

# **Análisis técnico, económico y regulatorio para la implementación del servicio de audio y video por suscripción usando tecnología IPTV para un WISP del cantón General Villamil Playas<sup>1</sup>**

**Technical, economic and regulatory analysis for the implementation of the subscription audio and video service using IPTV technology for a WISP of the canton General Villamil Playas**

Cristian Mauricio Landacay<sup>2</sup>

Pablo Augusto Quijije<sup>3</sup>

ACEPTADO OCTUBRE 2018 – REVISADA NOVIEMBRE 2018 – PUBLICADO ENERO 2019

---

<sup>1</sup> Artículo original derivado del proyecto de investigación titulado: Análisis técnico, económico y regulatorio para la implementación del servicio de audio y video por suscripción usando tecnología IPTV en Equipos Inalámbricos ubicados en el Cantón Playas, Entidad financiadora: ESPOL, fecha de realización entre 2016-2018

<sup>3</sup> Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Magister en Telecomunicaciones, Docente, Colegio Fiscal de Bachillerato Simón Bolívar, simonbolivar.edu.gye.ec@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9384-1455>.

## Resumen

**Introducción.** El presente trabajo comienza con el estudio de la tecnología IPTV y el conocimiento del equipamiento instalado en la red inalámbrica Punto Multipunto de la Empresa CELERITEL que es un Proveedor de Servicio de Internet Inalámbrico (WISP), cuyo nodo principal se ubica en el Cantón General Villamil Playas. **Objetivo.** Establecer la viabilidad técnica-económica y regulatoria para la implementación de servicio de audio y video por suscripción utilizando tecnología IPTV sobre una red de acceso inalámbrica SAI, en base a un análisis técnico, una revisión económica financiera y un estudio de la normativa vigente. **Materiales y métodos.** Se realizó un análisis del estado del arte para lo cual se buscaron artículos de mediano y alto impacto sobre la temática y se escogieron por importancia y temática. Esta investigación exploratoria se consignó entre los años 2013 y 2018. El análisis de estos se basó en indicadores cualitativos. **Resultados.** Se espera que con los mismos equipos de la red punto multipunto del WISP ubicado en el Cantón General Villamil Playas, el suscriptor reciba un contenido de audio y video del servidor de video bajo demanda instalado. **Conclusión.** Lo diferente de nuestro estudio es que se va a utilizar como red de acceso una red inalámbrica que funciona en frecuencias no licenciadas para la distribución de AVS, mediante tecnología IPTV.

## Palabras clave

IPTV, WISP, Multicast.

## Abstract

**Introduction.** The present work begins with the study of IPTV technology and the knowledge of the equipment installed in the wireless network Multipoint Point of the Company CELERITEL which is a Wireless Internet Service Provider (WISP), whose main node is located in the Canton General Villamil Beaches. **Objective.** Establish the technical-economic and regulatory viability for the implementation of audio and video subscription service using IPTV technology over a wireless access network SAI, based on a technical analysis, an economic financial review and a study of current regulations. **Materials and methods** An analysis of the state of the art was carried out, for which articles of medium and high impact on the subject were searched and they were chosen by importance and theme. This exploratory research was consigned between 2013 and 2018. The analysis of these was based on qualitative indicators. **Results** It is expected that with the same equipment of the point-to-multipoint network of the WISP located in the General Canton of Villamil Playas, the subscriber will receive audio and video content from the installed video server under demand. **Conclusion.** What is different from our study is that a wireless network that operates on unlicensed frequencies for the distribution of AVS using IPTV technology will be used as an access network.

## key words

IPTV, WISP, Multicast.

---

## 1. Introducción

El presente proyecto se basa en la tecnología IPTV para experimentar si los equipos Cambium Network de la red WLAN del WISP soportan la transmisión de audio y video. Que en conjunto

con un análisis a los clientes de CELERITEL, para conocer su satisfacción con respecto al servicio de televisión pagada que reciben, y un estudio de la normativa vigente ver si el servicio de audio y video por suscripción bajo la modalidad de IPTV está regulado para ser ofertado. Esto permitirá a CELERITEL ver los pasos que debe realizar antes de realizar cualquier inversión. En ese sentido servirá como modelo a otros WISP que desean ofertar el servicio de televisión e internet al mercado para aumentar su cartera de servicios. La empresa CELERITEL opera con Equipamiento Cambium Network que entre sus características técnicas está el soporte del protocolo IGMP, multicast, y otras que permiten un uso eficiente del ancho de banda y transmitir mayor cantidad de tráfico como el audio y el video. En esta misma línea, empleando el estándar internacional IEEE 802.11n modificado, que opcionalmente puede reemplazar la capa MAC del estándar por una MAC TDMA50 libre de colisiones, se buscará tener la capacidad de integrar contenidos multimedia [1].

### 1.1. Diseño del Sistema IPTV

El diagrama del sistema IPTV propuesto se compone de Cabecera IPTV, Red de Distribución, Red de Acceso y Red del Cliente. Lo que se añade a la actual infraestructura del WISP es la cabecera IPTV y los equipos decodificadores en la red del cliente. Ver Figura 1.

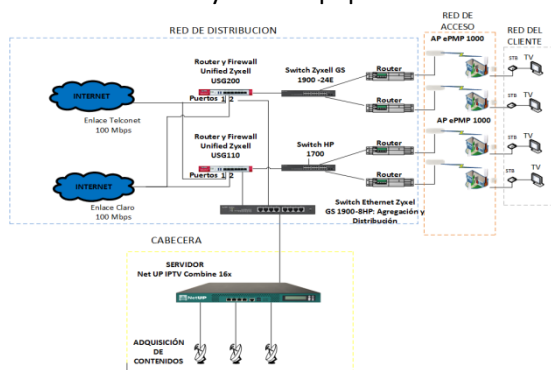


Figura 1. Arquitectura del Sistema IPTV

#### Cabecera IPTV

La cabecera IPTV se estructura de dos etapas: Adquisición y Procesamiento de contenidos.

#### Adquisición de Contenidos

La adquisición de contenidos o canales nacionales e internacionales se recepta mediante tres antenas parabólicas de foco primario, una de ellas funciona en la banda KU y las otras dos en la banda C.

#### Procesamiento de contenidos

El procesamiento de los contenidos lo realiza el equipo NetUP Combine 16x integrado por un potente servidor de streaming (streamer), una aplicación VoD, un sistema de administración (middleware) y un software de facturación. El streamer de NetUP combina las funciones de un receptor y un streamer IP, sintoniza las 9 señales captadas por el plato satelital, realiza una corrección de errores y decodifica el contenido. A continuación lo comprime y configura del Bit Rate con el mejor formato de compresión. Este contenido se encapsula en flujos MPEG- TS para ser transmitidos en paquetes IP en modo multicast. El Servidor middleware permite acceder al contenido multimedia, ya que todos los Set-top boxes se comunican con este servidor para solicitar la programación requerida por los usuarios. Es decir hace de

---

intermediario entre los equipos de usuarios y servidor streaming o de contenidos. El Middleware administra y autentica los usuarios, controla las transacciones y sesiones establecidas con los STB. Además es el Responsable de mantener la EPG y coordina con los sistemas externos como el VoD, Facturación y Control de Acceso (CAS). El sistema de facturación ejecuta las siguientes funciones [2]:

- Mantenimiento de base de datos de suscriptores.
- Tarifas de servicios disponibles.
- Creación y administración de planes por tarifa.
- Administración de tarjetas de acceso.
- Reportes financieros.

El sistema de facturación se puede integrar con cualquier sistema de terceros que controle servicios como el internet, telefonía, etc.

Todos los servidores que integra el equipo NetUP Combine 16x, trabajan en conjunto para que el servicio de audio y video sea transmitido en tiempo real e interactivo para el operador.

### **Red de Distribución**

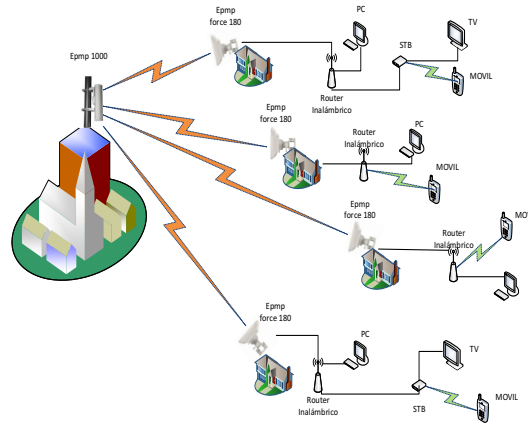
Es responsable del transporte de los paquetes IP inyectados por la cabecera IPTV que se envían hacia la red de acceso en un modo full dúplex. Por lo que se agrega un Switch Gigabit Ethernet Zyxel que va estar ubicado en la cabecera. Este equipo tiene capacidad de 8 interfaces de Gigabit Ethernet soporte en cada una de ellas de los protocolos IPTV.

### **Red del Cliente**

Es la red interna, que inicia en el Modulo Suscriptor y se distribuye a petición y necesidad del cliente. En esta red se instala los IP STB que decodifican los contenidos que son procesados en la cabecera de IPTV, que son solicitados por el usuario por medio de la Guia Electrónica de Programación y enviados por el streamer.

### **Red de Acceso**

Es la Red inalámbrica de Acceso Local (WLAN) operativa que permite el acceso al suscriptor. Esta red está configurada en modo Punto Multipunto como se muestra en la Figura 2. En donde el Punto de Acceso es el ePMP 1000 y el módulo suscriptor es el ePMP Force 180.



**Figura 2. Red de Acceso**

### Configuración del ePMP 1000

**Multicast confiable.** El Multicast confiable es soportado solo en modo TDD. El sistema detecta automáticamente si un cliente se suscribe a una transmisión de multicast específica manejando una solicitud de unión IGMP apropiada.

La transmisión de video en multicast se transmite a todos los usuarios suscritos utilizando solo la velocidad de datos MCS (Modulation and Coding Scheme) más óptima. Además los paquetes individuales son retransmitidos si se necesita en la presencia de alta interferencia. Este mecanismo asegura la entrega confiable de paquetes bajo todas las condiciones. Con la opción de Multicast Confiable habilitada, el AP envía tráfico Multicast con el mejor MCS solo a los Módulos Suscriptores que han registrado peticiones de suscripción IGMP desde el equipo en la LAN. Y cuando Multicast Confiable está deshabilitada, el AP envía el tráfico Multicast IGMP usando MCS 1 a todos los SMs[3].

### Configuración SM

#### Límite de grupo de multidifusión.

Se configura la cantidad máxima de grupos Multicast / IGMP simultáneos permitidos en el SM. Se establece en 0 para desactivar la limitación. SM ejecuta la inspección de grupos de multidifusión en caso de que el Límite de grupo de multidifusión esté habilitado. Cuando el Límite de grupo de multidifusión está desactivado: SM pasará el tráfico incluso sin la suscripción al Grupo de multidifusión IGMP.

**VLAN de multidifusión.** Agregamos una VLAN al tráfico multicast, ingresamos al puerto LAN del SM antes de enviarlo al AP y el SM eliminará la dirección opuesta al tráfico Multicast (etiquetado con ID de VLAN de multidifusión) ingresando en el puerto WAN del SM antes de enviar a el puerto LAN del SM [4].

**Prioridad de VLAN de multidifusión.** Agregamos el valor de Prioridad en el campo de etiqueta 802.1Q en el Marco de Ethernet. Multidifusión mediante el protocolo IGMPV2 mediante el IP 224.0.0.251.

---

## 2. Metodología

---

Se realizó un análisis del estado del arte para lo cual se buscaron artículos de mediano y alto impacto sobre la temática y se escogieron por importancia y temática. Esta investigación exploratoria se consignó entre los años 2013 y 2018. El análisis de estos se basó en indicadores cualitativos.

---

## 3. Resultados

Se diseña un sistema IPTV con la red WLAN de CELERITEL como la red de acceso para transmitir contenidos en tiempo real adquiridos mediante recepción satelital. El esquema añade una cabecera IPTV y los STB en el lado del cliente. Esto permite, en el lado del proveedor tener un control y administración de los STB para que en lado del cliente se recete programas de calidad. EL equipo NET UP Combine 16x de la cabecera es para pequeñas y medianas infraestructuras como el WISP analizado. Además que permite agregar otros servicios como VOD que no son ofertados en este estudio. El proyecto resulta muy atractivo y rentable, incursionando con deuda ya que resulta en un mayor VAN y una menor TIR y los valores a cancelar de acuerdo a la tabla de amortización se reparten a través de los años con el flujo de otros componentes, esto hace que se recupere la inversión en más de dos años como la mayoría de negocios en el sector de las telecomunicaciones. Se debe modificar la ficha descriptiva del Reglamento para la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones y Servicios de Radiodifusión por Suscripción para adicionar la tecnología IPTV como una nueva modalidad de Prestación del servicio de audio y video por suscripción. Se recomienda redimensionar el ancho de banda por cliente y por tipo de contenido multimedia a ser ofrecido al momento de implementar un servicio de televisión mediante IPTV. La empresa CELERITEL debe hacer la inversión respectiva en la compra de contenidos VOD porque según los datos encuestados, todos los usuarios elegirían al proveedor que les ofrezca funcionalidades interactivas Se debe realizar un estudio de la demanda en toda la población de Playas y Posorja acerca de su conocimiento y gusto de los servicios de IPTV. Esto permite determinar la demanda inicial antes de iniciar cualquier tipo de inversión.

---

## 4. Discusión o Conclusiones

La plataforma de banda ancha inalámbrica Cambium Networks ePMP de los equipos ePMP 1000 y el Force 180 de la red de accesos de CELERITEL soportan el mecanismo de entrega multicast utilizando el protocolo IGMPV2. Esta capacidad permite la transmisión confiable de flujos de contenido multimedia con calidad de servicio incluso en ambientes alta interferencia, así garantiza el rendimiento de la red para la entrega de audio y video por medio de la tecnología IPTV.

### 4.1. Recomendaciones

Se recomienda redimensionar el ancho de banda por cliente y por tipo de contenido multimedia a ser ofrecido al momento de implementar un servicio de televisión mediante IPTV.

La empresa CELERITEL debe hacer la inversión respectiva en la compra de contenidos VOD porque según los datos encuestados, todos los usuarios elegirían al proveedor que les ofrezca funcionalidades interactivas

---

Se debe realizar un estudio de la demanda en toda la población de Playas y Posorja acerca de su conocimiento y gusto de los servicios de IPTV. Esto permite determinar la demanda inicial antes de iniciar cualquier tipo de inversión.

---

## Referencias bibliográficas

- [1] Reascos Irving M., Rosero Sofía E.. (2015), Pág. 1. Recuperado de: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4467/2/04%20RED%20054%20Articulo%20tecnico.pdf>
- [2] NetUP, "IPTV for ISPs". Pág. 1-4. Recuperado de: [https://www.netup.tv/download/IPTV\\_for\\_ISPs.pdf](https://www.netup.tv/download/IPTV_for_ISPs.pdf)
- [3] Cambium Networks Community, "ePMP Multicast IPTV Streaming", Febrero 2015. Recuperado de: <https://community.cambiumnetworks.com/t5/ePMP-Networking/ePMP-Multicast-IPTV-Streaming/td-p/38711>
- [4] Cambium Networks Community, "ePMP Multicast Configuration & Use Cases", Julio 2017. Recuperado de: <http://community.cambiumnetworks.com/t5/ePMP-Networking/ePMP-Multicast-Configuration-amp-Use-Cases/td-p/76201>