la pestaña de adicionar contenido a la comunidad
 5. Visualice los videos ya cargados, en caso de que no exista alguno, cargue un contenido desde su disco duro. El contenido a cargar debe cumplir con ciertas características:
 - Tamaño: 1G
 - Duración: 15 min
 - Tipo: video
 6. Rotule el contenido cargado, indexando
 - Título
 - Sinopsis
 - Fuente
 - Etiquetas
4. El sistema le indicara la evolución del proceso de rotulación. En cualquier momento puede abortar el proceso de rotulación o corregirlo si es el caso.
5. Realizar el proceso de edición del video
 - Adicionar texto
 - Adicionar transiciones
 - Realizar composición de videos
6. Guardar el video

Tarea 2

1. Acceda al entorno de creación de programas y generación de eventos
2. Busque un video del historial de videos cargados previamente
3. Si desea realice el proceso de composición y edición del video (opcional)
4. Realice el proceso de meta información
5. Asocie eventos al video haciendo uso del mapa de interactividad
6. Asocie un (s) servicio (s) de interactividad al video
7. Guarde y reproduzca para su visualización previa

(3) Cuestionario post-test

Encierre en un círculo la nota más apropiada para cada una de las siguientes preguntas.

1. ¿Pudo completar las tareas?

1	2	3	4	5
Muy difícilmente	Difícilmente	Neutral	Fácilmente	Muy fácilmente

2. ¿Considera que la información disponible en la plataforma es completa (suficiente)?

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Completamente de acuerdo

3. ¿Considera que la información disponible en la plataforma es fácil de entender?

1	2	3	4	5
Muy difícil	Difícil	Neutral	Fácil	Muy fácil

4. La disposición de la información en la plataforma es:

1	2	3	4	5
Muy difusa	Difusa	Neutral	Clara	Muy clara

5. ¿Es fácil la navegación por la plataforma?

1	2	3	4	5
Muy difícil	Difícil	Neutral	Fácil	Muy fácil

6. ¿El diseño de la plataforma es consistente?

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Completamente de acuerdo

7. Usted califica su grado de satisfacción en el uso de la plataforma como:

1	2	3	4	5
Insatisfactorio	Poco satisfactorio	Neutral	Satisfactorio	Muy satisfactorio

8. Volverá a utilizar la plataforma:

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Completamente de acuerdo



9. En comparación con otras plataformas de gestión que usted ha usado, la experiencia con la plataforma de gestión de contenidos para televisión digital interactiva le ha parecido.

1	2	3	4	5
Mucho peor	Peor	Neutral	Mejor	Mucho mejor

10. Las opciones que brinda la plataforma son

1	2	3	4.	5
Muy Pocas	Pocas	Normal	Suficientes	Demasiadas

11. ¿Cómo evalúa su experiencia como colaborador de esta prueba?

1	2	3	4	5
Muy desagradable	Desagradable	Neutral	Agradable	Muy agradable

12. ¿Qué fue lo que más le gustó de la plataforma?

13. ¿Qué fue lo que más le disgustó de la plataforma?

Muchas gracias por su colaboración!!

ANEXO K: COMPARACION DE COSTOS

La siguiente tabla especifica los costos de implementación del planificador dinámico de contenidos multimedia y servicios de t-learning, comparando un entorno comercial con el entorno desarrollado en el presente proyecto; los precios están fundamentados en una cotización obtenida desde la empresa europea ArcMage a través del Ing. José Luis Arciniegas.

		Entorno comercial	Descripción
		Precio (pesos colombianos)	
Área Metropolitana	Sistema de Antena	\$ 13.080.015,65	1 Tier, Splitter, Adaptadores, mastil y alimentador de 15 m
	Etapa de radio frecuencia	\$ 29.755.389,83	Amplificador Rohde & Schwarz VH 6102, filtro pasabanda y combinador banda I-IV
Área pequeña	Sistema de Antena	\$ 1.000.000,00	Amplificador, antena
	Etapa de radio frecuencia		
	Etapa de moduladora DVB-T/C/H	\$ 52.507.426,34	
	Distribución Primaria	\$ 40.511.082,14	
	Software Encapsulación/Codificación MPEG-TS	\$ 2.500.000,00	
	Plataforma PC + Tarjeta PCI	\$ 1.772.359,84	
	Multiplexador DVB	\$ 19.118.698,83	
	Servidor de Difusión	\$ 4.752.546,00	DELL PowerEdge T310
	Servidor de aplicaciones	\$ 4.752.546,00	DELL PowerEdge T310
	Servidor de base de datos	\$ 1.782.899,00	DELL PowerEdge T110 II
	Servidor de LiveStream	\$ 4.752.546,00	DELL PowerEdge T310
	Cámara para televisión	\$ 5.427.890,00	Canon XH-A1S 3CCD HDV High Definition Professional Camcorder with 20x HD
	Costo para área metropolitana	\$ 170.532.963,63	
	Costo para área pequeña e instituciones	\$ 128.697.558,15	
	Costo para are metropolitana y transmisión en vivo	\$ 180.713.399,63	

Costo para área pequeña y transmisión en vivo		\$ 138.877.994,15	
		Proyecto	Descripción
Área Metropolitana	Sistema de Antena	\$ 13.080.015,65	1 Tier, Splitter, Adaptadores, mastil y alimentador de 15 m
	Etapa de radio frecuencia	\$ 29.755.389,83	Amplificador Rohde & Schwarz VH 6102, filtro pasabanda y combinador banda I-IV
Área pequeña	Sistema de Antena	\$ 1.000.000,00	Amplificador , antena
	Etapa de radio frecuencia		
	Etapa de moduladora DVB-T/C/H	\$ 4.873.989,57	DTA 115 Dektec
	Distribución Primaria		
	Software Encapsulación/Codificación MPEG-TS	\$ -	Opencaster Avalpa
	Plataforma PC + Tarjeta PCI	\$ -	
	Multiplexador DVB	\$ -	
	Servidor de Difusión	\$ 4.752.546,00	DELL PowerEdge T310
	Servidor de aplicaciones	\$ 4.752.546,00	DELL PowerEdge T310
	Servidor de base de datos	\$ 1.782.899,00	DELL PowerEdge T110 II
	Servidor de LiveStream	\$ 4.752.546,00	DELL PowerEdge T310
	Cámara para televisión	\$ 5.427.890,00	Canon XH-A1S 3CCD HDV High Definition Professional Camcorder with 20x HD
Costo para área metropolitana		\$ 58.997.386,05	
Costo para área pequeña e instituciones		\$ 7.161.980,57	
Costo para are metropolitana y transmisión en vivo		\$ 69.177.822,05	
Costo para área pequeña y transmisión en vivo		\$ 27.342.416,57	

El costo por área comprende la suma de todos los valores a excepción de los asociados al área no asociada, servidor de LiveStream y cámara para televisión, los costos por área y transmisión en vivo comprenden la suma de todos los valores a excepción de los asociados al área no asociada. Así, comparación de costos indica un ahorro de \$ 111.535.577,58.

Esta variación se debe a la utilización de herramientas libres, para los procesos de encapsulación, codificación y multiplexación MPEG-TS, así como la utilización de un sistema integrado de modulación y transmisión.

ANEXO L: MANUAL DE INSTALACIÓN

L.1 introducción

Para el correcto despliegue de todos los servidores pertenecientes al sistema es necesario instalar y configurar un conjunto de herramientas necesarias; igualmente, se debe generar una estructura de directorios específica para la distribución de la información.

Así, la sección L.2 del presente anexo define el proceso de instalación de las herramientas implicadas, y la creación y organización del conjunto de directorios necesarios para el correcto despliegue del sistema. Finalmente, en la sección L.3 es definido el proceso del despliegue del sistema.

L.2 Instalación y configuración de las herramientas necesarias

El proceso de instalación estará segmentado por los servidores presentados en la sección 5.3 de la monografía (servidor de audio y video, servidor de difusión, servidor de aplicaciones y servidor de información); sin embargo, para continuar con este proceso es necesario que cada servidor cumpla con los siguientes requisitos técnicos:

- Sistema operativo: Ubuntu 10.04 LTS.
- Motores de lenguajes de programación: JDK 1.6 (Oracle o Sun), Python 2.6.
- Base de datos: MySQL Server 5, solo para el servidor de información, en cuyo caso debe tenerse la siguiente configuración:
 - Usuario: root.
 - Contraseña: xxx.
- Entorno de desarrollo: Netbeans 6.9.
- Servidor Web: Glassfish 3.0.1.
- GIT, herramienta para el control de versiones.

A continuación se especificaran los pasos de instalación para las herramientas y plataformas usadas separadas por los servidores del prototipo:

L.2.1 Servidor de información

Este servidor utiliza NFS como sistema de soporte para el almacenamiento compartido en red basándose en las funcionalidades del repositorio de contenidos descrito en la sección 4.3.2.1.

Para instalar y configurar NFS Server deben seguirse los siguientes pasos:

- Instalación de los paquetes requeridos:

```
$ sudo apt-get install nfs-kernel-server portmap nfs-common
```

- Creación del sistema de directorios: en la figura L.1 es presentada la estructura de directorios del repositorio de contenidos y aplicaciones; esta, puede ser

creada en la ubicación de su preferencia, para el caso del presente manual se utilizará el directorio /home como el inicial.

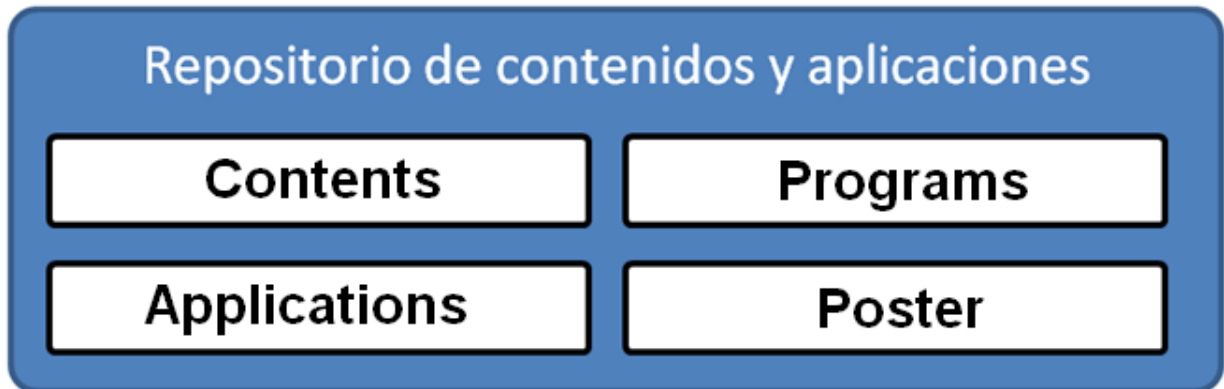


Figura L.1 Directorios del repositorio de contenidos y aplicaciones

A continuación son presentados los comandos necesarios para la creación de los directorios:

```
$ cd /home  
$ mkdir Contents  
$ mkdir Poster  
$ mkdir Programs  
$ mkdir Programs/Broadcast  
$ mkdir Applications
```

- **Compartición del sistema de directorios:** en esta fase serán compartidos los directorios previamente creados en la red, NFS puede especificar los terminales que tendrán permiso de acceder a la información a través de la dirección IP y el nombre del mismo; sin embargo, para simplicidad del presente manual se generará un acceso más general.

Para realizar este proceso, se debe editar el archivo responsable del sistema de exportaciones de Ubuntu de la siguiente manera:

```
$ sudo vi /etc/exports
```

Añadimos las siguientes líneas con los directorios implicados:

```
/home/Contents 192.168.X.0/24(rw,fsid=0,insecure,no_subtree_check,async)  
/home/Poster 192.168.X.0/24(rw,fsid=0,insecure,no_subtree_check,async)  
/home/Programs 192.168.X.0/24(rw,fsid=0,insecure,no_subtree_check,async)  
/home/Applications 192.168.X.0/24(rw,fsid=0,insecure,no_subtree_check,async)
```

Nota: se asume que el entorno de red es privado, donde X indica el segmento de red donde es desplegado el sistema.

Finalmente, debe importarse la base de datos del sistema a través de un script que es entregado como parte de los productos del presente trabajo, este se encuentra en el CD adjunto en la siguiente ubicación:

```
/ruta_cd/Bases de datos/BD_Tesis_071211.sql
```

Una vez encontrado el archivo fuente de la BD, se debe ingresar a la consola de MySQL Server para importar la base de datos, de la siguiente manera:

```
mysql> source /ruta_cd/Bases de datos/BD_Tesis_071211.sql
```

Nota: El modelo de base de datos del sistema se encuentra documentado en la sección 5.3.3 del capítulo 5 de la monografía.

L.2.2 Servidor de aplicaciones

Este nodo alberga todos los servidores de gestión remota del sistema, estos están soportados sobre la maquina virtual de java y albergados en el contenedor de glassfish (herramientas previamente establecidas como requisitos técnicos). Sin embargo, el servidor Transcode el cual hace parte de estas entidades, esta creado sobre un wrapper que basa su funcionamiento en la herramienta FFMPEG.

De esta forma, a continuación se describen los pasos para la instalación de esta herramienta:

- Instalando las dependencias necesarias:
 1. Desinstalando los paquetes x264, libx264-dev, y FFmpeg previamente instalados, con el fin de no generar conflictos entre versiones.

```
sudo apt-get remove ffmpeg x264 libx264-dev yasm
```

2. Obteniendo todos los paquetes necesarios para la instalación.

```
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get install build-essential git-core checkinstall texi2html libfaac-  
dev libopencore-amrnb-dev libopencore-amrwb-dev libsdl1.2-dev  
libtheora-dev libvorbis-dev libx11-dev libxfixes-dev zlib1g-dev
```

- Instalando Yasm

3. Yasm es requerido para hacer uso del paquete x264:

```
$ wget http://www.tortall.net/projects/yasm/releases/yasm-1.2.0.tar.gz
$ tar xzvf yasm-1.2.0.tar.gz
$ cd yasm-1.2.0
$ ./configure
$ make
$ sudo checkinstall --pkgname=yasm --pkgversion="1.2.0" --backup=no --
deldoc=yes --default
```

- Instalando x264

4. obteniendo los archivos fuentes de x264 (este proceso se genera a través de GIT)

```
$ git clone git://git.videolan.org/x264
$ cd x264
$ ./configure --enable-static
$ make
$ sudo checkinstall --pkgname=x264 --default --
pkgversion="3:${./version.sh | awk -F'[" ]' '/POINT/{print $4"+git"$5}')" --
backup=no --deldoc=yes
```

- Instalando LAME

5. Este conjunto de librerías es usada para codificar audio en mp3.

```
$ sudo apt-get remove libmp3lame-dev
$ sudo apt-get install nasm
$ wget http://downloads.sourceforge.net/project/lame/lame/3.99/lame-
3.99.tar.gz
$ tar xzvf lame-3.99.tar.gz
$ cd lame-3.99
$ ./configure --enable-nasm --disable-shared
$ make
$ sudo checkinstall --pkgname=lame-ffmpeg --pkgversion="3.99" --
backup=no -- default --deldoc=yes
```

- Install libvpx

6. Usado para codificar en video VP8.

```
$ git clone http://git.chromium.org/webm/libvpx.git  
$ cd libvpx  
$ ./configure  
$ make  
$ sudo checkinstall --pkgname=libvpx --pkgversion="$(date  
+%Y%m%d%H%M)- git" --backup=no --default --deldoc=yes
```

- Instalando FFmpeg

7. Obteniendo los paquetes fuentes necesarios para la compilación, instalación y despliegue de FFMPEG.

```
$ git clone --depth 1 git://source.ffmpeg.org/ffmpeg  
$ cd ffmpeg  
$ ./configure --enable-gpl --enable-version3 --enable-nonfree --enable-  
postproc --enable-libfaac --enable-libopencore-amrnb --enable-  
libopencore-amrwb --enable-libtheora --enable-libvorbis --enable-libx264 --  
enable-x11grab --enable-libfreetype --enable-filter=drawtext  
$ make  
$ sudo checkinstall --pkgname=ffmpeg --pkgversion="5:$(. /version.sh)" --  
backup=no --deldoc=yes --default  
$ hash x264 ffmpeg ffplay ffprobe
```

Una vez instalado FFMPEG, se debe proceder a organizar la estructura de directorios necesaria para desplegar este servidor. Así, se deben tener en cuenta dos conjuntos de directorios diferentes, el primero es el dominio del servidor, y el segundo es el entorno de configuración.

- Dominio del servidor: este debe estructurarse dentro de la ubicación del dominio del servidor glassfish, en un directorio llamado “docroot”; de esta forma, la jerarquía de directorios es especificada en la figura L.2. Sin embargo, en el CD adjunto a este trabajo, se encuentra la estructura ya generada: */ruta_cd/Dominio*.

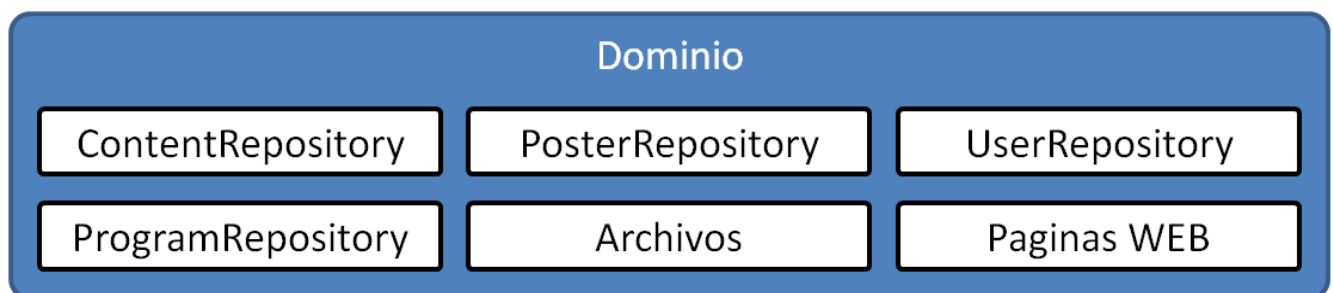


Figura L.2 Directorios del dominio

Así, los archivos y directorios contenidos en */ruta_cd/Dominio*, deben ser copiados al directorio */ruta_dominio/docroot/*.

Asimismo, para poder acceder al repositorio de contenidos y aplicaciones desde este dominio, es necesario configurar un Cliente NFS; a continuación es presentado este proceso:

- Instalar el cliente NFS

```
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get install nfs-common
```

- Montar las carpetas compartidas desde el repositorio:

Estas carpetas serán montadas sobre tres directorios del dominio, estos son: ContentRepository, PosterRepository, ProgramRepository; por lo tanto es necesario editar el archivo *fstab* encargado de montar las particiones de forma automática en el kernel de Linux. Este proceso es generado de la siguiente forma:

1. Abrimos el archivo *fstab*:

```
$ sudo gedit /etc/fstab
```

2. Ingresamos las siguientes líneas:

```
192.168.X.X:/home/Contents /ruta_dominio/docroot/ContetRepository nfs  
soft,intr,rsize=8192,wsiz=8192  
192.168.X.X:/home/Poster /ruta_dominio/docroot/PosterRepository nfs  
soft,intr,rsize=8192,wsiz=8192  
192.168.X.X:/home/Programs /ruta_dominio/docroot/ProgramRepository nfs  
soft,intr,rsize=8192,wsiz=8192
```

Nota: 192.168.X.X es la dirección IP del servidor de información.

- Entorno de configuración: cuenta con los archivos y directorios necesarios para realizar los procesos parametrización y edición de contenidos multimedia; estos directorios deben estar ubicados en la carpeta */home/stcav/thesis/*, de esta forma, su estructura es presentada en la figura L.3.

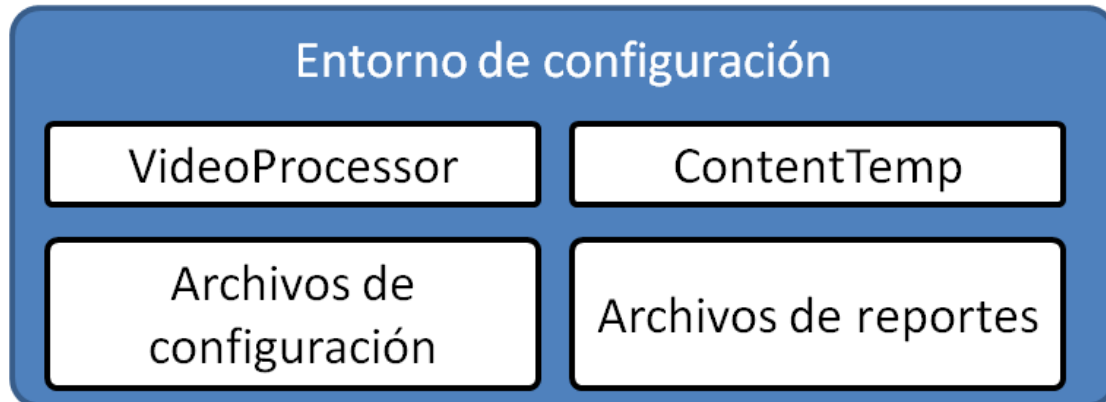


Figura L.3 Directorios del entorno de configuración

- La estructura de directorios para este entorno ya está creada y definida en el CD adjunto a este trabajo en la ubicación `/ruta_cd/thesis/`; así, es necesario copiarla hasta la carpeta previamente creada. Este proceso es especificado a continuación:

```
$ mkdir /home/stcav/thesis  
$ cp -R /ruta_cd/thesis /home/stcav/thesis/
```

L.2.3 Servidor de Audio y Video

Para poder emitir flujos de audio y video en tiempo real es necesario tener instalado la herramienta VLC y poseer un video-cámara previamente configurada; posteriormente se debe parametrizar los flujos de audio y video para empezar la emisión. Este proceso es presentado a continuación:

- Instalando VLC

```
$ sudo add-apt-repository ppa:n-muench/vlc  
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get -y install vlc mozilla-plugin-vlc
```

- Emitiendo por RTP en unicast por VLC

```
$ vlc v4l2:// :v4l2-dev=/dev/video0 :v4l2-adev= :v4l2-standard=0 --sout  
"#transcode{venc=x264{keyint=30},vcodec=x264,vb=4000,scale=1,acodec=m  
p4a,ab=32,channels=2,samplerate=22050}:rtp{dst=dir_ip_servidor_difusion,s  
dp=file:///tmp/vlc.sdp}"
```

L.2.4 Servidor de difusión

Para poder desplegar este servidor es necesario instalar la plataforma OPENCASTER

y la herramienta DTPLAY; para finalizar con la configuración de los directorios implicados en el despliegue.

- Instalando OPENCASTER:

1. copiar los archivos fuentes de OPENCASTER desde el CD adjunto a este proyecto, en el directorio de instalación de su preferencia:

```
$ cp -R /ruta_cd/instaladores/OpenCaster3.1.2.tgz /directorio_instalacion/
```

2. Descomprimir los archivos

```
$ tar -xvf OpenCaster3.1.2.tgz
```

3. Compilar los archivos fuente

```
$ make  
$ make install
```

- Instalando DTPLAY

1. copiar los archivos fuentes de DTPLAY desde el CD adjunto a este proyecto, en el **directorio de instalación de su preferencia**:

```
$ cp -R /ruta_cd/instaladores/LinuxSDK.zip /directorio_instalacion/
```

2. Descomprimir los archivos

```
$ tar -xvf LinuxSDK.zip
```

3. Compilar los archivos fuente

```
$ make  
$ make install  
/LinuxSDK/Dta1xx$ make  
$ cp Dtplay /usr/bin
```

4. Iniciamos la herramienta DTPLAY

```
$ /LinuxSDK/Dta1xx$ sudo sh ./Dta1xxlnit start
```

- Generando la estructura de archivos:

Para el correcto despliegue de este servidor se debe estructurar los directorios como se indican en la figura L.4; sin embargo, esta estructura ya esta creada en el

CD adjunto a este trabajo, por lo que es debido copiarla de la siguiente manera:

```
$ mkdir /home/stcav/thesis/service_deploy  
$ cp -R /ruta_cd/thesis/service_deploy /home/stcav/thesis/service_deploy
```

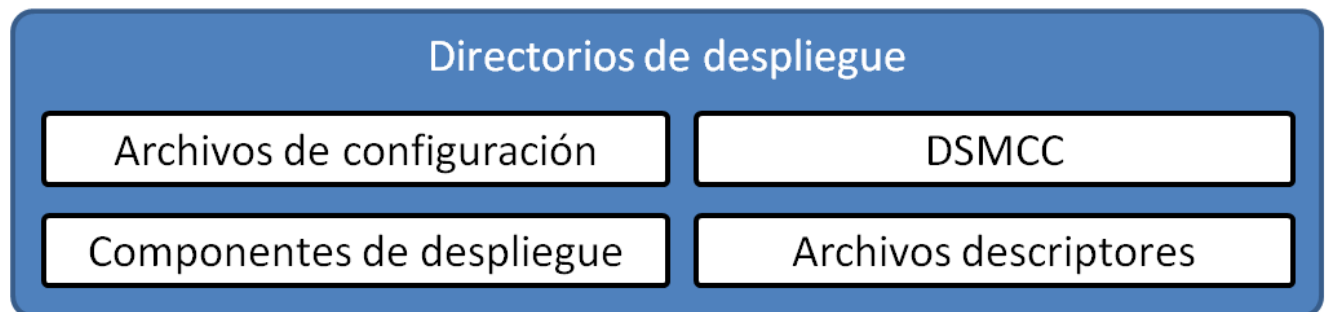


Figura L.4 Directorios del entorno de despliegue.

Finalmente, es necesario incorporar el repositorio de contenidos y aplicaciones desde el servidor de información haciendo uso de un cliente NFS, de la siguiente manera:

- Instalar el cliente NFS

```
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get install nfs-common
```

- Montar las carpetas compartidas desde el repositorio:
Estas carpetas serán montadas sobre dos directorios de la estructura previamente creada, estos son: OC, ProgramRepository; por lo tanto es necesario editar el archivo fstab encargado de montar las particiones de forma automática en el kernel de Linux. Este proceso es generado de la siguiente forma:

Abrimos el archivo fstab:

```
$ sudo gedit /etc/fstab
```

Ingresamos las siguientes líneas:

```
192.168.X.X:/home/Applications /home/stcav/thesis/service_deploy/OC nfs  
soft,intr,rsize=8192,wsiz=8192  
192.168.X.X:/home/Programs  
/home/stcav/thesis/service_deploy/ProgramRepository nfs  
soft,intr,rsize=8192,wsiz=8192
```

Nota: 192.168.X.X es la dirección IP del servidor de información.

Los únicos archivos que pueden ser modificados son los anteriormente citados, OpenCaster y DtPlay.

L.3 Proceso de despliegue del sistema

Los servidores a desplegar se encuentran en los nodos hardware: servidor de aplicaciones y servidor de difusión; a continuación se especifica el proceso de replicación de servidores desde el CD adjunto a este trabajo, para posteriormente especificar el orden de despliegue de los mismos.

- En el servidor de aplicaciones es necesario copiar los servidores asociados de la siguiente manera:

```
$ cp /ruta_cd/Servidores /home/stcav/thesis/servers
```

Posteriormente, estos deben ser importados desde el IDE Netbeans.

- En el servidor de difusión se debe copiar el directorio de los archivos fuente del difusor, como se especifica a continuación:

```
$ cp /ruta_cd/service_deploy_server /home/stcav/thesis/servers
```

Posteriormente, este debe ser importado desde el IDE Netbeans.

Abrimos Netbeans, y vamos a la opción abrir proyecto como se indica en la siguiente figura:



Figura L.5 Importar proyecto en Netbeans

Posteriormente se presenta la siguiente ventana, donde se indica la ubicación, para el caso en particular vamos al CD, seleccionamos el archivo fuente WebServer y damos clic en el botón abrir proyecto.

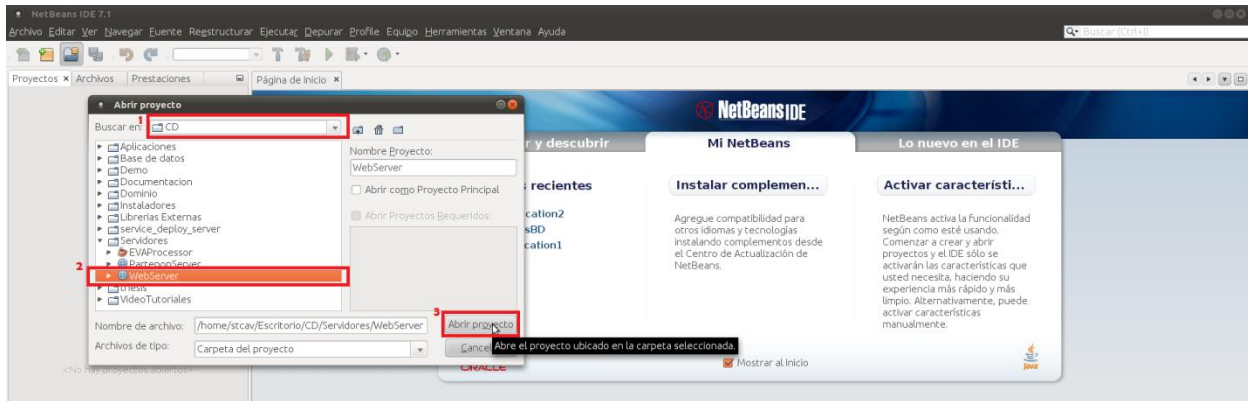


Figura L.6 Seleccionar proyecto

Finalmente vamos a la opción ejecutar proyecto como señala el recuadro rojo en la figura L.7.



Figura L.7 Ejecutar proyecto

La figura L.8 indica que el proyecto ha sido ejecutando, y el servidor en funcionamiento.

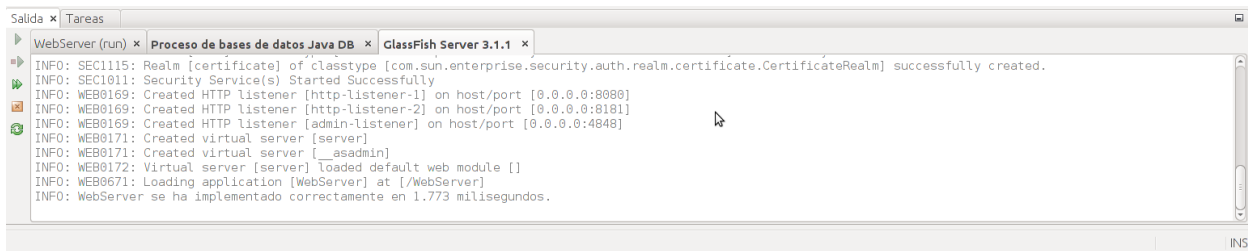


Figura L.8 Proyecto ejecutado

De la misma manera se despliegan los servidores citados a continuación.

- Despliegue de los servidores (según nodos hardware):
 - **Servidor de Aplicaciones:**
 1. \$ python /home/stcav/thesis/Servers/ContentProcesorServerThread.py
 2. PartenonServer_ (desde Netbeans)
 3. WebServer (desde Netbeans)
 4. EVAProcessor (desde Netbeans)
 - **Servidor de difusión**
 1. PlayOutServer (desde Netbeans)

ANEXO M: MANUAL DE USUARIO

M.1 Gestión de usuarios

Inicialmente la plataforma establece un usuario genérico (súper-usuario), el cual tiene permisos de creación de nuevos usuarios en los roles: gestor de programas de televisión y gestor de parrilla. Así, la primera ventana de validación de cuentas de usuario es presentada en la figura M.1.



Figura M.1. Inicio de Sesión

Así, la plataforma solo tendrá suscrito al súper-usuario, por lo que el inicio de sesión solo podrá llevarnos al escenario de gestión de usuarios, este es presentado en la figura M.2.

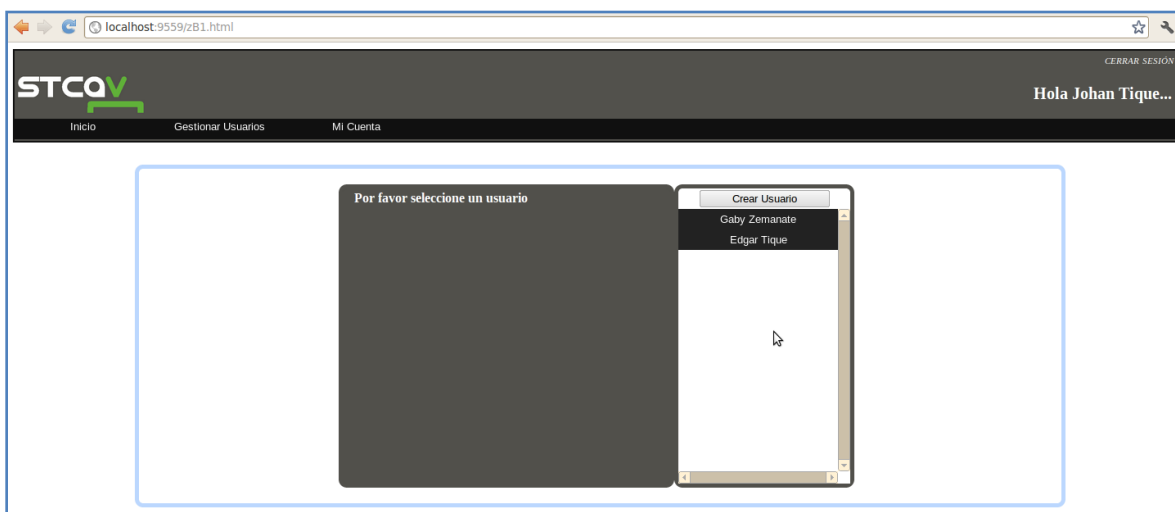


Figura M.2. Escenario de gestión de usuarios.

Este escenario nos permite crear, editar y eliminar cuentas de usuario de la plataforma de planificación, la figura M.2 nos muestra dos usuarios ya creados, esto nos facilita presentar las opciones de edición y eliminación de las mismas; así, la figura M.3 nos muestra cómo podemos empezar los procesos de gestión de cuentas.

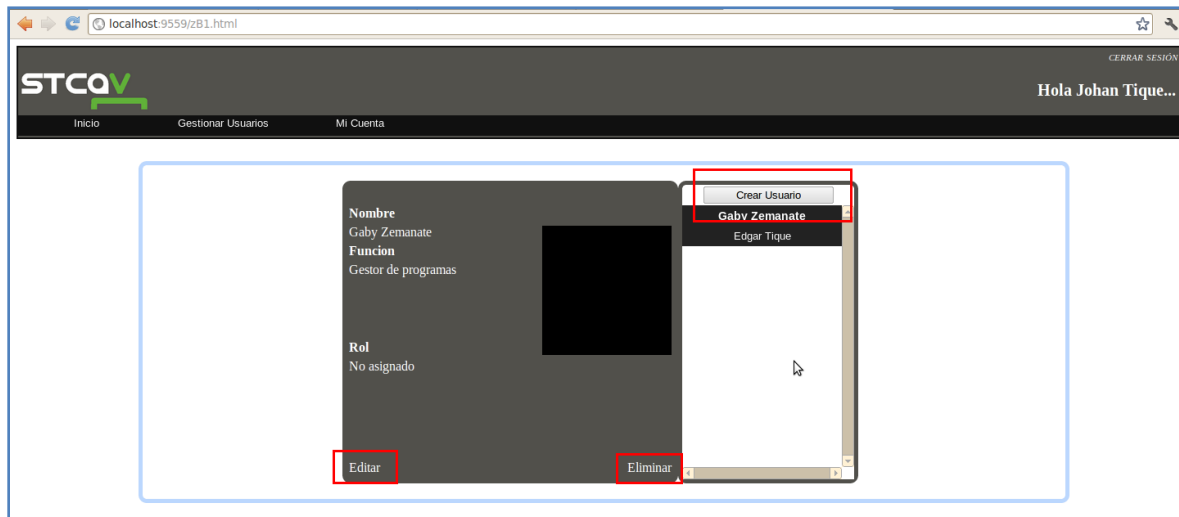


Figura M.3. Gestionar cuentas de usuario.

Las áreas resaltadas en rojo, corresponden a los enlaces para hacer la gestión de cuentas de usuarios, sin embargo, vamos a resaltar el proceso de creación de una cuenta de usuario.

Una cuenta de usuario define un nombre personal, un nombre de usuario, una contraseña, una función y un rol; Las dos últimas especifican el comportamiento del usuario en la plataforma. La función, determina si el usuario es un gestor de programas de televisión o un gestor de parrilla, y el rol, detalla el título que presenta el usuario dentro de la plataforma, este término está asociado a la función que el usuario va a desempeñar dentro del entorno de aprendizaje: profesor, moderador, este rol, solo identifica al usuario en el momento de una búsqueda y no restringe en permisos las funciones que puede desempeñar dentro de su función en la plataforma. De esta forma la figura M.4 presenta este proceso.

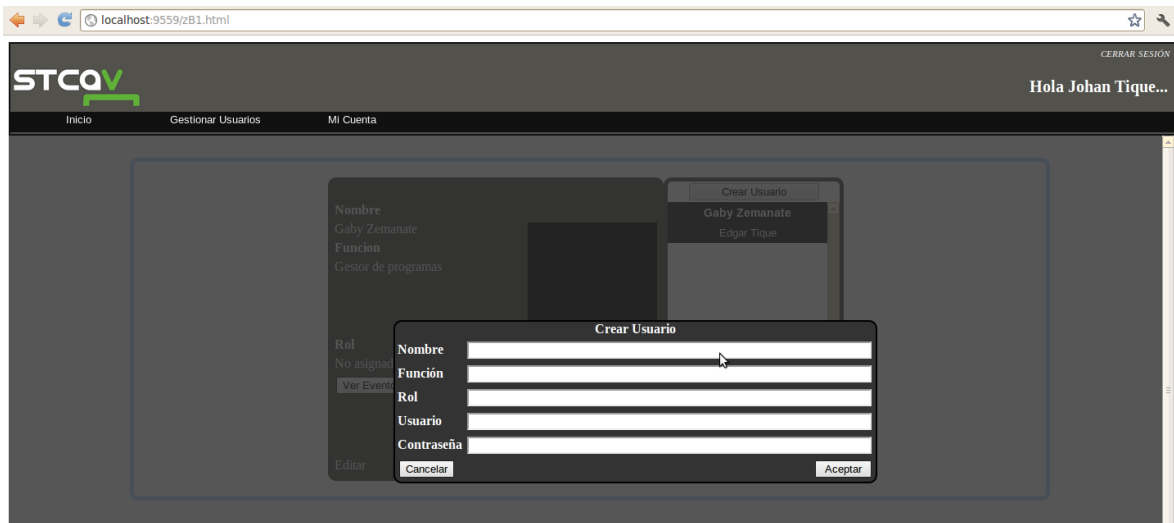


Figura M.4. Creación de usuarios.

M.2. Gestión de Programas de Televisión sobre entornos de aprendizaje

La gestión de programas de televisión en un entorno de aprendizaje sobre TDi, implica el uso de tres escenarios de gestión: gestión de recursos didácticos, de objetos de aprendizaje y de paquetes de aprendizaje. Estos serán detallados en las siguientes secciones.

M.2.1 Gestión de objetos de aprendizaje

En este escenario se habilita el soporte para crear, editar y eliminar objetos de aprendizaje basados en contenidos multimedia, igualmente, este presenta un componente de edición básica de video no lineal. Así, en la figura M.5 se presenta la interfaz principal de gestión de objetos de aprendizaje: historial objetos de aprendizaje.

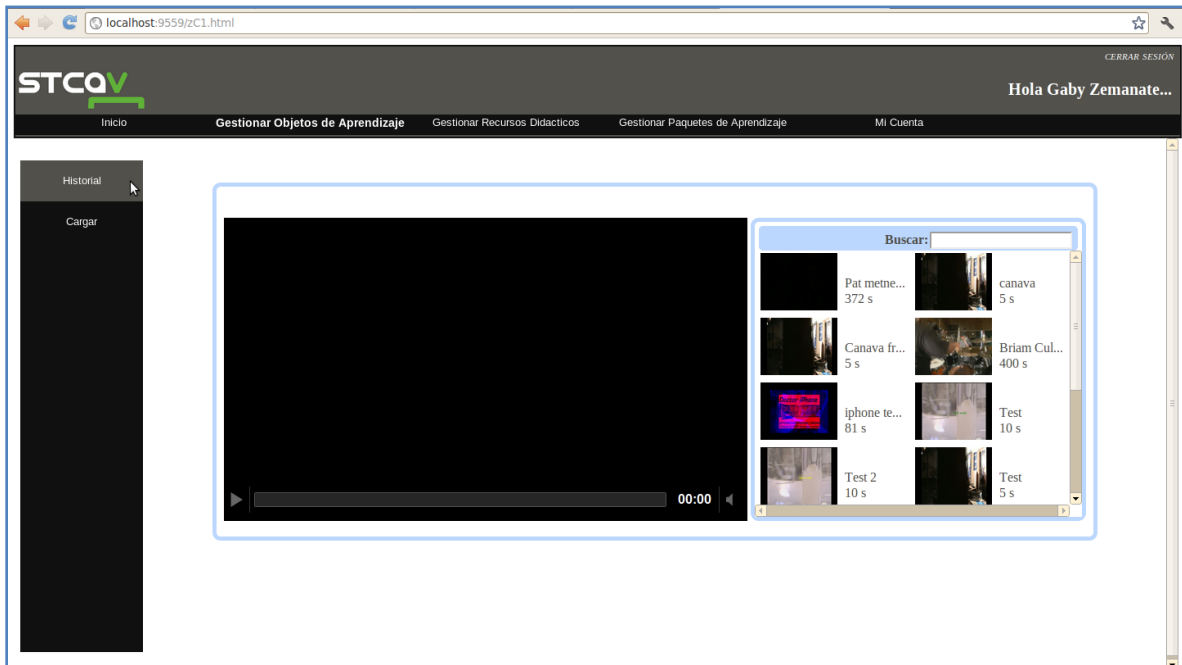


Figura M.5. Historial de objetos de aprendizaje

Para crear un objeto de aprendizaje, debemos acceder al enlace cargar, una vez allí, encontraremos la interfaz presentada en la figura M.6. En esta, debemos seleccionar el contenido multimedia desde una ubicación local del cliente, para después roturarlo siguiendo la estructura presentada en la figura M.7.



Figura M.6. Cargar un contenido multimedia



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:9559/zC1.html. The page header includes the STCOV logo and a navigation menu with options: Inicio, Gestionar Objetos de Aprendizaje, Gestionar Recursos Didacticos, Gestionar Paquetes de Aprendizaje, and Mi Cuenta. The user is logged in as 'Hola Gaby Zemanate...'. The main content area is titled 'Paso 2: Rotule el Objeto de Aprendizaje' and contains a form with the following fields: 'Titulo' (text input), 'Descripción' (text area), 'Fuente' (text input), 'Dificultad' (dropdown menu with 'Facil' selected), 'Contexto' (dropdown menu with 'Educación Superior' selected), and 'Esquema de aprendizaje' (dropdown menu with 'Técnico' selected). A note below the form states 'Recuerde que todos los campos son obligatorios...'. A 'Siguiente' button is located at the bottom right of the form.

Figura M.7. Rotulación de objetos de aprendizaje

Al finalizar el proceso de rotulación, la plataforma lo re direccionará a una interfaz que es presentada en la figura M.8, desde esta, podemos decidir si queremos editar nuestro contenido o guardar los cambios. Para editar un contenido multimedia, debemos acceder a la opción editar de esta interfaz.

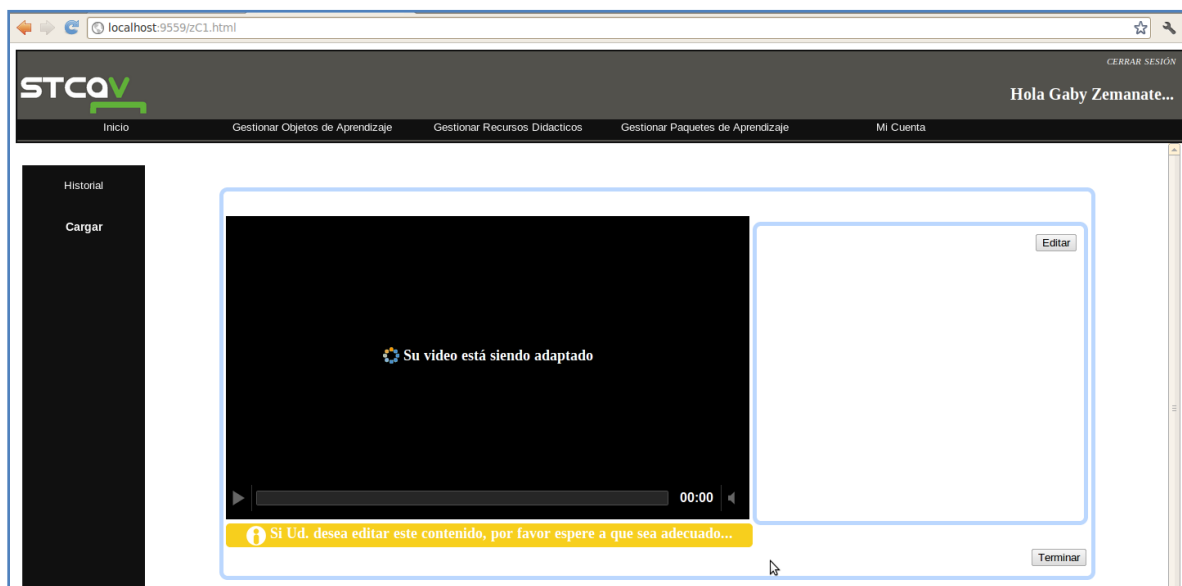


Figura M.8. Interfaz de finalización del proceso de creación de objetos de aprendizaje

La edición de contenido, soporta la capacidad de componer contenido multimedia con transiciones de video, a través de una interfaz de arrastrar y soltar, tal y como es mostrado en la Figura M.9; igualmente, La plataforma de edición soporta de corte de video, este proceso es generado accediendo al menú contextual desplegado al hacer clic en la imagen de edición, como lo indica la figura M.10.

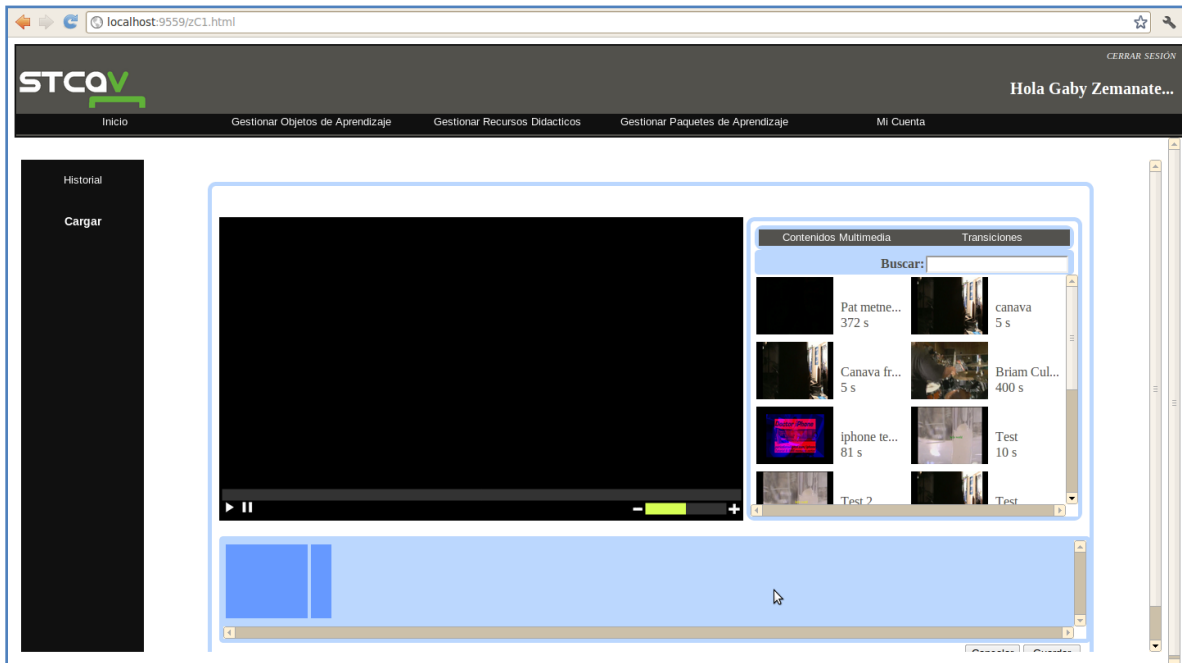


Figura M.9. Herramienta básica de gestión no lineal de contenido

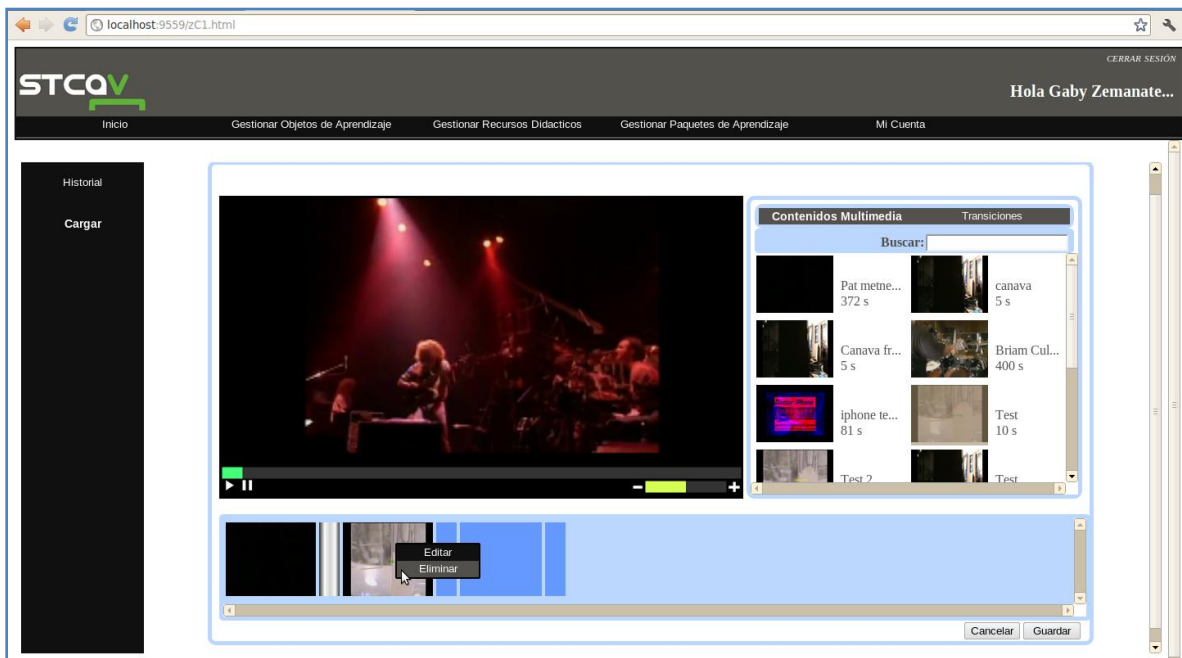


Figura M.10. Menú contextual

Para cortar el video accedemos al enlace editar del menú contextual de la figura M.10, e inmediatamente aparecerá una ventana de edición, con dos cursores activos que podrá utilizar para señalar las marcas de corte; este proceso es presentado en la Figura M.11.

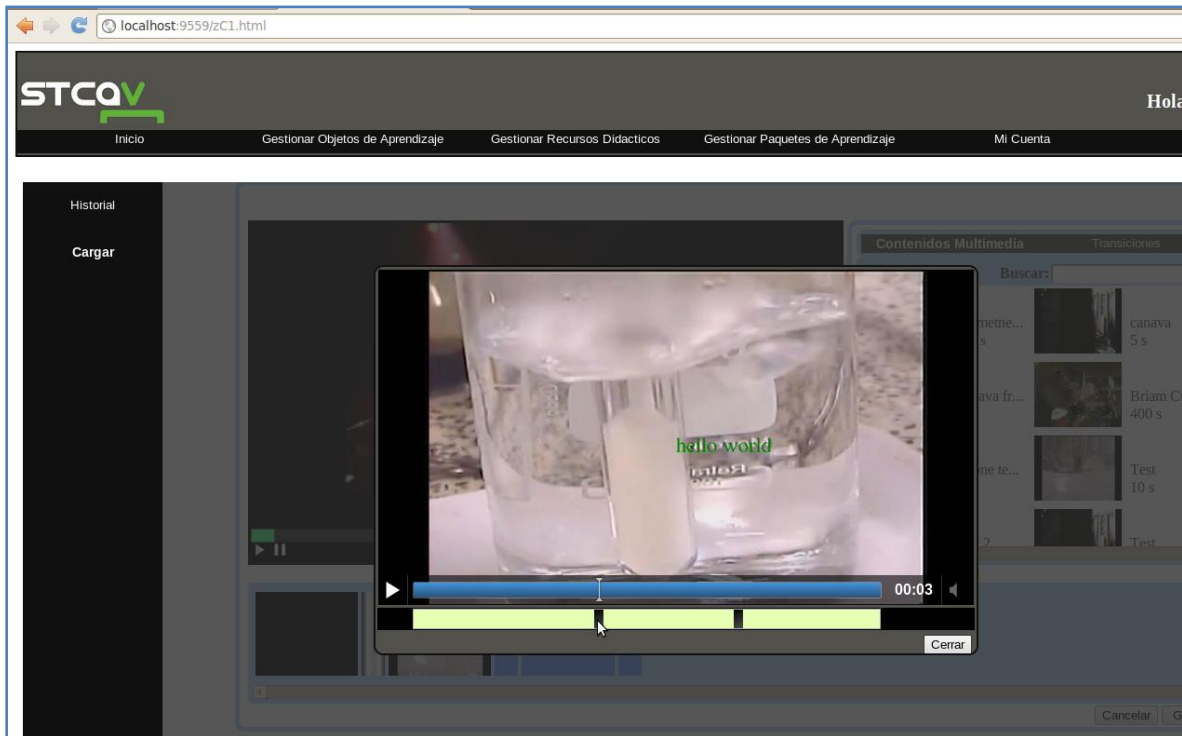


Figura M.11. Cortado de videos

Una vez finalizado el proceso de edición, puede guardarlo, para que sea interpretado y adaptado por nuestros servidores, y así se pueda desplegar sin ningún problema en la plataforma de televisión.

M.2.2 Gestión de recursos didácticos

Este escenario permite crear, editar y eliminar recursos de aprendizaje de la plataforma. Así, la figura M.12 presenta el historial de recursos didácticos; igualmente, las figuras 13 y 14 presentan el proceso para generar un nuevo recurso de aprendizaje.

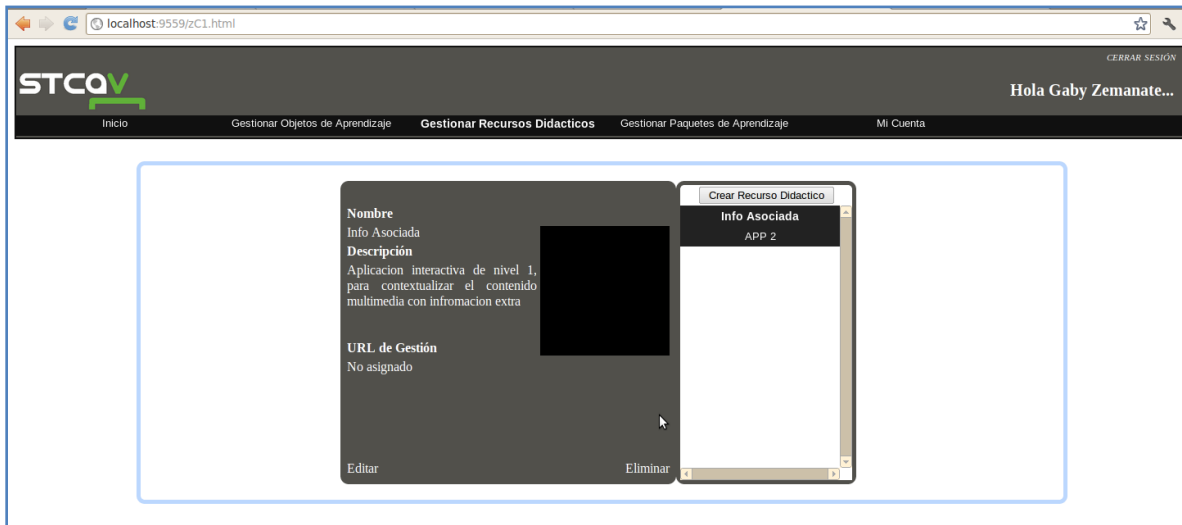


Figura M.12. Historial de recursos de aprendizaje

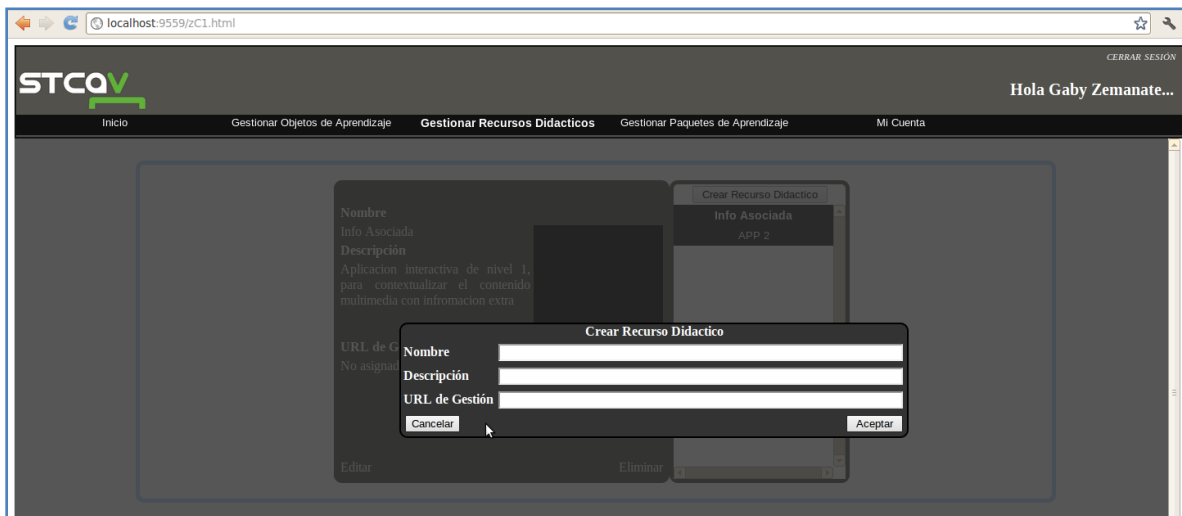


Figura M.13. Rotulación de un recurso de aprendizaje



Figura M.14. Cargado de una aplicación

M.2.3 Gestión de paquetes de aprendizaje

Este escenario incluye la creación de paquetes de aprendizaje y de unidades de aprendizaje a través del mapa de interactividad.

La figura M.15 presenta el historial de paquetes de aprendizaje, en esta pueden crearse, editarse y eliminarse los paquetes de aprendizaje. De esta forma, si accedemos al enlace unidades de aprendizaje de esta interfaz, la plataforma nos presenta un historial de unidades de aprendizaje este es presentado en la figura M.16.

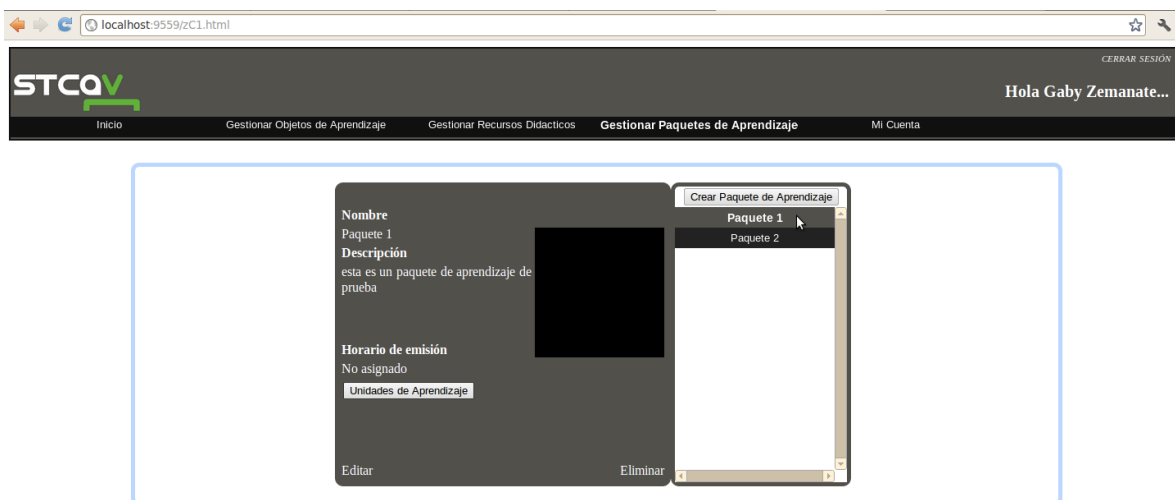


Figura M.15. Historial de paquetes de aprendizaje

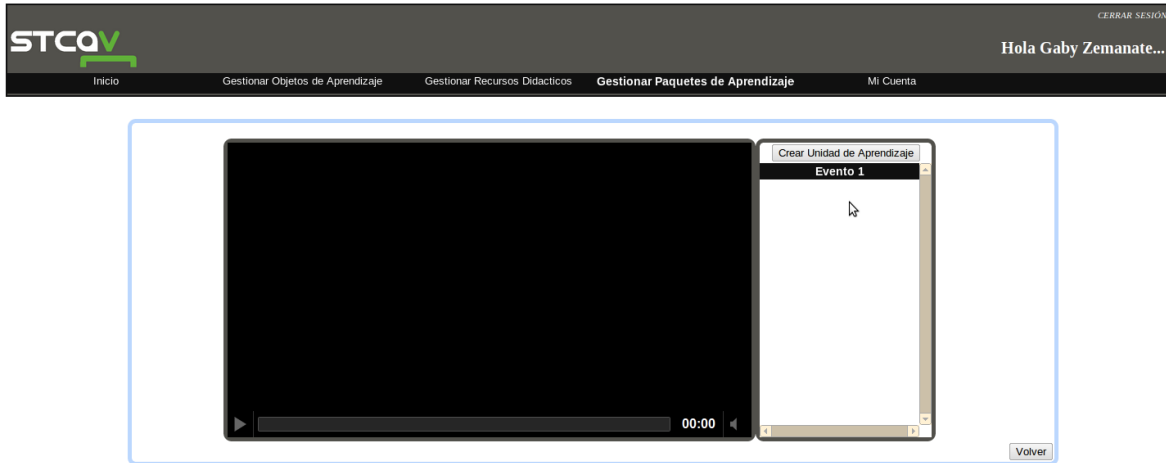


Figura M.16. Historial de unidades de aprendizaje.

Para crear una unidad de aprendizaje, accedemos al enlace con el mismo nombre de esta interfaz; de esta forma, es desplegada una ventana de rotulación presentada en la figura M.17, para posteriormente presentar el mapa de interactividad.

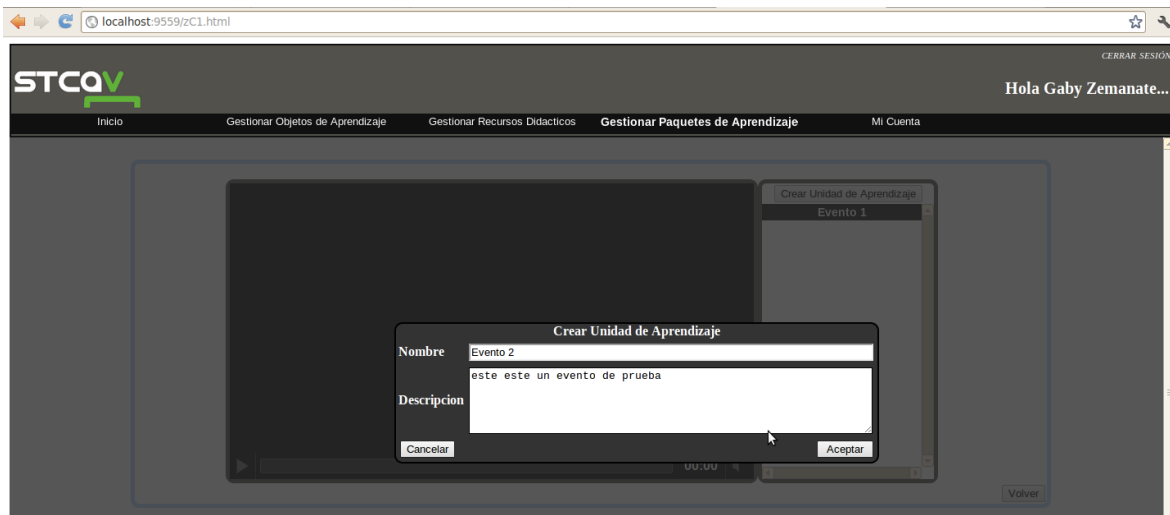


Figura M.17. Creando unidades de aprendizaje

M.2.3.1 Mapa de interactividad

El mapa de interactividad es un sistema de composición dinámica de contenidos multimedia y aplicaciones interactivas para el despliegue de eventos en entornos de TDi, esta herramienta es accedida inmediatamente después que es rotulada una unidad de aprendizaje.

Así, la figura M.18 presenta el esquema mapa de interactividad. La primera línea especifica el espacio de composición de contenidos multimedia que incluyen:

contenidos, colores y transiciones. La segunda línea, determina elementos de superposición, para esta especificación del mapa de interactividad, solo define superposiciones de texto.

Por último, la tercera línea, define un espacio para la planificación sincrónica de contenidos de t-learning con aplicaciones interactivas.

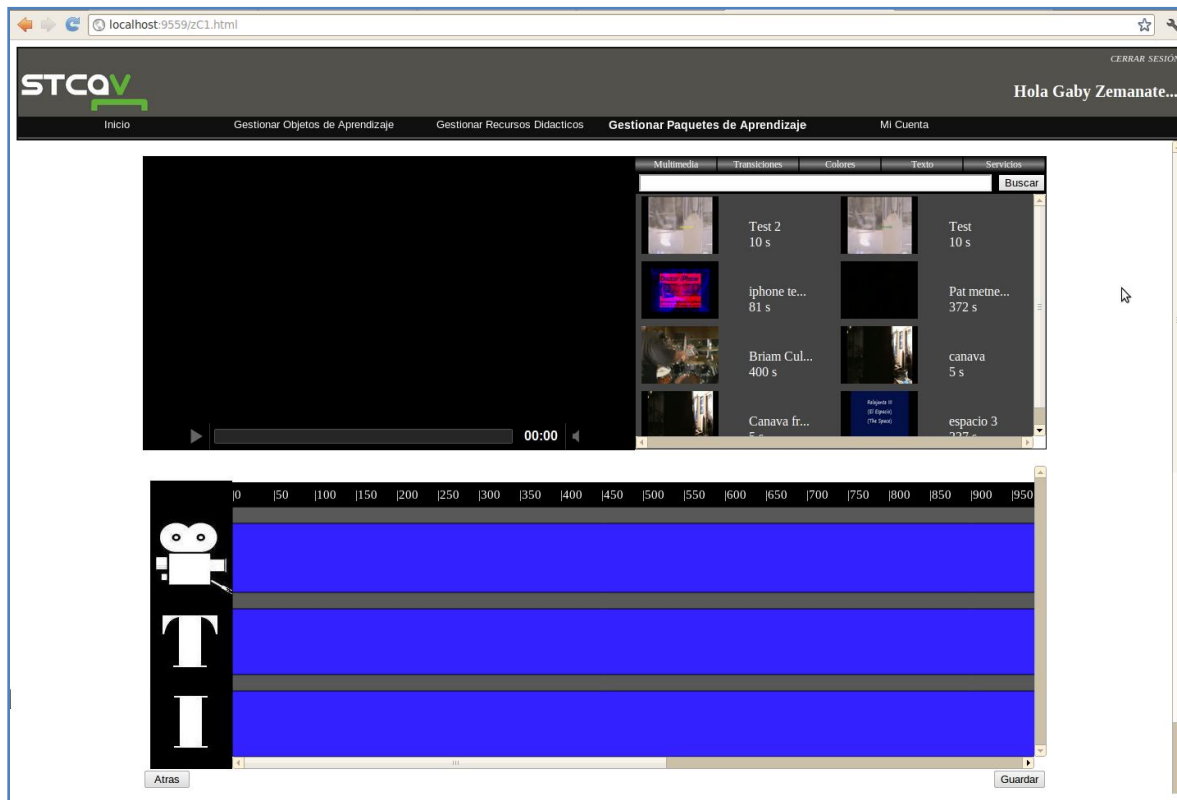


Figura M.18. Mapa de interactividad

La figura M.19 especifica la interacción de la primera línea con un contenido multimedia del panel de edición; así, al arrastrar un contenido multimedia a su respectiva línea, esta toma una representación gráfica del elemento, la cual reacciona a la ubicación del puntero para indicar que está siendo seleccionada. El espacio ocupado por este nuevo elemento grafico es proporción al tiempo que este posee; de esta forma hemos arrastrado un contenido de 400 segundos.

Cada elemento multimedia posee parámetros que lo identifican y lo describen, estos pueden ser accedidos seleccionando el elemento multimedia desde la línea. Este proceso es especificado en la figura M.20.

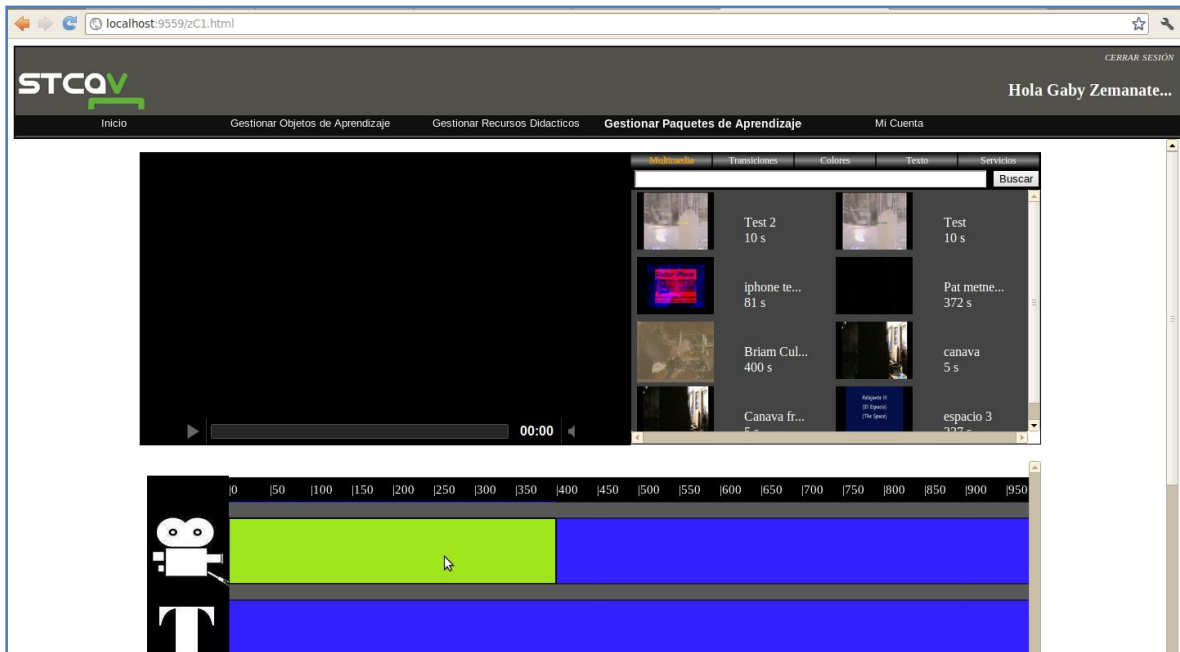


Figura. M.19. Línea de contenido (mapa de interactividad)

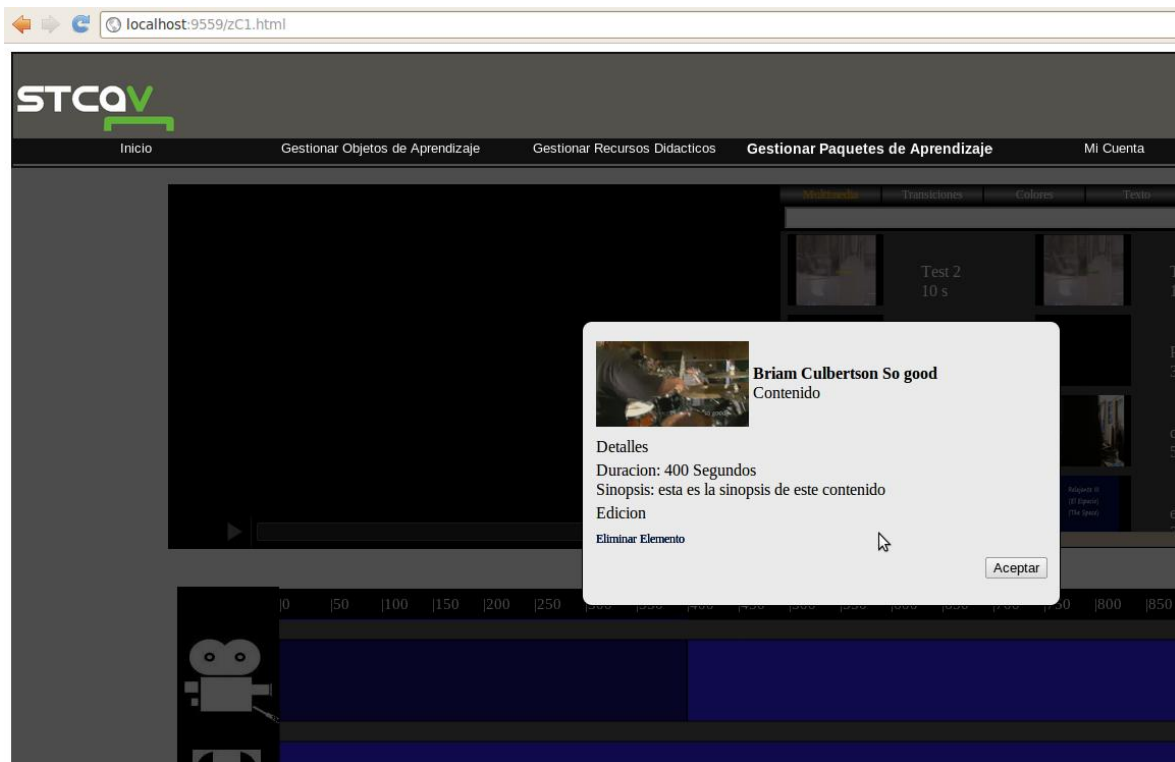


Figura M.20. Parámetros de un elemento multimedia

Podemos insertar varios contenidos multimedia, siempre y cuando la suma de los tiempos de estos no sobrepase los 1800 segundos equivalentes a media hora, que define la duración de la franja.

Podemos insertar transiciones de video entre los contenidos, para que la composición entre los mismo no sea tan abrupta, este proceso es presentado en la figura M.21; igualmente, puede insertar colores que se transformaran en videos simples, este proceso es descrito en la figura M.22.

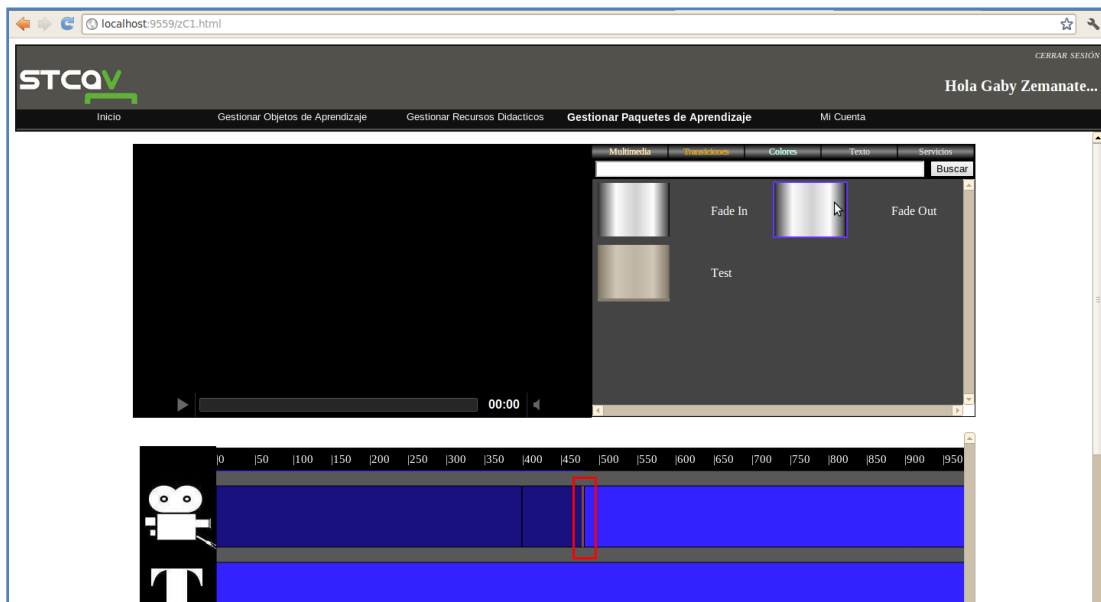


Figura M.21. Transiciones (mapa de interactividad)

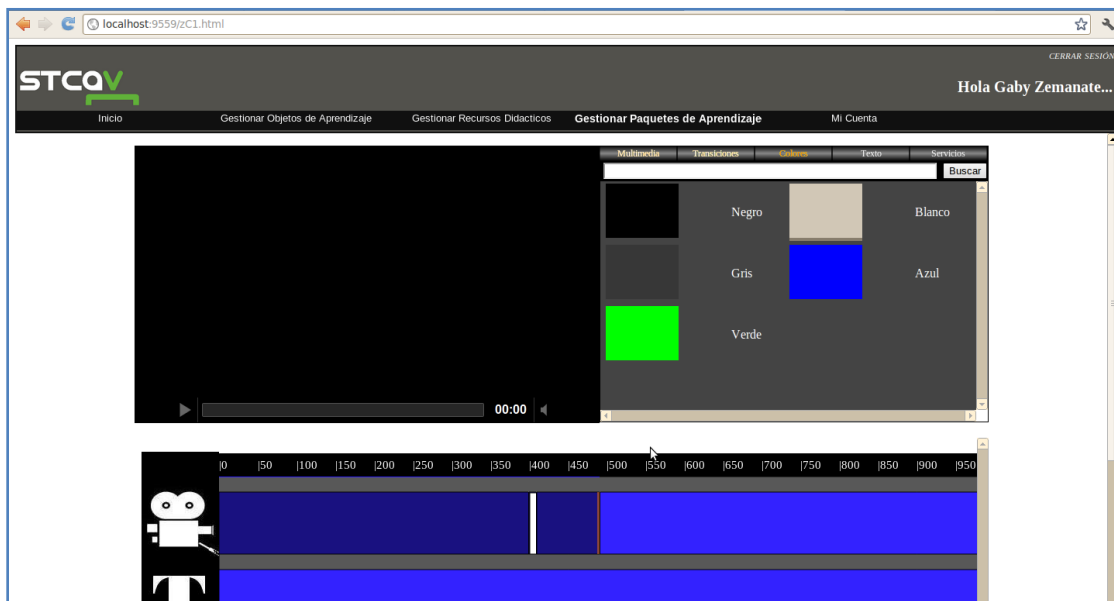


Figura M.22. Colores (Mapa de interactividad)

Una vez insertado un elemento color, este puede ser variado en duración a través de los cursores de redimensionamiento especificados en la figura M.23

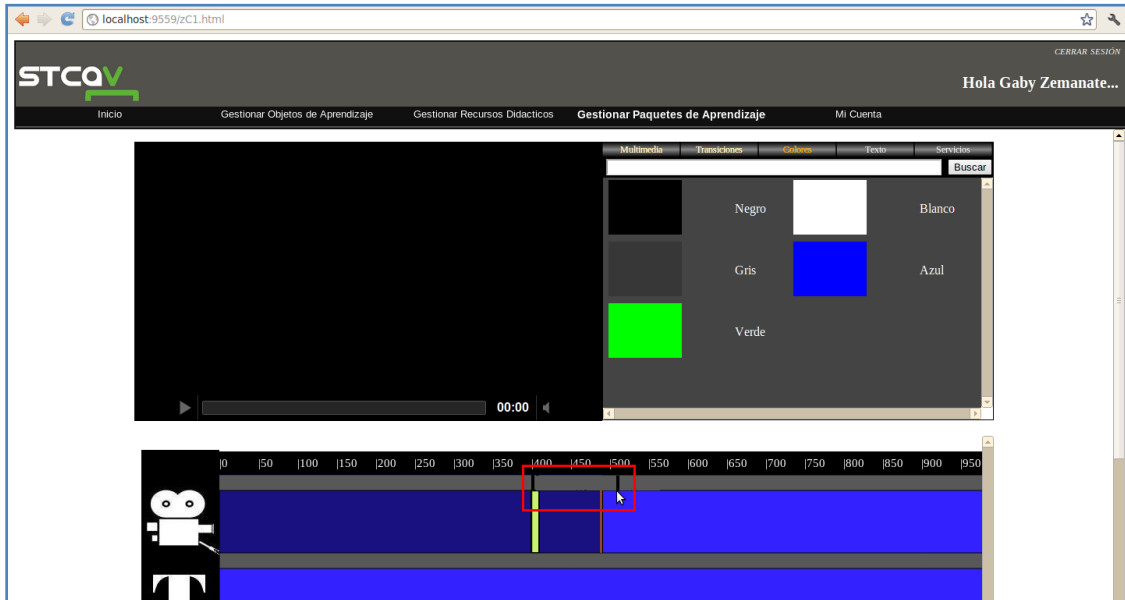


Figura M.24. Redimensionando un elemento (mapa de interactividad)

Al igual que el elemento de color, en la segunda línea podemos insertar elementos de superposición de texto, tal y como es presentado en la Figura M.24.

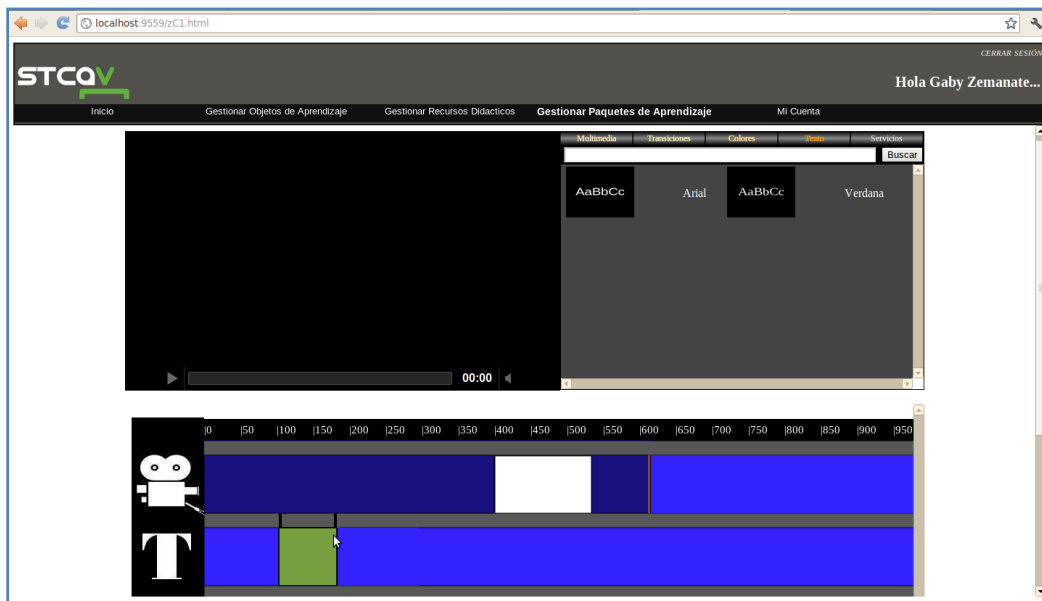


Figura M.24. Superposición de texto (mapa de interactividad)

Por último, en la tercera línea es posible insertar instancias de aplicaciones interactivas que simbolizan los recursos didácticos, este proceso representa la sincronización entre servicios interactivos y contenido multimedia, la figura M.25 presenta este proceso.

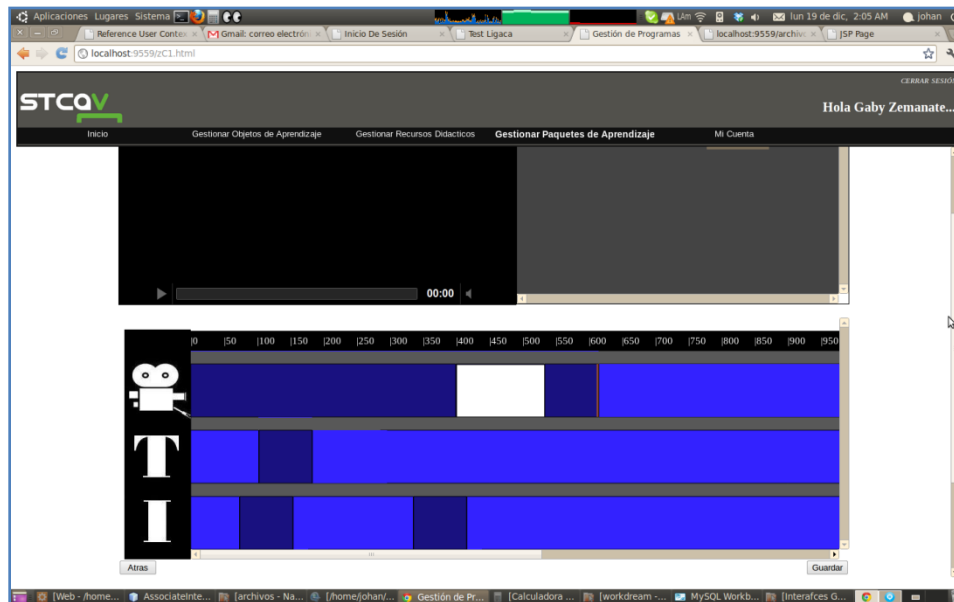


Figura M.25. Inserción de recursos didácticos (mapa de interactividad)

Una vez concluido el proceso de composición, este debe ser guardado, para que el sistema lo interprete y construya el nuevo elemento.

M.3. Gestión de la parrilla de televisión

Este escenario brinda el soporte para definir los horarios de emisión de los programas de televisión de la plataforma, que en el contexto educativo son llamados paquetes de aprendizaje; al igual que en las anteriores interfaces gráficas, esta define la dinámica de arrastrar y soltar para asignar un horario, y presenta dos tipos de elementos, los programas de televisión y los servidores LiveStream, cada uno puede planificarse dentro de una franja de media hora asociada a cualquier día de la semana, este proceso es evidenciado en la figura M.26.



Figura M.26. Parrilla de televisión.

Bibliografía

- [1] AVALPA. *Avalpa Broadcasr Server User Manual*. Available: <http://www.avalpa.com/the-key-values/15-free-software/33-opencaster>
- [2] A. A. M. Figueroa, "Diseño de la red para interactividad en televisión digital terrestre e IPTV en el campus ESPE Sangolquí," *Eléctrica y Electrónica*, 2010.
- [3] L. F. Y. J. B. Gomes Soares, Simone Diniz., "TV DIGITAL INTERATIVA NO BRASIL SE FAZ COM GINGA: Fundamentos, Padrões, Autoria Declarativa e Usabilidade," p. Capítulo 3., PUC-Rio, 2008. .
- [4] J. E. H. Ruiz. (2005-2009, SOA (Service Oriented Architecture) ¿por qué? ¿para qué? ¿cómo? Available: http://www.itehl.com/images/site_itehl/soa/articulos/POR%20QUE%20SOA.pdf
- [5] M. Bell. *Service-Oriented Modeling: Service Analysis, Design, and Architecture*.
- [6] A. Avram. (2011, Abel Avram, Is REST Successful in the Enterprise? Available: <http://www.infoq.com/news/2011/06/Is-REST-Successful>
- [7] N. A. B. Gray. Comparison of Web Services, Java-RMI, and CORBA service implementations. Available: <http://subversion.assembla.com/svn/ExploratorMobile/help/jee/gray.pdf>
- [8] R. N. Marset, "Modelado, Diseño e Implementación de Servicios Web."
- [9] (2001). *Advanced Distributed Learning (The SCORM Content Aggregation Model ed.)*. Available: http://www.cntv.org.co/cntv_bop/noticias/2010/enero/29_01_10c.html
- [10] E. Hernandez. Unidades de Aprendizaje, una propuesta de complemento a los objetivos de aprendizaje. Available: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_hernandez.htm
- [11] Z. M. Alfaro, "Propuesta de Arquitectura para Incluir a las Simulaciones en los Sistemas de E-Learning: Una Extension al Modelo SCORM," Doctor en Informática, Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2010.
- [12] D. C. L. Guzmán, "Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno de e-learning," Doctorado en procesos de formacion en espacios virtuales, Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2005.
- [13] I. G. P. Marcela C. Chiarani, Hugo Viano, Berta E. Garcia Herramientas Informáticas Avanzadas para Gestión de Contenidos de Carreras de Grado en Informática.
- [14] LIHUEN. *Compartiendo archivos y usuarios sobre GNU/Linux con NIS, NFS y Openvpn*. Available: http://lihuen.info.unlp.edu.ar/index.php?title=Compartiendo_archivos_y_usuarios_sobre_GNU/Linux_con_NIS,_NFS_y_Openvpn
- [15] R. Keys. (2006). *Glassfish vs Tomcat*. Available: <http://www.ninthavenue.com.au/blog/glassfish-vs-tomcat>
- [16] Ashley. (2011). *HTML5 vs Flash: why HTML5 will overtake Flash*. Available: <http://www.scirra.com/blog/45/html5-vs-flash-why-html5-will-overtake-flash>

- [17] S. Tyagi. (2006, RESTful Web Services. Available: <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/index-137171.html>
- [18] JSON. *Introducing JSON*. Available: <http://www.json.org/>
- [19] FFmpeg Review, FFmpeg Vs. MEncoder. Available: <http://www.webhost4lifereview.com/ffmpeg-review-ffmpeg-vs-mencoder/>
- [20] F. U. J. Amaya, W. Campo, J. Arciniegas, "Infraestructura tecnológica para un laboratorio experimental de TDi," *COLCOM 2008*.