



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

ARTÍCULO TÉCNICO

NOMBRE DEL PROYECTO: “DISEÑO DE UN SISTEMA CODIFICADO SATELITAL (DTH) QUE PERMITA BRINDAR EL SERVICIO DE TELEVISIÓN POR SUSCRIPCIÓN EN LA COMUNIDAD DE CARABUELA, PARA AIRMAXTELECOM SOLUCIONES TECNOLÓGICAS S.A.”

AUTORA: ALEXANDRA ELIZABETH MEJÍA NARVÁEZ

DIRECTOR: ING. DANIEL JARAMILLO

IBARRA, 2016

DISEÑO DE UN SISTEMA CODIFICADO SATELITAL (DTH) QUE PERMITA BRINDAR EL SERVICIO DE TELEVISIÓN POR SUSCRIPCIÓN EN LA COMUNIDAD DE CARABUELA, PARA AIRMAXTELECOM SOLUCIONES TECNOLÓGICAS S.A.

Alexandra E Mejía

Universidad Técnica del Norte

aelizabethmn@gmail.com

Resumen—Este proyecto tiene como finalidad, realizar el diseño de un sistema codificado satelital DTH (Direct To Home), que permita brindar el servicio de televisión por suscripción en la comunidad de Carabuela, para la empresa AIRMAXTELECOM Soluciones Tecnológicas S.A., que en la actualidad provee el servicio de internet en toda la provincia de Imbabura. Se realiza un análisis de la oferta y demanda del servicio de televisión por suscripción que existe en la comunidad, así como en la provincia de Imbabura, lo que permite a la empresa conocer el mercado en el que se quiere incursionar.

En el diseño del sistema se analizan los diversos carriers que brindan el servicio DTH en el país y los distribuidores de equipamiento, esto permite escoger la opción más adecuada acorde a las necesidades y alcance económico de la empresa. Se presentan los diversos modelos de red en la conexión de equipos de usuario final con sus ventajas y desventajas. Se realiza el análisis necesario que facilite a la empresa obtener el permiso de concesión de título habilitante para SAV. Finalmente, se realiza un estudio económico que permite conocer la factibilidad que tiene la implementación de este proyecto, mediante el análisis de los indicadores de rentabilidad obtenidos.

Términos indexados— DTH, Televisión Satelital, Televisión por suscripción.

I. INTRODUCCIÓN

La empresa AIRMAXTELECOM Soluciones Tecnológicas S.A., actualmente brinda el servicio de internet inalámbrico en la provincia de Imbabura, dicha empresa ha visto la necesidad de incursionar en otros campos de las telecomunicaciones como es la televisión, por lo que en este proyecto se desarrolló el diseño de algunos modelos de red que permitan brindar el servicio

de televisión por suscripción en la comunidad de Carabuela, mediante un sistema codificado satelital DTH.

II. SISTEMAS DE TELEVISIÓN SATELITAL

La plataforma satelital ha sido tanto para la televisión analógica en un inicio como ahora la televisión digital una gran opción para la trasmisión de su señal por la ventaja que ofrece, como lo es una gran cobertura geográfica.

La diferencia con otras plataformas de transmisión de televisión es la utilización de sistemas de comunicación satelital, lo que implica un alto costo debido a la puesta de un satélite en órbita.

Un sistema de televisión satelital consiste en hacer rebotar una señal en un satélite de comunicaciones emitida desde una estación terrestre, para luego ser difundida hacia una gran superficie en la tierra [1].

Los satélites utilizados para este servicio son los que se encuentran en órbita geoestacionaria, ya que al estar el repetidor en esta órbita hace posible que tanto el transmisor como el receptor estén en una posición fija sin tener que estar variando. Un sistema satelital está formado por un cierto número de transpondedores, una estación terrena para controlar su operación y una red de estaciones terrenas que permitan dar el servicio a los usuarios.

El Transpondedor es el encargado de la recepción y transmisión de las señales, estas son amplificadas antes de ser transmitidas para cambiar su frecuencia y evitar interferencias. Las estaciones terrenas se encargan de

controlar la recepción de las señales desde el satélite, regulan la interconexión entre terminales, administran los canales de salida, codifican los datos y controlan la velocidad de transferencia.

Un enlace satelital puede ser ascendente (uplink) o descendente (downlink), el enlace ascendente es entre la tierra y el satélite y el descendente entre el satélite y la tierra.

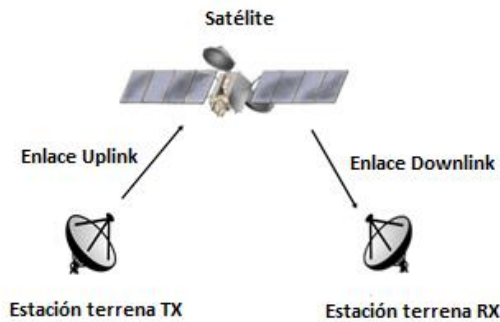


Fig 1. Sistema de televisión satelital

III. SERVICIOS DTH (DIRECT TO HOME)

El concepto de transmitir señales de televisión por medio de satélites para su recepción directa por los usuarios finales no es nuevo, es una idea que existía desde hace más de dos décadas.

Las redes para servicios de televisión directa DTH tienen la misma conectividad punto multipunto que la televisión por cable. Las características técnicas que se pueden considerar apropiadas para este tipo de servicio son:

- El empleo de satélites geostacionarios de alta potencia, lo que reduce el tamaño de la antena receptora. El tamaño mínimo de las antenas con reflector circular es de un diámetro aproximado entre 45 y 60 centímetros, si el satélite transmite señales satelitales en la banda ku.
- Empleo de señales digitales comprimidas con MPEG que permite transmitir simultáneamente a través de un transpondedor, un número de programas 10 veces mayor al empleado con señales analógicas y permite convertir fácilmente de un formato a otro de señales de televisión. MPEG permite también que un mismo programa sea escuchado en varios idiomas ya que cuenta con varios canales de audio por cada canal de video.
- Uso de un sistema de control de acceso de las terminales, tanto para grupos de ellas como para canales específicos de programas, y de cifrado o encriptación para seguridad. El mismo sistema permite dar de alta y de baja a las terminales

receptoras y realizar otras funciones de administración del servicio.

En la figura 2 se muestra la estructura de cómo está conformado un sistema de televisión DTH.

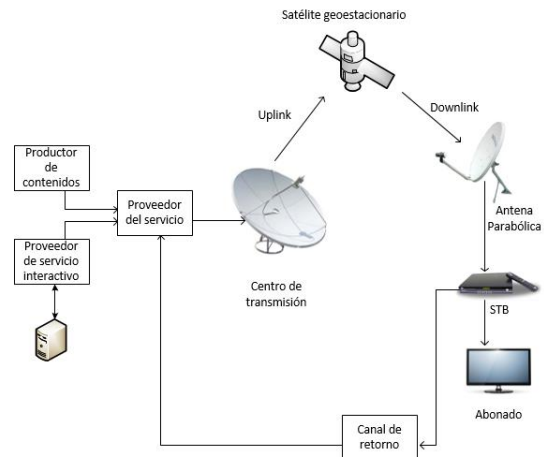


Fig 2. Sistema DTH

A. Ventajas de la televisión satelital DTH

La televisión DTH presenta varias ventajas respecto a otras tecnologías utilizadas para la transmisión de señales de televisión, como son:

- Gran cobertura terrestre
- Amplia visibilidad desde cualquier lugar.
- Permite la conexión en lugares alejados, en donde no existen redes alámbricas.
- Sencilla implementación.
- El costo de la comunicación es independiente de las distancias.
- Instalación fija.

B. Sistema receptor de sistemas DTH

El receptor permite la comunicación vía satélite y consta de tres elementos:

- Antena parabólica.- Es la encargada de captar las señales procedentes del satélite, las señales llegan al reflector parabólico se reflejan y se concentran en el foco del plato de la unidad externa [2].
- Unidad externa.- Se encuentra en el foco de la antena y se encarga de convertir la frecuencia alta captada por la antena a una frecuencia intermedia FI. La unidad externa está compuesta por el alimentador y el LNB.

- Unidad Interna.- La unidad interna es la que se instala en la vivienda y está conformada por un decodificador y un televisor. La función del decodificador es convertir la señal digital procedente del satélite en una señal compatible con los receptores de TV analógica convencionales. El televisor es un aparato electrónico destinado a la recepción y reproducción de señales de televisión.

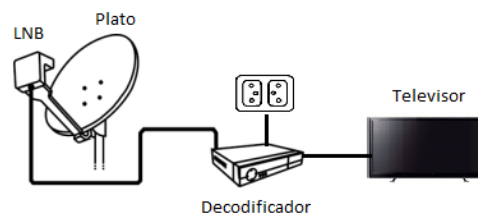


Fig 3. Diseño para un televisor

IV. DISEÑO DE UN SISTEMA CODIFICADO SATELITAL DTH.

Existen tres pilares fundamentales para la transmisión de la señal de televisión satelital DTH: programadores y productores, carrier y equipamiento.

Programadores y productores.- Se encargan de la programación del contenido que observará el usuario, elaborando una parrilla de canales de acuerdo a los horarios de mayor aprovechamiento, donde existan programas, series, anuncios promocionales, etc.

Carrier.- Un carrier se encarga de transportar la señal de televisión desde un telepuerto hacia el satélite geostacionario y desde este hacia el hogar de cada usuario. En la cabecera de un carrier se forman las parrillas de canales que serán ofertadas a los usuarios. El carrier será el encargado de llevar un control de usuarios, tiene las atribuciones de activar, desactivar y suspender el servicio, si la empresa contratante así lo desea.

Equipamiento.- En el mercado existen varios fabricantes de equipos para la recepción de señales de televisión DTH. Los cuales ofrecen una variedad de productos que garantizan la calidad de la señal.

C. Modelos de red para la instalación del servicio DTH

Los modelos de red son diseñados en base al número de televisores en los que el usuario desee tener el servicio.

Modelo de red para un solo televisor

Para la instalación del servicio de tv en un solo televisor, es necesario solamente un decodificador.

La conexión es directa a través de la salida del LNB como se muestra en la figura 3.

Modelo de red para dos televisores

Para dos decodificadores se utiliza el LNB dual como se muestra en la figura 4, este actúa como dos LNB independiente, de esta forma cada decodificador puede sintonizar la banda o polarización que desee.

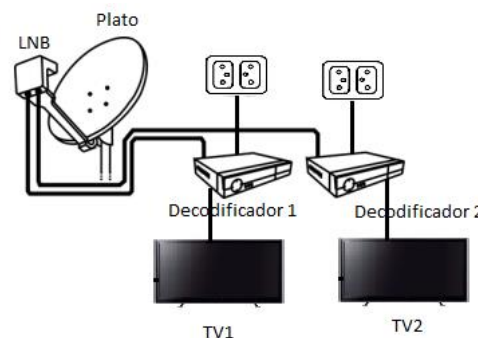


Fig 4. Diseño para dos televisores con un LNB dual

Si se tiene un LNB simple, se puede conectar los decodificadores en cascada, como en la figura 5, siempre y cuando su configuración lo permita, para esto el decodificador conectado al LNB actuará como maestro y el otro decodificador como esclavo, lo que significa que el esclavo estará sujeto a la banda y polarización en la que trabaje el decodificador maestro, por lo que un diseño en cascada no es muy recomendable, debido a que el LNB funciona con determinado voltaje que lo entrega el decodificador.

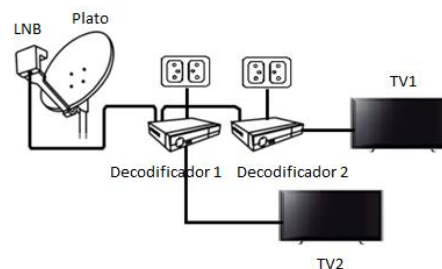


Fig 5. Diseño para dos televisores con un LNB simple y decodificadores en cascada

Modelo de red para tres o cuatro televisores

Para la instalación del servicio en tres o cuatro televisores se utiliza el LNB quad que actúa como 4 LNBs independientes como se muestra en la figura 6. Si solo se tiene el LNB sencillo se puede utilizar un divisor para conectar los decodificadores teniendo en cuenta que el primero de ellos será el maestro y el resto serán decodificadores esclavos. Si no se tiene un divisor y los decodificadores lo permiten, se los puede conectar en cascada, como en la figura 7, teniendo en cuenta que el primero de ellos será el decodificador maestro.

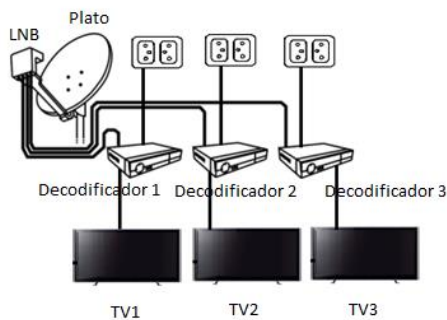


Fig 6. Diseño para tres o cuatro televisores con un LNB quad

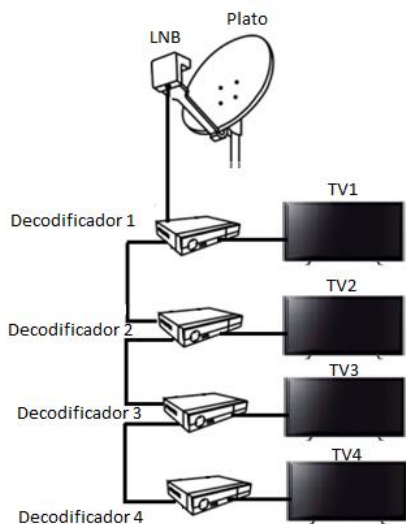


Fig 7. Diseño para tres o cuatro televisores con decodificadores en cascada

La figura 8 muestra un diseño de con la utilización de un divisor o más conocido como splitter, este tipo de conexión genera problemas debido a que una de sus salidas es la que alimenta con el voltaje al LNB. Si este es

desconectado de la toma de corriente, el LNB quedaría sin alimentación y por ende los demás decodificadores no funcionarían correctamente, otro problema común de la utilización de divisores es el bloqueo de la señal al querer ver dos polarizaciones diferentes. Como todo elemento conectado en un circuito, provoca atenuaciones de la señal.

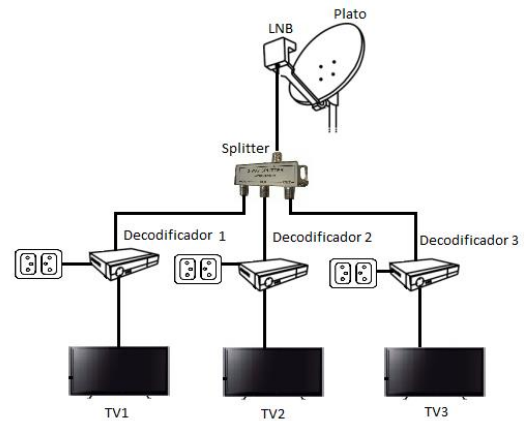


Fig 8. Modelo de conexión utilizando un divisor

En la figura 9 se muestra el diseño para la conexión de 4 televisores, utilizando un LNB doble y un multiswitch de dos entradas y 4 salidas. El multiswitch permite compartir un LNB de dos salidas con varios decodificadores.

En la banda ku, la banda está dividida en alta y baja, por lo tanto un multiswitch solamente permite ver canales ya sea en banda alta o en banda baja no en ambas a la vez.

La razón de emplear un multiswitch es para el caso de ya tener un LNB doble y 4 receptores y así evitar la compra de un LNB quad, entonces cada salida del LNB se conecta a la entrada de 13 volts (V) o de 18 volts (H) y a la salida tenemos la señal de tv para 4 receptores.

Los multiswitchs no requieren configuración en el receptor ya que la conmutación es automática según el voltaje recibido que varía con la polarización que se desea recibir.

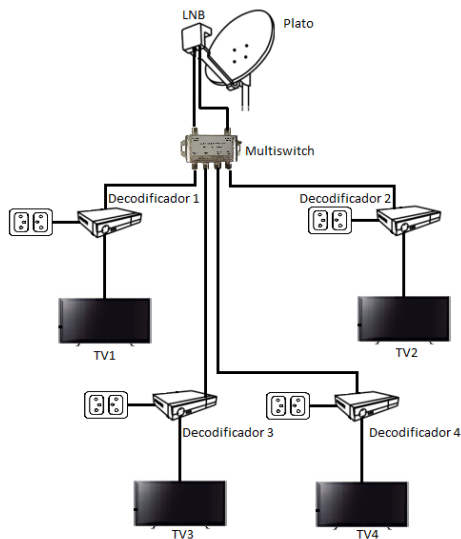


Fig 9. Modelo de conexión para 4 televisores con un lnb doble y un multiswitch

V. PRUEBAS DE CONECTIVIDAD

Como pruebas en este diseño se realizó la orientación de una antena hacia el satélite amazonas 4, obteniendo la máxima calidad posible de la señal. Para eso se utilizó los siguientes materiales:

- Plato
- LNB de una salida
- Inclinómetro
- Brújula
- Buscador de satélites SATHUNTER

El procedimiento que se siguió para realizar las pruebas fue el siguiente:

- En primer lugar se realiza en ensamblaje y fijación de la antena, como se muestra en la figura 90.



Fig 10. Ensamblaje y fijación de la antena

- Con la ayuda de una brújula se orienta la antena respecto al ángulo azimut calculado en el apartado 3.8.1. (90° grados).
- En la figura 11 se aprecia la orientación de la antena utilizando un inclinómetro, basándose en el ángulo de elevación (69°).

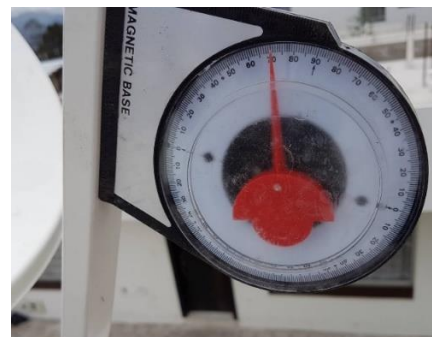


Fig 11. Orientación de la antena mediante inclinómetro

- Se conecta la salida del LNB al SATHUNTER mediante un cable coaxial, y se procede a la detección y localización del satélite. En pantalla aparecen dos barras horizontales que van variando en función de la potencia de entrada. La barra horizontal superior indica y mantiene el valor máximo medido durante el rastreo y la barra inferior muestra la potencia de la señal en tiempo real, como se indica en la figura 12.

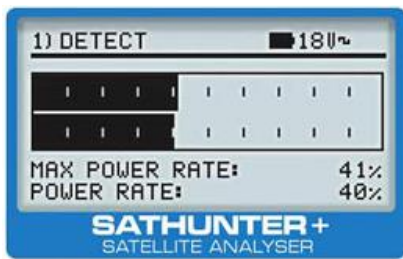


Fig 12. Detección y localización del satélite mediante SATHUNTER

- Una vez encontrado el satélite se procede a ajustar la antena y orientar el LNB de manera que se consiga el nivel de MER más elevado y por tanto una calidad de recepción óptima.

Los parámetros captados por el SATHUNTER, definen la calidad de la señal, como:

- Tensión suministrada al LNB de 18 V.
- Potencia de emisión de 73.5 dB μ V
- MER de 12.2dB, el valor óptimo de MER establecido por la ICT es de 15 dB, por lo tanto se dice que el valor obtenido en la medición es adecuado.
- CBER de 3.0 E-5, este parámetro mide la tasa de errores de la señal recibida (señal bruta).
- VBER 1.0 E-8, este parámetro mide la tasa de errores de la señal corregida, para considerar que la señal esté libre de errores se debe tener un valor máximo siempre de 1.0 E-8, según lo establece la ICT, por lo tanto se concluye que la calidad de la señal obtenida en el enlace es buena.

En la tabla 1 se puede apreciar los valores de los parámetros obtenidos en la orientación de la antena hacia el satélite amazonas 4, y los valores óptimos para garantizar la calidad de la señal.

Tabla 1
Valores obtenidos en el enlace satelital

	Valores óptimos	Valores obtenidos
MER	15 dB	12.2dB
CBER	3.0 E-5	3.0 E-5
VBER	1.0 E-8	1.0 E-8

VI. Esquema general del sistema DTH

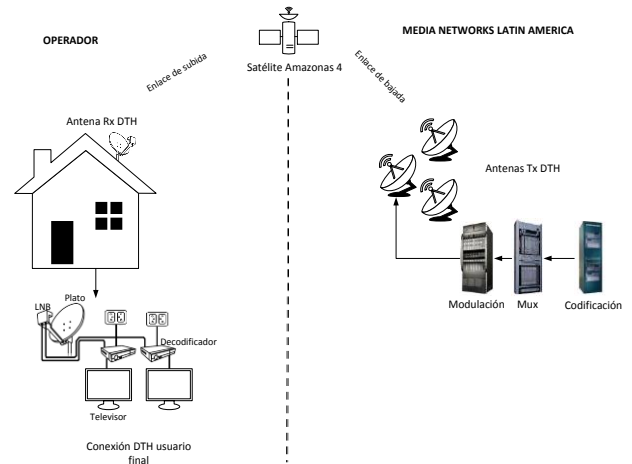


Fig 13. Esquema general del sistema DTH

VII. CONCLUSIONES

El crecimiento constante de la tecnología y el acceso a servicios de telecomunicaciones se ha convertido hoy en día en algo cotidiano, lo que se verificó mediante la aplicación de una encuesta, en la comunidad de Carabuela, que permitió conocer la situación actual y futura a la que se enfrentará el proyecto planteado de televisión DTH. En los resultados se pudo apreciar la aceptación por parte de la comunidad para su implementación.

Los sistemas DTH se han vuelto indispensables tanto para los usuarios que desean tener un servicio de televisión por suscripción, especialmente aquellos en donde los operados de tv por cable no tienen cobertura, como para las empresas que incursionan en este mercado debido a la gran rentabilidad que este negocio ofrece. La integración de DTH a la cartera de servicios de AIRMAXTELECOM, permitirá mantener a la empresa competitiva dentro del mercado de las telecomunicaciones.

AIRMAXTELECOM actualmente cuenta con la infraestructura necesaria para brindar el servicio de internet de forma inalámbrica, en la provincia de Imbabura, utilizando equipos que garantizan la calidad del servicio. La implementación del sistema DTH en la empresa se realizará de forma independiente al del internet.

Existen varios modelos de red para la conexión de equipos en un sistema DTH, analizando las ventajas y desventajas que cada uno de estos presenta, se optó por el modelo

de red en donde se utiliza LNBS simples, dobles y cuádruples, para uno, dos y tres-cuatro, televisores respectivamente; garantizando así la calidad en la recepción de la señal satelital.

Una empresa debe contar con bases tanto técnicas como legales para brindar un servicio de telecomunicaciones en el país, para este se sigue el procedimiento respectivo requerido por la agencia de regulación y control de las telecomunicaciones (ARCOTEL), de acuerdo al servicio que se va a ofrecer.

Para garantizar la calidad de un enlace satelital, existen herramientas que permiten una correcta orientación de la antena hacia el satélite como el inclinómetro, la brújula y el sathunder, este último permite no sólo la correcta orientación, sino que también la medición de parámetros que indican la recepción de la señal recibida, mediante un procedimiento sencillo.

VIII. REFERENCIAS

- [1] DULAC, S. P., & GODWIN, J. P. (2006). Satellite Direct-to-Home. Proceedings of the IEEE, 94(1), 158-172. doi: 10.1109/JPROC.2005.861026
- [2] MARTÍN, J. (5ta Ed.) (2007). Comunicaciones Vía Satélite y Recepción de TV. Colombia: Editorial Quark.
- [3] BORONAT S, M. G. (2008). IPTV, la televisión por Internet. España: Vértice.
- [4] HUNG, E. S. (2009). Sistemas de TV digital DVB. Barranquilla: Uninorte.
- [5] LUNA, A. P. (2012). Introducción a los satélites de comunicaciones. Madrid, España.
- [6] ROSADO, C. (200). Funcionamiento básico de un satélite.
- [7] VEGA, C. P. (2005). Fundamentos de televisión analógica y digital. Santander.



Alexandra E Mejía Nació en el Playón de San Francisco provincia de Sucumbíos el 03 de noviembre de 1987. Obtuvo su título de bachiller especialidad físico matemático en La Unidad educativa Teodoro Gómez de la Torre de

la ciudad de Ibarra, obtuvo el título de Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicaciones en la Universidad Técnica del Norte.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

ARTÍCULO TÉCNICO

NOMBRE DEL PROYECTO: “DESIGN OF A DTH (DIRECT TO HOME) CODED SATELLITE SYSTEM THAT ALLOWS PROVIDING THE SUBSCRIPTION TELEVISION SERVICE IN THE COMMUNITY OF CARABUELA, FOR THE COMPANY AIRMAXTELECOM SOLUCIONES TECNOLÓGICAS S. A.,

AUTORA: ALEXANDRA ELIZABETH MEJÍA NARVÁEZ

DIRECTOR: ING. DANIEL JARAMILLO

IBARRA, 2016

DESIGN OF A DTH (DIRECT TO HOME) CODED SATELLITE SYSTEM THAT ALLOWS PROVIDING THE SUBSCRIPTION TELEVISION SERVICE IN THE COMMUNITY OF CARABUELA, FOR THE COMPANY AIRMAXTELECOM SOLUCIONES TECNOLÓGICAS S. A.

Alexandra E Mejía
Universidad Técnica del Norte
aelizabethmn@gmail.com

Summary-This project aims to perform the design of a satellite coded system DTH (Direct To Home), which allows providing TV service subscription in the community Carabuela for the company AIRMAXTELECOM Technology Solutions SA, which currently provides internet service throughout the province of Imbabura. an analysis of supply and demand subscription television service that exists in the community and in the province of Imbabura, allowing the company to know the market in which you want to dabble performed.

In the system design the various carriers that provide DTH services in the country and distributors of equipment are analyzed, this allows you to choose the most appropriate according to the needs and economic scope of the company option. the various network models in connecting end-user equipment with their advantages and disadvantages are presented. the necessary analysis to provide the company obtain permission concession for qualifying title of SAV is performed. Finally, an economic study to find out the feasibility is implementing this project, by analyzing profitability indicators obtained is performed.

Terms indexados- DTH, Satellite TV, TV subscription.

I. INTRODUCTION

La company AIRMAXTELECOM Technology Solutions SA, currently offers the service of wireless internet in the province of Imbabura, the company has seen the need to venture into other fields of telecommunications as is television, so in this project design was developed some models allow network service providing subscription television Carabuela in the community, through a coded system DTH satellite.

II. SATELLITE TELEVISION SYSTEMS

The satellite platform has been both for analogue television initially as now digital television a great choice for the transmission of the signal by the advantage offered, as is a large geographic coverage.

The difference with other platforms of television transmission is the use of satellite communication systems, which implies a high cost due to the commissioning of a satellite in orbit.

A satellite TV system consists bounce a signal emitted in a communications satellite from a ground station and then be spread to a large area of land [1].

Satellites used for this service are those that are in geostationary orbit, since being the repeater in this orbit makes it possible for both the transmitter and receiver are in a fixed position without having to be changing. A satellite system consists of a number of transponders, an earth station to control its operation and a network of earth stations that allow for the service to users.

Transponder is responsible for receiving and transmitting signals, these are amplified before being transmitted to change its frequency to avoid interference. Earth stations are responsible for controlling the reception of signals from the satellite, regulate interconnection between terminals, manage output channels encode data and control the transfer speed.

A satellite link can be ascending (uplink) or descending (downlink), the uplink is between the earth and the satellite and down between the satellite and the earth.

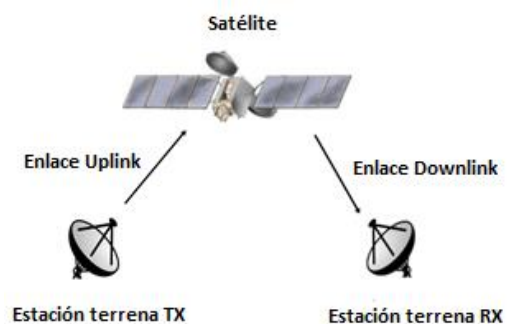


Fig 1. System satellite television

III. SERVICES DTH (Direct to Home)

The concept of transmitting television signals via satellite for direct reception by end users is not new, it is an idea that existed for over two decades.

Networks for Direct TV DTH services have the same point to multipoint connectivity cable television. Which can be

considered appropriate for this type of service technical features are:

- The use of high power geostationary satellites, reducing the size of the receiving antenna. The minimum size of the circular reflector antennas with a diameter is between 45 and 60 cm, if the satellite transmits satellite signals in the Ku band.
- Using MPEG compressed digital signals that can transmit simultaneously through a transponder, a number of programs 10 times the employee with analog signals and easily convert from one format to another television signal. MPEG also allows the same program to be heard in several languages because it has multiple audio channels per video channel.
- Use of an access control terminal, both groups of them to specific program channels, and encryption or encryption for security. The same system can give high and low receiving terminals and perform other service management functions.

Figure 2 shows how the structure is made a television system shown DTH.

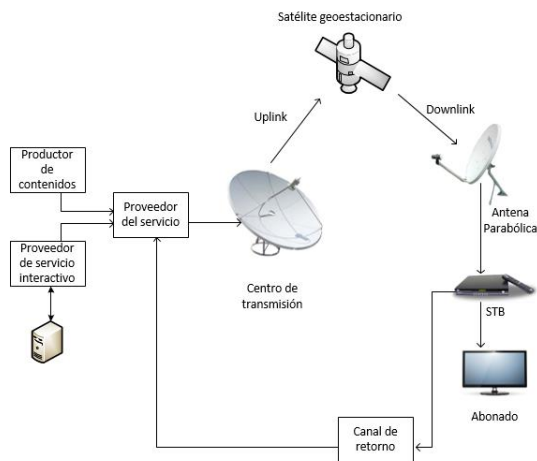


Fig 2. DTH System

A. Advantages of Satellite TV DTH

The DTH television has several advantages over other technologies used for the transmission of television signals, such as:

- Great land cover
- Wide visibility from anywhere.
- Allows connection in remote locations where no wired networks.
- Simple implementation.
- The cost of communication is independent of distance.
- Fixed installation.

B. System receiver systems DTH

The receiver allows communication satellite and consists of three elements:

- *Antena parabólica.* - is in charge of capturing the signals from the satellite, the signals reach the parabolic reflector are reflected and concentrated on the focus of the dish of the external drive [2].
- *Externa.* - unit is in the focus of the antenna and is responsible for converting the high frequency captured by the antenna to an intermediate frequency FI. The external drive is composed of the feeder and the LNB.
- *Interna.* - Unit The internal unit is being installed in the housing and consists of a decoder and a television. The function of the decoder is to convert the digital signal from the satellite in a signal compatible with conventional analog TV receivers. The TV is an electronic apparatus for receiving and reproducing television signals.

IV. DESIGN OF A SATELLITE SYSTEM ENCODED DTH.

There are three fundamental pillars for the transmission of DTH satellite television signal: programmers and producers, carrier and equipment.

Programmers and Producers.- is responsible for programming content that the user will see, developing a channel grid according to the schedules of greater use, where there are programs, series, promotional announcements, etc.

Carrier. - A carrier is responsible for transporting the television signal from the geostationary satellite teleport to and from this to the home of each user. At the head of a carrier grills channels that will be offered to users they are formed. The carrier will be responsible for keeping track of users, has the authority to activate, deactivate and suspend service if the contracting company so desires.

Equipment.- In the market there are several manufacturers of equipment for the reception of DTH television signals. Which offer a variety of products that guarantee the quality of the signal.

C. Network Models for DTH service installation

Network models are designed based on the number of television sets in which the user wishes to have the service.

Network model for a single TV

For installation of TV service in one TV, you need only a decoder.

The connection is direct through the LNB output as shown in Figure 3.

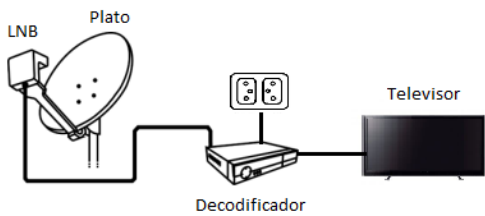


Fig 3. Design for a TV

Network model for two TVs

Decoders for two dual LNB is used as shown in Figure 4, this acts as two separate LNB, thus each decoder can tune the band or polarization you want.

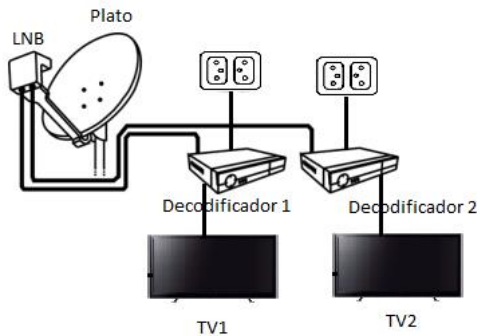


Fig 4. Design for two televisions with a dual LNB

If you have a single LNB, you can connect decoders cascaded, as in Figure 5, as long as its configuration allows for this connected to LNB decoder will act as master and the other decoder as a slave, meaning that the slave will be subject to the band and polarization in working the master decoder, so a cascade design is not recommended, because the LNB works with certain voltage that delivers the decoder.

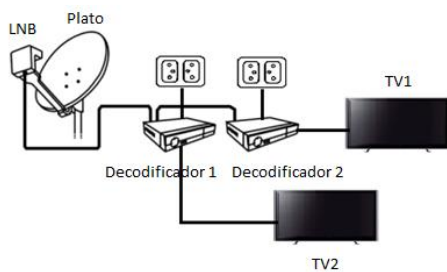


Fig 5 Designing for two TV sets and decoders with a simple cascade LNB

Network model for three or four TVs

To install the service in three or four TVs LNB quad acting as 4 independent LNBs as shown in Figure 6. If you only have a single LNB can use a splitter to connect the decoders considering using the first will be the master and the rest will decoders slaves. If you do not have a divider and decoders permit, they can be cascaded, as in Figure 7, considering that the first will be the master decoder.

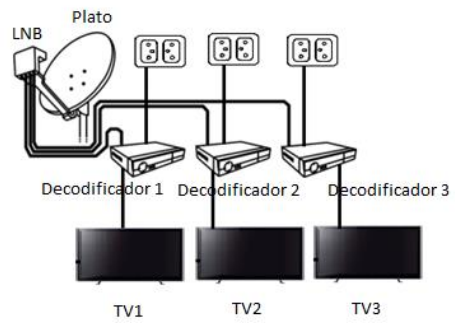


Fig 6. Design for three or four TVs with quad LNB

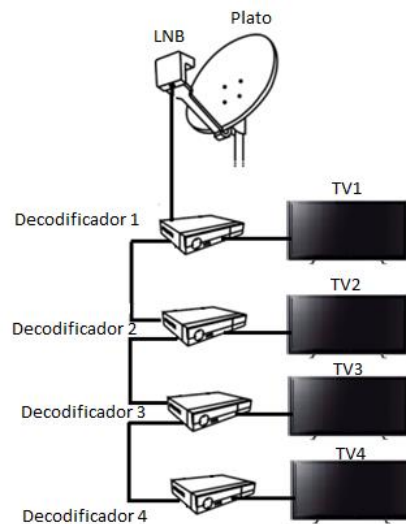


Fig 7. Design for three or four TVs with decoders cascaded

8 shows a design with the use of a divider or splitter known as this type of connection creates problems because of its outputs which is supplied with the voltage to the LNB. If this is disconnected from the outlet, the LNB left without power and therefore the other decoders not work properly, another common problem of the use of splitters is blocking the signal to want to see two different polarizations. Like any element connected in a circuit, causing attenuation of the signal.

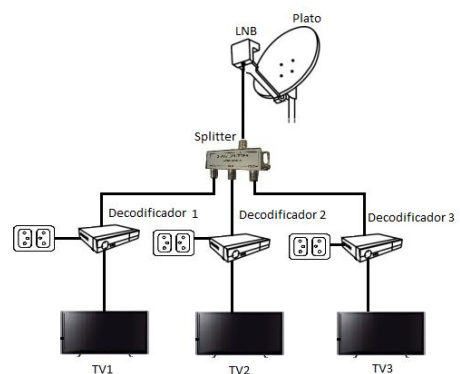


Fig 8. Model connection using a splitter

Figure 9 shows the design for the connection of 4 TVs, using a dual LNB and multiswitch two inputs and 4 outputs. The multiswitch allows sharing a two output LNB with several decoders.

Ku-band, the band is divided into high and low, so a multiswitch only allows you to view channels either high band or low band not both at once.

The reason of using a multiswitch is the case already have a dual LNB and 4 receivers and avoid buying a quad LNB, then each output LNB is connected to the input of 13 volts (V) or 18 volts (H) and the output signal have tv 4 receivers.

The multiswitches require no configuration on the receiver as the switch is automatic depending on the voltage received varies with the polarization want to receive.

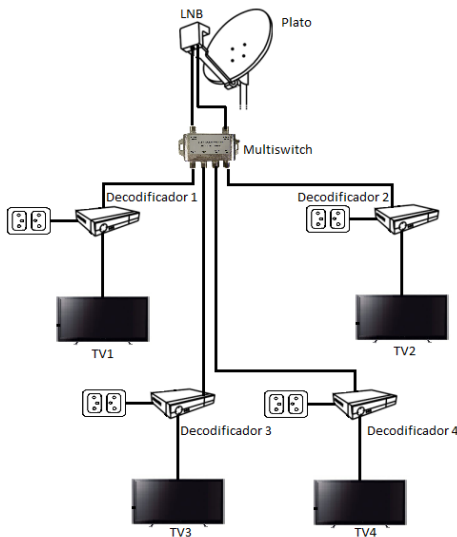


Figure 9. Connection Model 4 TVs with a double lnb and multiswitch

V. TESTS CONNECTIVITY

As evidence in this design the orientation of a satellite antenna amazon 4 made, obtaining the highest possible signal quality. For that the following materials were used:

- Plate
- LNB output
- inclinometer
- Compass
- Finder satellites SATHUNTER

The procedure followed for testing was as follows:

- First is performed in assembly and fixing of the antenna, as shown in Figure 90.



Fig 10. Assembly and fixing the antenna

- With the help of a compass antenna is oriented with respect to azimuth angle calculated in paragraph 3.8.1. (90 degrees).

- In Figure 11 the antenna orientation can be seen using an inclinometer, based on the elevation angle (69 °).

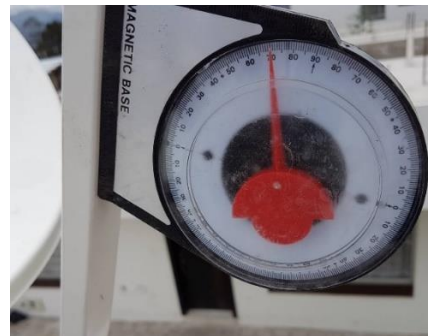


Fig 11. Orientation of the antenna by inclinometer

- LNB output to SATHUNTER through a coaxial cable is connected, and proceeds to the detection and location of the satellite. Screen two horizontal bars that vary depending on the input power appear. The upper horizontal bar indicates and maintains the maximum value measured during scanning and the lower bar shows the power of the signal in real time, as shown in Figure 12.

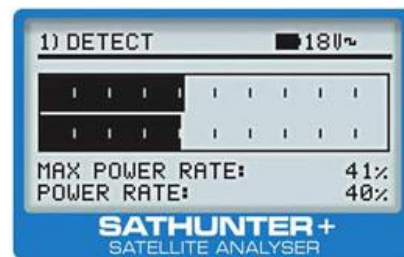


Fig 12. Detection and location of the satellite by SATHUNTER

- Once the satellite is found appropriate to adjust the antenna and guide the LNB so that the MER highest level is achieved and therefore optimum reception quality.

The parameters captured by the SATHUNTER define the signal quality, as:

- LNB voltage supplied to 18 V.
- Transmission power of 73.5 dB \bar{V}
- MER of 12.2dB, the optimum value established by the ICT MER is 15 dB, therefore it is said that the value obtained in the measurement is suitable.
- CBER 3.0 E-5, this parameter measures the error rate of the received signal (raw signal).
- VBER 1.0 E-8, this parameter measures the error rate of the corrected signal, to consider that the signal is free of errors you drink have a maximum value provided 1.0 E-8, as established ICT therefore It concludes that the signal quality obtained in the link is good.

Table 1 shows the values of the parameters obtained in the orientation of the antenna to the Amazon satellite 4, and the optimum values to ensure signal quality.

Table 1
Values obtained in the satellite link

	Valores óptimos	Valores obtenidos
MER	15 dB	12.2dB
CBER	3.0 E-5	3.0 E-5
VBER	1.0 E-8	1.0 E-8

SAW. general outline of the DTH system

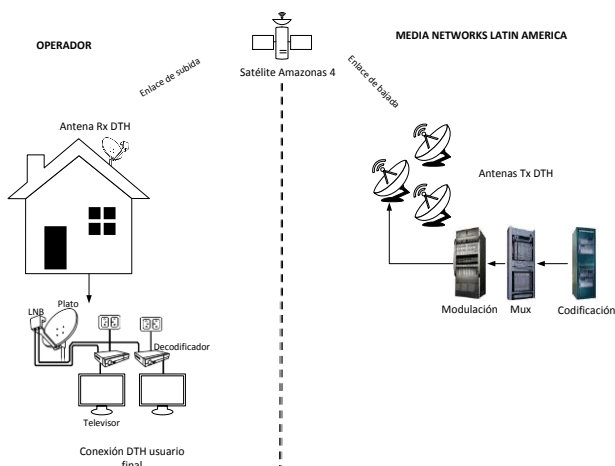


Figure 13. General scheme of the DTH system

VII. CONCLUSIONS

The steady growth of technology and access to telecommunications services has now become a daily occurrence, which was verified by conducting a survey in the community Carabuela, which yielded information on the current and future situation of the that the proposed project will face DTH television. The results could be seen acceptance by the community for its implementation.

DTH systems have become indispensable for both users who want a service subscription television, especially those where operated cable tv not covered, and for companies that are starting in this market due to the high profitability this business offers. The integration of DTH services portfolio AIRMAXTELECOM, allow you to keep the company competitive in the telecommunications market.

AIRMAXTELECOM currently has the necessary infrastructure to provide internet service wirelessly in the province of Imbabura, using equipment to ensure quality of service. DTH system implementation in the company will be made independently to the internet.

There are several models of network for connecting computers in a DTH system, analyzing the advantages and disadvantages of each one of these presents, we chose the network model where single, double and quad LNBs used for one, two and three to four televisions respectively; thus ensuring the quality reception of the satellite signal.

A company must have base both technical and legal to provide telecommunications services in the country, for this the respective procedure required by agency regulation and control of telecommunications (ARCOTEL), according to the service to be followed offer.

To guarantee the quality of a satellite link, there are tools that allow a correct orientation of the antenna to the satellite as the inclinometer, compass and sathunder latter allows not only the correct orientation, but also the measurement of parameters which indicate receipt of the signal received by a simple procedure.

VII. REFERENCES

- [1] DULAC, S. P., & GODWIN, J. P. (2006). Satellite Direct-to-Home. Proceedings of the IEEE, 94(1), 158-172. doi: 10.1109/JPROC.2005.861026
- [2] MARTÍN, J. (5ta Ed.) (2007). Comunicaciones Vía Satélite y Recepción de TV. Colombia: Editorial Quark.
- [3] BORONAT S, M. G. (2008). IPTV, la televisión por Internet. España: Vértice.
- [4] HUNG, E. S. (2009). Sistemas de TV digital DVB. Barranquilla: Uninorte.
- [5] LUNA, A. P. (2012). Introducción a los satélites de comunicaciones. Madrid, España.
- [6] ROSADO, C. (200). Funcionamiento básico de un satélite.

[7] VEGA, C. P. (2005). Fundamentos de televisión analógica y digital. Santander.



Alexandra E Mejía Nació en el Playón de San Francisco provincia de Sucumbíos el 03 de noviembre de 1987. Obtuvo su título de bachiller especialidad físico matemático en La Unidad educativa Teodoro Gómez de la Torre de la ciudad de Ibarra, obtuvo el título de Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicaciones en la Universidad Técnica del Norte.