

PROYECTO: PLANTA PILOTO DE TELEVISIÓN DIGITAL

Dossier



Proyecto financiado por:



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Una manera de hacer Europa



IMPIVA

ANTECEDENTES

Cuando analizamos el desarrollo tecnológico que se ha derivado de las empresas que han acometido proyectos para el aprovechamiento de los servicios digitales dentro de las redes de televisión, advertimos que éstos han tenido no sólo un escaso o nulo nivel de penetración sino que además los desarrollos en sí se han considerado desde la experiencia interactiva que se fue adquiriendo de entornos como Internet. Desde esa óptica incluso se ha llegado a considerar interesante proyectos como incluir la posibilidad de acceder a la www a través del propio televisor, sin mucho éxito, debido fundamentalmente a la ineficiencia de los dispositivos de comunicación (interfaces como el mando a distancia), o desarrollar aplicaciones interactivas en MHP tipo EPG o juegos de carácter muy básico.

En general las aplicaciones digitales actuales se resumen en una dotación reducida de servicios interactivos de información o a la demanda sencilla de aplicaciones tipo juegos o información que no requieren de ninguna complejidad del sistema interactivo que lo sustenta.

Estado actual de la TDT.

Las cifras de penetración de la TDT en España aun son escasas (en torno al 10%) en comparación con el tiempo que queda para el apagón analógico. Esto puede deberse a varias causas:

- El usuario todavía ve la televisión en analógico así que no se considera necesario hacer el gasto del cambio de antena y el desco/tele con receptor incorporado.
- La oferta televisiva del digital se resume a reposiciones de programas antiguos.
- El elevado precio de algunos terminales de descodificación.
- El desconocimiento del nuevo soporte o los descodificadores.
- La competencia de otros soportes de TV como el Cable y el Satélite, IP (ONO, DIGITAL +, Telefónica-IMAGENIO).
- Vacíos de cobertura en algunos territorios.
- La ausencia de un plan estratégico consensuado por todos los agentes de la cadena de valor audiovisual.

En este sentido queda claro que **los desarrollos digitales que deben ser el valor añadido de la nueva TV** no están desarrollados todavía, sólo existen grandes y llamativos EPG desarrollados por varias empresas en España, ACTIVA3, FRESH-IT... rentabilizando la explotación de dichas aplicaciones de manera exclusiva y sin disponibilidad de que los productores de contenidos tengan la capacidad de potenciar el crecimiento tecnológico y comercial.

Investigación en televisión por IP

A pesar de que este soporte tiene el retorno de la señal solucionado los servicios interactivos que se implementan no refuerzan los parámetros de novedad y sorpresa en los contenidos. Inciden de nuevo en la tendencia a adaptar aplicaciones de corte informativo. La ejecución de las líneas de investigación de la planta piloto de televisión digital deberían aprovechar las potencialidades que prestan tecnológicamente estos soportes para el retorno de la señal y con ello contribuir de manera decisiva a la implementación de desarrollos digitales complejos.

La brecha TVIP-Televisor del salón

Actualmente las plataformas existentes para visualizar televisión por IP pueden ser de 3 clases:

1. Plataformas de pago propietarias implementadas en una red de transporte cerrada (tipo Imagenio, jazztelia, etc) diseñadas para poder ver los contenidos audiovisuales desde el televisor del salón. En este caso el inconveniente es que son soluciones propietarias de pago.
2. Distribución de contenido audiovisual a través de la red abierta Internet a través de portales de contenidos web (webtv) tipo Youtube o Dalealplay. Orientados a ver los contenidos desde un PC conectado a internet, pero no orientados a ver el contenido desde la TV del salón.
3. Distribución de TVIP a través de la red abierta internet mediante soluciones propietarias aunque generalmente gratuitas (Joost, Zattoo, etc.). Orientadas a ver los contenidos desde un PC conectado a internet, pero no orientados a ver el contenido desde la TV del salón.

No existe una solución abierta y libre que implemente un sistema de IPTV sobre la red internet y que esté preparado para verse desde cualquier medio (multiplataforma) ya sea un PC, un dispositivo móvil o el salón de casa.

Los anchos de banda de las telecomunicaciones en los hogares (ADSL, cable principalmente) son cada vez mayores lo que está haciendo posible el intercambio de contenido audiovisual a través de la red libre internet. Sin embargo internet se sigue usando principalmente para navegar a través de páginas web mediante protocolo HTTP cuya tecnología y entorno ha sido pensado para utilizar a través de un PC. Sin embargo internet podría ofrecer el intercambio libre de contenidos a través de otros protocolos y entornos adaptados a otros medios (como la TV del salón) más adecuados para visualizar contenido audiovisual. Esto último todavía no está implementado, lo que dificulta la llegada de la TVIP (o TV a través de internet) a la TV del salón (brecha TVIP-TV salón)

En síntesis:

- ✓ Práctica inexistencia de desarrollos digitales para contenidos audiovisuales. Los desarrollos se han destinado a ocupar líneas de información sobre el contenido pero no se han dedicado esfuerzos a diseñar contenidos de raíz más compleja.
- ✓ Acceso restringido a las empresas productoras a posibles desarrollos propios de desarrollos digitales avanzados. El parámetro de creatividad, siendo en este caso uno de los motores de la innovación de los contenidos, ha debido ser despreciada por el escaso desarrollo tecnológico, ello supone una limitación clara.
- ✓ La clara y aun no resuelta brecha entre la TV del salón y la televisión que llega a través de internet.

PLANTA PILOTO DE TELEVISIÓN DIGITAL. DESCRIPCIÓN

El objetivo del proyecto es crear una planta piloto y demostradora de de televisión digital basada en los estándares DVB-T, DVB-H y TVIP, que implemente a pequeña escala una serie de desarrollos digitales avanzados aprovechando todas las posibilidades que las tecnologías digitales ofrecen frente a las analógicas. Así se implementarán desarrollos de valor añadido tales como recepción de contenido TVIP en el televisor utilizando nuevas tecnologías de computación distribuida (Grid Computing) y tecnología P2P para la optimización del ancho de banda y recepción de contenido audiovisual en background a través de TDT o DVB-H que permita visualizarlo después, u otros desarrollos que de las propias actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la planta piloto surjan. Todos estos desarrollos se implementarán utilizando de forma innovadora tecnologías que aprovechen las posibilidades de la señal en digital, que tiene la característica diferenciadora de la analógica, de llevar tanto contenido de audio y vídeo como de datos.

Por tanto la planta piloto de televisión digital pretende proporcionar un entorno y unas herramientas adecuadas para realizar investigación aplicada y desarrollo tecnológico en las siguientes líneas tecnológicas:

Línea 1: Investigación y desarrollo entorno a los estándares de televisión europeos DVB, centrándose en DVB-T y DVB-H

Investigaciones y desarrollo en tecnologías para la digitalización y la codificación de la fuente: que permitirá experimentar sobre diferentes tecnologías y formatos de audio y de vídeo

- Investigación sobre métodos de compresión de audio y vídeo (MPEG-2,7,21, TV Anytime)
- Investigaciones sobre video digital, de definición estándar, de alta definición, archivos audiovisuales con metadatos (MXF)
- Pruebas de adaptación de contenidos para televisión terrestre, cable, satélite, móvil e IP

Investigación y desarrollo de sistemas DVB: en sintonía con las actividades que ya realiza el Departamento de Audiovisuales de AIDO dentro del Grupo de trabajo K “Especificación de Protocolo Técnico de Validación de Sistemas de TDT” de las plataformas tecnológicas eNEM, se pretende proponer la especificación de un conjunto de desarrollos técnicos demostrativos que permitan validar receptores y otros sistemas de TDT de diferentes estándares (DVB-T, ATSC, ISDB-T) para diferentes anchos de banda 6 MHz, 7 MHz y 8 MHz y frecuencias de red 50 y 60 Hz. Estas pruebas deben incluir pruebas de nivel de interferencia frente a señales analógicas (PAL, NTSC y SECAM) y en entornos de ruido impulsivo, ecos y otros tipos de perturbaciones. A parte de estas pruebas es conveniente incluir pruebas de nivel de cobertura comparando los citados estándares ante las mismas condiciones de propagación.

Dado el éxito del estándar DVB en el mundo y específicamente el que se espera en el entorno Latinoamericano realizar actividades de I+D en este estándar con canalizaciones variadas (6 MHz, 7 MHz y 8 MHz) y frecuencias de alimentación de 50 o 60 Hz teniendo así en cuenta otras condiciones como las del entorno latinoamericano.

Interoperabilidad (emulación off-line): búsqueda de desarrollos y especificaciones que permitan la interoperabilidad entre las distintas plataformas existentes de televisión digital.

- Testeo en circuito cerrado emulando las fases de compresión, modulación y recepción de la señal.
- Aplicación de parámetros de calidad del software en las aplicaciones desarrolladas.
- Pruebas de adaptación a diferentes formatos de pantalla.
- Pruebas de adaptabilidad de las aplicaciones a los diferentes soportes.

Línea 2: Investigación y desarrollo en torno a tecnología digital de transmisión de contenido audiovisual por IP (TVIP) aplicando diferentes tecnologías como streaming, P2PTV, Grid Computing, multicast, IPv6, etc.

Sistemas de computación cooperativa P2P (peer-to-peer) mediante la comunicación directa entre dispositivos. Compartición distribuida de archivos, compartición de recursos de CPU, streaming P2P, organización en redes virtuales (red overlay). Live streaming sobre P2P. Buscando mejorar la tecnología mediante la minimización de la pérdida de paquetes para recibir todas las fracciones del streaming, reducción del tiempo que se tarda en recibir el primer segmento y minimización del retardo punto a punto (determinado por el número de nodos intermedios y los posibles cuellos de botella).

Investigación sobre nodos del sistema que puedan ejercer al mismo tiempo el papel de clientes y de servidores al mismo tiempo a la vez que establecer la calidad del servicio o QoS.

Comunicación nodo-nodo, dispositivo-dispositivo, servicio-servicio

Métodos y tecnologías de descentralización de las aplicaciones y computación distribuida (Grid computing)

Línea 3: Desarrollo de aplicaciones multiplataforma: la programación en lenguaje informático estará en especial conexión con el diseño de interfaces visuales de fácil acceso según el medio al que estén destinadas.

La puesta en actividad de una unidad de **aplicaciones y desarrollos digitales** tras el ejercicio de pre-diseño de los mismos.

La formulación de aplicaciones y desarrollos digitales que además permitan **emular los requerimientos de potencia y velocidad de transmisión de las macrobases de datos** de que disponen las cabeceras reales de televisión.

Delimitación de los **parámetros de las aplicaciones:**

- Diseño lógico.
- Diseño interactivo.
- Parámetros de estructuración. Aleatoriedad-linealidad.
- Mecanismos de trazabilidad.
- Parámetros de inteligencia de la aplicación.
- Tratamiento del material audiovisual en las aplicaciones interactivas.

Línea 4: Interfaces hombre-máquina: debido a la creciente convergencia entre dispositivos de diferentes características tanto funcionales como físicas (móviles, PC portátil, TV, MP4, Media centers, etc.) otra de las líneas clave a desarrollar en la planta piloto tiene que ver especialmente, con la investigación de interfaces que optimicen la interacción hombre-máquina con los diferentes dispositivos, tanto visuales como dispositivos de comunicación, es por ello la manifiesta intención de perseguir la estandarización que contribuya a la máxima popularización de su uso.

Línea 5: Seguridad de los sistemas

Estudio de modelos de acceso condicional y seguridad de los sistemas

- Estudio de la definición de las tipologías de usuario. La preconfiguración de perfiles de usuarios permitirá el desarrollo de aplicaciones a medida que garanticen la correcta orientación para cada tipo de usuario.
- Estudio de modos de trazabilidad de los usuarios de acuerdo a las restricciones marcadas por la ley según la protección de la persona individual.
- Definición de la inteligencia del sistema para el reconocimiento automático de los perfiles definidos que simplifique al máximo la necesidad de identificarse ante el sistema.

Seguridad de los sistemas

- Investigación de entornos de usuario seguros.
- Investigación de bloques de seguridad del sistema que evite la intrusión y los fallos derivados de *bugs* de programación.

Para la implementación de la planta piloto, inicialmente se planteará un proyecto de desarrollo experimental que consistirá en Implementación de una cadena de Transmisión/Recepción (Tx/Rx) de televisión digital para los estándares europeos DVB-T (TDT) y DVB-H (televisión en movilidad) que sea capaz de enviar en segundo plano contenido audiovisual en diferido que puede ser visualizado después en una televisión a través de un PVR.

PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA CADENA DE TX/RX DE TVD DE ENVÍO DE CONTENIDO EN BACKGROUND

El proyecto ha consistido en implementar una cadena de Tx/Rx experimental que implemente la transmisión de video y audio en segundo plano. Este sistema de envío de contenido en segundo plano consiste en aprovechar los PES destinados al envío de datos privados en el transport stream (TS), para enviar información de contenido audiovisual. De esta forma se enviará por un lado dentro de un transport stream, los PES con contenido de audio y de video de forma normal, que el usuario estará visualizando en tiempo real, y por otro lado se enviará dentro de los PES destinados a los datos privados, poco a poco, información de otro contenido audiovisual en segundo plano embebido en la parte de datos privados del TS.

Esta información de contenido audiovisual enviada en segundo plano se irá almacenando en un receptor digital con disco duro o PVR que posteriormente podrá reproducir una vez se ha descargado el archivo entero.

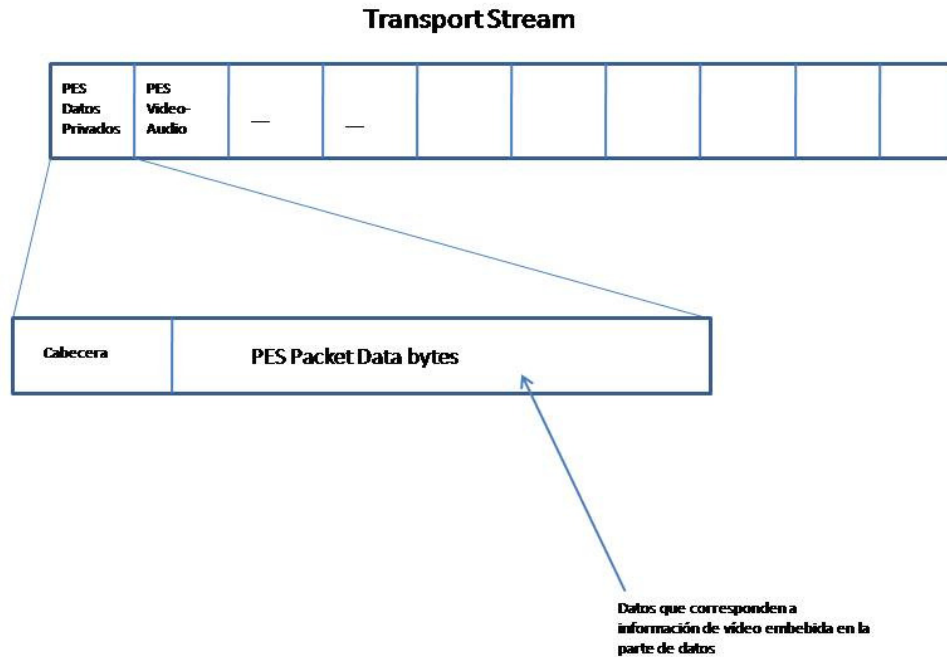
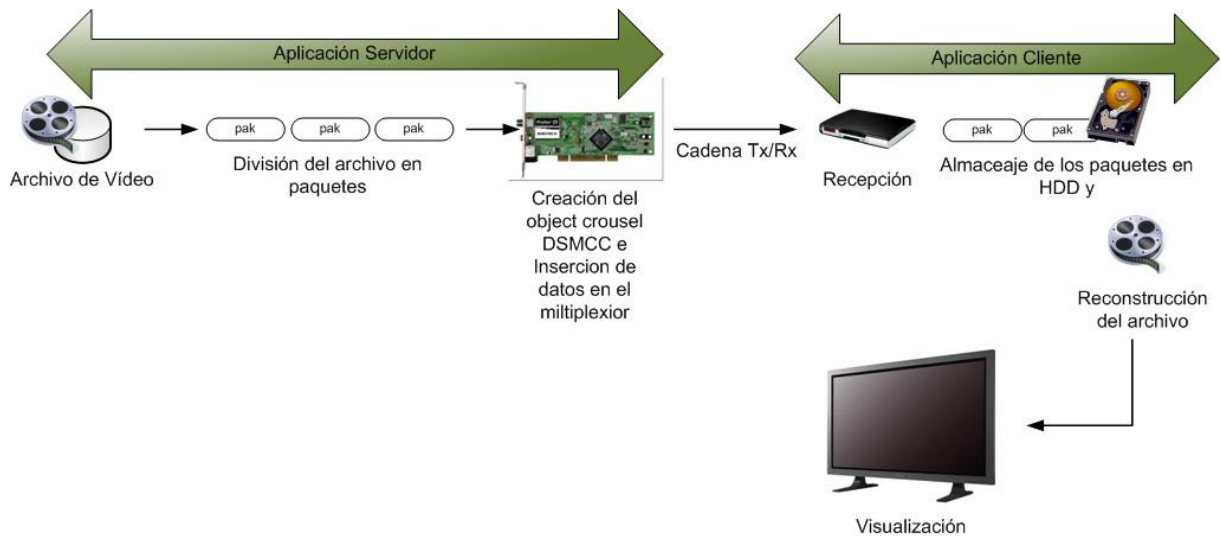


Figura 1. A partir de los PES que componen el transport stream, los PES que son de tipo de datos privados contienen en realidad información de contenido audiovisual.

Metodología:

Para implementar el sistema de envío en background de contenido audiovisual será necesario realizar una serie de desarrollos e investigaciones para poder llegar a un buen resultado.

1. En primer lugar será necesario investigar las posibilidades del estándar DSM-CC, uno de los estándares usados en sistemas DTV para difusión de data streams y cómo se podría organizar un sistema para inyectar información de contenido audiovisual en los data streams o private section (PS) del transport stream de MPEG-2.
2. Será necesario determinar las especificaciones de las aplicaciones a desarrollar cliente y servidor que serán las responsables de la división del archivo fuente en paquetes inyectables en el object carousel y la recepción y reconstrucción de los paquetes en la recepción, respectivamente. Para ello habrá que determinar las condiciones del hardware y especificaciones de software necesarias y decidir sobre las distintas opciones.



3. Será necesario desarrollar una aplicación servidor que sea capaz de crear, a partir de un archivo audiovisual, un Object Carousel compatible con DSM-CC con datos cuyo contenido sea en realidad una pequeña parte del archivo audiovisual.
4. Será necesario desarrollar una aplicación cliente que se instalará en el PVR o receptor digital que desempaque el object carousel, guarde la información recibida y vaya reconstruyendo el archivo audiovisual correspondiente.
5. Será necesario determinar las especificaciones de las aplicaciones MHP que utilizarán de alguna manera el nuevo desarrollo de envío de contenido audiovisual en background. Para ello se pueden hacer diversas investigaciones y desarrollos que implementen aplicaciones avanzadas tales como: notificaciones y transacciones seguras sobre tarjetas inteligentes (smart card), sistema de búsqueda y reproducción del contenido en picture in picture, aplicación de envío de un paquete de contenido audiovisual encriptado, etc.
6. Tras los desarrollos será necesario realizar las pruebas de las aplicaciones y los consiguientes ajustes necesarios, monitorizando el comportamiento de la señal en todos los puntos de la cadena de transmisión/recepción.

Líneas tecnológicas a investigar:

Esta nueva tecnología que envía tanto contenido de datos como de audio y video en segundo plano a un PVR puede permitir implementar desarrollos digitales avanzados como:

- El envío de contenido audiovisual encriptado en segundo plano y que pueda ser visualizado solo por aplicaciones con permisos.
- Investigar sobre cómo se podrían crear aplicaciones mucho más complejas y combinándolas con contenido audiovisual.
- Investigar sobre posibilidades como la de visualizar cualquier programa del múltiplex que se esté transmitiendo y que se envíe información audiovisual relacionada sobre ese mismo programa en segundo plano a la que se pueda acceder en tiempo real o visualizarlo en picture in picture, etc.
- Posibilidades de disponer de un lector de tarjetas inteligentes en el receptor o PVR, y por lo tanto, la posibilidad de desarrollar de un prototipo de las siguientes aplicaciones y desarrollos:
 1. Transacciones seguras sobre DNI-Digital que incorporen contenido audiovisual o interfaces complejas.
 2. Sistema de búsqueda y reproducción del contenido: posibilidad de visualizar en formato audiovisual los distintos contenidos usando la tarjeta smartcard para la indexación de los mismos.
- Evaluar la situación actual de las distintas implementaciones TDT y DVB-H en cuanto a la posibilidad y facilidad de desarrollo de APIs para aplicaciones que utilicen el sistema de envío de contenido audiovisual en segundo plano en diferentes fabricantes de STB como en las diversas implementaciones del estándar MHP disponibles en el mercado español y europeo (Alticast, Osmosys, Irismedia, NDS etc.). Fruto de esta evaluación se generará una propuesta/recomendación de mecanismos de implementación de API para los receptores.
- Definir una guía de implementación así como recomendaciones de un API (Application programme interface) común para cada uno de los diferentes tipos de desarrollos.

INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA PILOTO DE TELEVISIÓN DIGITAL

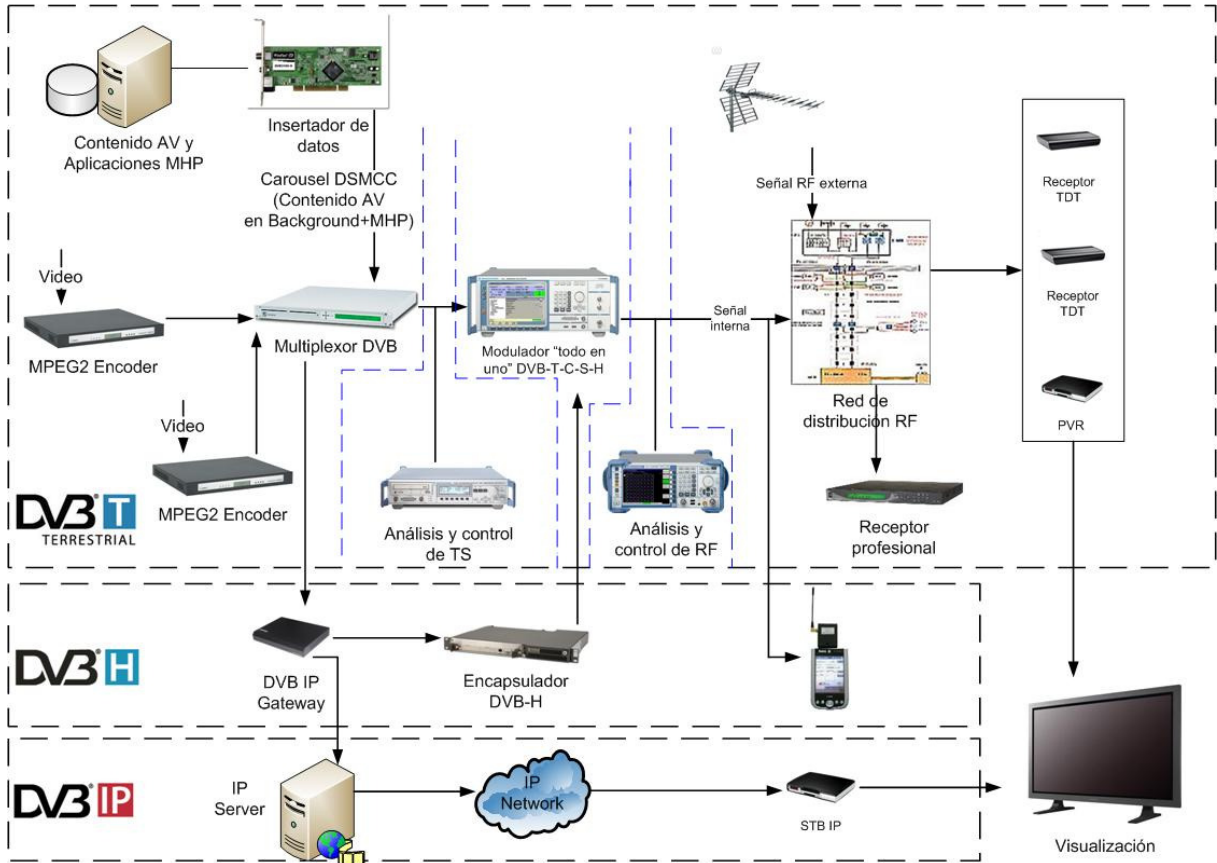


Figura2. La planta piloto que trabaja con los estándares DVB debe emular toda la cadena de Tx/Rx

La planta piloto de TV Digital implementa toda la cadena de transmisión recepción de TVD en los estándares DVB-T (TDT), DVB-H, e IP así como la instrumentación de medida y control de laboratorio necesarios para realizar las mediciones, configuraciones, pruebas y ajustes necesarios sobre la señal digital:

MPEG 2 Encoder: a partir de una fuente de audio/video descomprimida en banda base este dispositivo genera a su salida un flujo elemental de datos codificados en MPEG-2.

Insertador de datos: ordenador con hardware y software específico para inyectar los datos privados al multiplexor bajo la norma DSMCC. Desde este ordenador se inyectará el contenido audiovisual en background y las aplicaciones MHP.

Multiplexor DVB: este dispositivo recibe a su entrada datos y audio/vídeo de varias fuentes y la multiplexa generando a su salida el tren de transporte MPEG-2 (TS Stream)

Análisis y control de TS: este dispositivo permite monitorizar y analizar en detalle las tramas de transporte MPEG-2. Esto es vital para realizar las pruebas y validaciones y poder encontrar posibles orígenes de fallos y malfuncionamientos del sistema en prueba.

Modulador DVB “todo en uno”: recibe el transport stream MPEG-2 en banda base y modula la señal a una zona de frecuencias para ser transmitida por un canal. Puede modular para todos los estándares DVB: DVB-T (terrestre) DVB-H (móvil) DVB-S (satélite) DVB-C (cable). Este aparato también permite emular las condiciones reales del canal como fading, interferencia analógica, ruido impulsivo, etc.

Análisis y control de RF: este dispositivo permite monitorizar y analizar en detalle la señal en Radiofrecuencia (RF) y valorar el proceso de degradación de la señal durante su transmisión por el canal. Esto es vital para realizar las pruebas y validaciones y poder encontrar posibles orígenes de fallos y malfuncionamientos del sistema en prueba.

Receptor profesional: dispositivo que recibe la señal modulada, la demodula y la descodifica y permite monitorizar y analizar los parámetros de la señal en banda base de modo que se puede determinar como se recupera la señal en el proceso de descodificación y encontrar posibles anomalías.

Receptores TDT y PVR: aunque el proyecto pretende embeber contenido audiovisual en segundo plano para ser desemeberado y guardado en el disco duro de un PVR. También se deben hacer pruebas con receptores digitales normales para comprobar la interoperabilidad.

IP Server y almacenamiento masivo: servidor de streaming preparado para atender las peticiones de clientes. El servidor puede transmitir en multicast o en unicast. En caso de que sea en unicast, el servidor debe tener una conexión con suficiente ancho de banda como para soportar un gran cantidad de clientes. El almacenamiento masivo es un almacenamiento de datos de varios TB sobre fibra canal. Albergará todo el contenido audiovisual.