



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

COORDINACIÓN ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“Propuesta de implementación de una red de televisión por cable, utilizando el  
sistema de televisión satelital FTA, en la provincia de Aija en el año 2015”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

Bach. RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, Miguel David

ASESOR:

Ing. JAMANCA RAMÍREZ, Marco Antonio

2015

## **JURADO EVALUADOR DE TESIS**

Ing. GARAY GOMEZ, Kramer Silverio

Presidente

Ing. SILVA ZAPATA, Miguel Ángel

Secretario

Ing. CADILLO LEÓN, Juan Raúl

Miembro

## **DEDICATORIA**

A esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda por su comprensión por motivarme y darme la mano cuando sentía que el tiempo ya era demasiado tarde, los llevaré siempre en mi corazón, especialmente a mi familia, mi madre, y mis hijos.

Miguel David

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis maestros, y compañeros aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

Miguel David

## **RESUMEN**

El presente informe de tesis denominado “Propuesta de implementación de una red de televisión por cable, utilizando el sistema de televisión satelital FTA, en la provincia de Aija en el año 2015”, nace con la necesidad de resolver un problema de tecnologías de información y comunicación en la provincia de Aija, y específicamente en telecomunicaciones, el servicio de televisión se encuentra en un estado precario, ya que solo cuenta con un canal de televisión en VHF y 2 estaciones de radio en FM.

El estudio es de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo y de corte transversal.

Se trabajó utilizando el sistema de televisión satelital FTA (Free To Air) por sus siglas en el idioma inglés, que en el idioma español significa: (Libre Para Ver) que son canales de televisión y radio libres, emitidos por satélites ubicados en el espacio. Para el cuál tomamos las variables de estudio los satélites y la factibilidad de captarlos en las bandas C y Ku, tomamos de muestra 5 satélites de alrededor de más de 450 de ellos existentes en la órbita geostacionaria del espacio terrestre, para luego seleccionar los canales de televisión y radio que se van a retransmitir por un sistema de televisión por cable.

Los resultados del estudio indican que es factible captar satélites y con ello canales de televisión y radio nacionales e internacionales libres. Canales de televisión, canales informativos, culturales, educativos, infantiles, de deporte, etc. Por lo tanto, ayudaría muchísimo al desarrollo en el aspecto sociocultural y educativo tanto para niños, adolescentes y adultos.

El presente estudio de investigación corresponde a la línea de investigación en tecnologías de la información y comunicaciones (Tics) de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH) de esta manera se busca ampliar los conocimientos en las telecomunicaciones con el estudio, análisis y su factibilidad de distribución por medio de una red de televisión por cable utilizando el sistema de televisión satelital FTA, desarrollado en la provincia de Aija.

Se trata de aprovechar la transmisión satelital de televisión FTA y captar los canales libres, hacer llegar a la cabecera del sistema de televisión por cable, para posteriormente distribuirlo con el cable coaxial y diseñar mediante un replanteo una red de cableado adicional que soporte comunicación y niveles de señal óptimos de televisión digital y económico, de esa forma hacer llegar varios canales de televisión a los usuarios distribuidos en el distrito de Aija Provincia de Aija departamento de Ancash en el año 2015.

Palabras claves, Televisión por cable, Televisión, satelital, gratis, FTA, libre, legal, TV, implementación, CATV, Televisión satelital, canales de televisión, Aija, Perú.

## **ABSTRACT**

This report thesis entitled "Proposal for implementation of a network cable using the satellite TV system FTA in the province of Aija in 2015", born from the need to solve a problem of information technologies and communication in the province of Aija, and specifically in telecommunications, television service is in a precarious state because it has only one TV channel and 2 VHF FM radio stations.

The study is not experimental, descriptive and cross-sectional quantitative.

It worked using the satellite TV system FTA (Free To Air) for its acronym in English, which in Spanish means: (Free To View) that are television and free radio, broadcast by satellites in space. For what we study variables satellites and the feasibility of capture them in the C and Ku bands, we sample 5 satellites around more than 450 of them existing in the geostationary orbit of terrestrial space, then select channels television and radio to be broadcast by a cable television system.

The results of the study indicate that it is feasible to capture satellites and thus TV channels and free domestic and international radio. TV channels, informational, cultural, educational, children's, sports channels, etc. Therefore, it would help greatly to development in the cultural and educational for children, teenagers and adult's appearance.

This research study corresponds to the research in information technology and communications (ICT) of the Professional School of Systems Engineering of the Catholic University Los Angeles of Chimbote (ULADECH) thus seeks to expand knowledge in telecommunications with the study, analysis and feasibility of

distribution through a network cable using the FTA satellite TV system, developed in the province of Aija.

This is to take advantage of satellite television transmission FTA and capture the free channels, to reach the headend cable television, and later distribute it to the coaxial cable and designed by a staking a network of additional wiring that supports communication and levels digital signal optimum and economic television, thus to get several television channels distributed in the Aija district, of Aija Province, Ancash department in 2015 users.

Keywords, Cable TV, TV, satellite, free, FTA, free, legal, TV, implementation, CATV, Satellite TV, TV channels, Aija, Peru.

## CONTENIDO

	Página
1. TITULO DE LA TESIS	i
2. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	ii
3. HOJA DE DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO	iii
4. RESUMEN Y ABSTRACT	v
5. INDICE DEL CONTENIDO	ix
6. INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y CUADROS	xiv
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	6
2.1. Antecedentes	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales	10
2.1.3. Antecedentes Locales	12
2.2. Bases Teóricas	14
2.2.1. La televisión	14
2.2.2. La televisión por cable	14
2.2.2.1. Definición	18
2.2.2.2. La cabecera de televisión por cable	21

2.2.2.2.1. Dispositivos de la cabecera	21
2.2.2.2.1.1. Antenas	21
2.2.2.2.1.2. Receptor satelital	22
2.2.2.2.1.3. Moduladores	22
2.2.2.2.1.4. Combinadores	22
2.2.2.2.1.5. Amplificadores	23
2.2.2.2.2. La red troncal	25
2.2.2.2.3. La red de distribución	25
2.2.2.2.4. La acometida	26
2.2.2.3. Cable coaxial	26
2.2.2.3.1. Impedancia característica (Ohm)	26
2.2.4. Sistema de televisión satelital	26
2.2.4.1. Satélite de comunicación	27
2.2.4.2. Televisión por satélite	27
2.2.4.3. Bandas de frecuencias	34
2.2.4.3.1. Banda L	34
2.2.4.3.2. Banda C	35
2.2.4.3.2.1. Ventajas de la Banda C	36
2.2.4.3.2.2. Desventajas de la Banda C	36
2.2.4.3.3. Banda Ku	37

2.2.4.3.4. Banda Ka	37
2.2.2.5 órbitas satelitales	39
2.2.2.5.1. Satélites LEO	39
2.2.2.5.2. Satélites MEO	40
2.2.2.5.3. Satélites Geoestacionarios	40
2.2.2.5.4. Satélites HEO	42
2.2.2.6. Sistema receptor de señales de televisión satelital	43
2.2.2.6.1. Antena parabólica	43
2.2.2.6.2. LNB	44
2.2.2.6.3. Unidad interna del sistema satelital	45
2.2.2.6.4. Receptor decodificador integrado	46
2.2.2.6.5. Decodificador FTA y su funcionamiento	46
2.2.2.7. Televisión satelital FTA	49
2.3. Factibilidad	57
2.3.1. Factibilidad técnica	57
2.3.2. Factibilidad operativa	58
2.3.3. Factibilidad económica	60
2.3.4. Factibilidad legal	51
2.4. Hipótesis	62

III.	METODOLOGIA	62
3.1.	Diseño de investigación	62
3.1.1.	Tipo y nivel de investigación	62
3.1.2.	Diseño de investigación	64
3.2.	Población y muestra	64
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
3.3.3.1.	Procedimiento de recolección de datos	65
3.3.2.	Definición y Operacionalización de variables	65
IV.	RESULTADOS	69
4.1.	Resultados	69
4.2.	Análisis de resultados	74
V.	CONCLUSIONES	76
5.1.	Conclusiones	76
VI.	RECOMENDACIONES	78
6.1.	Recomendaciones	78
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
	ANEXOS.	84

## ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y CUADROS.

<b>Índice de figuras:</b>	<b>Página</b>
Figura N° 01	21
Figura N° 02	25
Figura N° 03	29
Figura N° 04	30
Figura N° 05	34
Figura N° 06	41
Figura N° 07	45
Figura N° 08	46
Figura N° 09	49
Figura N° 10	50
Figura N° 11	54

## **Índice de tablas**

	Página
Tabla N° 01	67
Tabla N° 02	68
Tabla N° 03	69
Tabla N° 04	70
Tabla N° 05	71
Tabla N° 06	71

## **Índice de cuadros**

	Página
Cuadro N° 01	38
Cuadro N° 02	57
Cuadro N° 03	69
Cuadro N° 04	70
Cuadro N° 05	71
Cuadro N° 06	72
Cuadro N° 07	73
Cuadro N° 08	73

## **I. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día La provincia de Aija se encuentra inmersa en una caótica crisis de telecomunicaciones que se ha visto reflejada en el panorama demográfico, económico, social, político y fundamentalmente social. Dicha crisis ha desencadenado como principal consecuencia una provincia completamente atrasada, donde la mayoría de sus habitantes han migrado a otras ciudades, generando un ambiente contrapuesto al diálogo y a la información cultural ocasionando problemáticas y conflictos con las que convive el ciudadano común.

Uno de los principales sectores afectados es la familia. La falta generalizada de medio de comunicación a lo largo y ancho de la provincia, conjuntamente con el precario sistema de televisión urbano, hace que la población presente desconformidades recurrentes de países del tercer mundo. Es increíble ver las estadísticas de servicios en telecomunicaciones por citar las más importantes, internet, televisión y radio FM que ofrecen en esta provincia es completamente precaria, donde la velocidad del internet no llega ni a 500 MB, existe solamente una emisora en televisión analógica en VHF que es canal 7 (TNP), existen 2 emisoras que emiten su señal abierta constantemente, si hacemos una comparación con las demás capitales de provincia, si no es la más abandonada en servicios de telecomunicaciones es uno de ellas.

La falta de presupuesto por parte del gobierno local, el interés del gobierno regional y nacional para inversión en este tipo de sistemas de telecomunicaciones esta provincia actualmente en el año 2015, se encuentra en abandono en lo referente a las tecnologías de información y comunicación. En este sentido, solo la población de estratos más altos que es un mínimo que no alcanza al 1%, puede optar por pagar un servicio de

cable como el de Movistar, Claro, Direct tv y aquella población de estatus bajo se ve obligada a recibir solo los servicios existentes antes mencionados.

A medida que transcurre el tiempo, lastimosamente se pierde cada vez más habitantes de la provincia de Aija gente con ganas de superación, o gente que está acostumbrada a tener los servicios básicos en telecomunicaciones, no soporta estar aislado de la tecnología y abandona su tierra o la provincia debido al temor de quedarse estancados y no poder desarrollar sus planes, negocios, estudios, etc.

Frente a este problema que existe en esta provincia este trabajo de tesis denominado: “Propuesta de implementación de una red de televisión por cable, utilizando el sistema de televisión satelital FTA, en la provincia de Aija en el año 2015”, surge con la necesidad solucionar en parte el problema mencionado se ha diseñado este sistema con un presupuesto bajísimo, donde se utilizará sistema de televisión satelital FTA (Free To Air) “Libre Para Ver” que no se necesita presupuesto para poder pagar el servicio por la señal recibida, podremos recibir canales nacionales e internacionales, entre ellos canales culturales, informativos, educativos, infantiles, de deporte, etc.

Una vez obtenida la señal de 19 canales de tv y una de radio, podremos emitir por medio de una red de televisión por cable o (CATV), esta señal será procesada por todo un sistema de televisión por cable, entre ellos tenemos la cabecera de CATV, red troncal, redes secundarias y las acometidas, en otras palabras, las 19 emisoras de tv más una de radio llevaremos a cada hogar por medio de un cable coaxial RG-6, para poder disfrutar los canales de televisión y radio.

Según Márquez refiriéndose a la tecnología: 'Sus principales aportaciones a las actividades humanas se concretan en una serie de funciones que nos facilitan la realización de nuestros trabajos porque, sean estos los que sean, siempre requieren una cierta información para realizarlo, un determinado proceso de datos y a menudo también la comunicación con otras personas; y esto es precisamente lo que nos ofrecen las TIC.

El desarrollo en los últimos años de las tecnologías de información y comunicación (TIC) está transformando paulatinamente la forma de actuar y relacionarnos en los ámbitos económico, social, político y educativo. Este impacto es claramente visible en el mundo empresarial, donde Internet, televisión y las demás TIC, con su capacidad prácticamente ilimitada de obtener, almacenar, procesar y compartir información, están configurando un nuevo entorno competitivo en el que las barreras geográficas desaparecen y los tiempos se acortan, existiendo clientes más exigentes y competidores más agresivos. (1)

Debido a la problemática descrita, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el nivel de factibilidad de captar canales de televisión y radio libres utilizando el sistema de televisión satelital FTA para luego redistribuir a los usuarios mediante de una red de televisión por cable, en la provincia de Aija en el año 2015?

Se propuso como objetivo general:

- Determinar la factibilidad de captar canales de televisión y radio libres mediante el sistema de televisión FTA, para luego ser distribuidos a los usuarios con la implementación de una red de televisión por cable, en la provincia de Aija en el año 2015.

Para cumplir con este objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Analizar y estudiar el sistema de televisión satelital FTA.
- Describir los equipos y modos de captar señales satelitales.
- Identificar las bandas y satélites con canales FTA de televisión y radio captadas en la ciudad de Aija.
- Conocer el sistema de televisión por cable.
- Conocer los elementos constitutivos de un sistema de distribución de un sistema de televisión por cable.

Esta investigación es importante porque permitirá determinar el nivel de servicio en las telecomunicaciones especialmente en el servicio de televisión por cable utilizando un sistema de televisión satelital en la provincia de Aija en el año 2015.

Del mismo modo servirá de ayuda y orientación a cualquier persona que quisiese informarse y utilizar un sistema de televisión FTA y captar canales libres de televisión o radio y que pueda utilizarlo en su hogar particularmente.

Desde el punto de vista financiero, Medina G. Cita a Davies J., vicepresidente de mercadeo y ventas de Intel Corporación, quien en una conferencia que brindo en la cámara de comercio de Lima recomendó al gobierno peruano la inversión en TIC porque 'invertir en tecnología ayuda a los gobiernos y empresas a generar un mayor

desarrollo económico.' En este sentido es conveniente mantener los niveles de inversión relacionados con la adquisición de soluciones tecnológicas en valores aceptables y rentables por la rápida obsolescencia debido a su evolución. Este estudio permitió conocer los mecanismos para adquisición de tecnologías. (2)

Se ha considerado la utilización de un sistema de televisión satelital FTA, por muchas razones entre ellas podemos citar:

- El servicio de la mensualidad es cero.
- Versatilidad de canales nacionales e internacionales.
- Operan las 24 horas del día y puede ser captado en cualquier parte del Perú y Latinoamérica.
- El costo de los equipos es una sola inversión y no es demasiado caro en comparación con otros equipos de empresas grandes, y funcionan casi igual.
- Podemos tener acceso a captar canales de televisión y radio.
- Su distribución es completamente lícita no requiere de autorizaciones ni permisos.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En el año 2012 Marcia Margoth Lombeida Urbano, en su tesis “Proyecto de creación de una empresa de televisión por cable para explotar en las parroquias de san Antonio de pichincha y Pomasqui” el cual tuvo como objetivo general “Permitir establecer la oferta y demanda del servicio, con el fin de determinar las necesidades preferencias y expectativas de los clientes potenciales, así como establecer las estrategias de comercialización”. Llegando a las siguientes conclusiones:

- Mediante el estudio de mercado se determinó que existe el requerimiento del servicio en el sector de San Antonio y Pomasqui ya que no hay una buena señal y las empresas que actualmente prestan el servicio no cumplen con los requerimientos del cliente.
- La idea de la creación de una empresa de Tv por cable en el sector de San Antonio de Pichincha y Pomasqui encaminada a satisfacer las necesidades y requerimientos de este sector es viable ya que existe una demanda insatisfecha.
- El crecimiento poblacional en el sector de San Antonio de Pichincha y Pomasqui va en aumento, lo que nos permitirá tener un mercado potencial para ofrecer el servicio.
- A través del direccionamiento estratégico, la empresa se encaminará en el desarrollo de la misma, analizando los resultados constantemente, para tomar medidas correctivas si así lo requiere y de esta manera cumplir con los objetivos propuestos en el estudio. (3)

- Se aplicará un plan de mercadotecnia que nos permita incursionar en el mercado con precios y calidad competitivos en el sector.
- Los medios de comunicación siempre han demostrado una constante evolución tecnológica, por esta razón MEGA TV estará en continua innovación en su tecnología para lograr mantenerse en el mercado.
- De acuerdo al análisis financiero podemos concluir que el proyecto es rentable, se obtiene ganancias desde el primer año, va en aumento año tras año, se recupera la inversión en el segundo año, que es un buen tiempo para lograr esta recuperación.

Este estudio es importante para nuestro trabajo porque sigue un marco metodológico semejante al nuestro, con la diferencia que aquí se propone un nuevo servicio a las ya existentes y nosotros vamos a ser los primeros en implementar este tipo de sistema de televisión por cable y utilizando un sistema de televisión satelital gratis. (3)

En setiembre del 2012, Sergio Fernández, en su tesis titulado, “cabecera de televisión por cable”. El cual tuvo como objetivo: Realizar un estudio para la construcción de una cabecera de televisión por cable. Se trata de un proyecto puramente teórico en el que se especifican cada una de las partes que forman una cabecera de televisión y cómo funciona cada una de ellas. (4)

Llegando a las siguientes conclusiones:

- La infraestructura utilizada por los distintos proveedores de servicios audiovisuales es una infraestructura de transmisión a través de IP. Esto es así porque de este modo, las empresas aprovechan la infraestructura construida para prestar el servicio de telefonía y ADSL para además ofrecer un servicio añadido

de televisión. Por tanto, la televisión por cable propiamente dicha apenas ha tenido aceptación en España, pues en la actualidad la mayoría de los operadores ofrecen este servicio a través de una transmisión IP. Además, la IPTV está teniendo mayor aceptación porque en los últimos años ha evolucionado mucho ofreciendo: altas velocidades, gran seguridad y buena calidad del servicio entre otras ventajas.

- De la conclusión primera se deduce que, por tanto, en la actualidad, los estándares de cable DVB-C y DVB-C2 son menos relevantes que DVB-IPTV, el cual marca las normas a cumplir para la transmisión por IP.
- En la codificación dentro de la cabecera, en España, suele utilizarse MPEG-2 para los canales en SD y MPEG-4 para los canales en HD. Esto es así, porque los proveedores de servicios audiovisuales han invertido una gran cantidad de dinero en equipamiento para realizar codificaciones MPEG-2, y aunque MPEG-4 es un estándar de codificación más eficiente, el equipamiento que realiza este tipo de codificación es más costoso, por lo que dichas empresas solo lo están renovando para la transmisión de canales en alta definición, ya que estos ocupan un mayor ancho de banda y requieren una codificación H.264.
- Utilización dentro de la cabecera de equipos de back-up. Es fundamental que todas las cabeceras de televisión hagan uso de equipos de reserva que eviten la afectación del servicio ofrecido al usuario.
- Utilización de un sistema de acceso condicional (CAS). La mayoría de los proveedores de servicios audiovisuales ofrecen canales de pago o canales que únicamente pueden ser decodificados por un grupo determinado de clientes. Es para ello que los proveedores protegen dichos servicios con un sistema de acceso

que asegura que cada uno de los usuarios recibe únicamente los contenidos que tienen contratados.

Comparando con nuestro proyecto se puede comparar el tipo de codificación que usamos es el MPG-2, y nuestro sistema no es de acceso condicional. (4)

En el año 2013 en cuenca Ecuador, Cristian Coronel y Byron Mora en su tesis “Estudio y diseño de una red para brindar Tv e internet por suscripción utilizando multicanales de distribución por micro ondas digital (MMDS) con canal de retorno de banda ancha para la empresa cabletel sepormul de la ciudad de Azogues” llegando a la siguiente conclusión:

La ubicación del headend se debe ubicar en la parte alta.

Los servicios de telecomunicaciones como son televisión e internet, son muy competitivos en el mercado por lo cual hay que disponer de una red confiable, estable, adaptable y de gran capacidad, para brindar un servicio de calidad y ser competitivos.

Con referencia a nuestro proyecto, si se está tomando todas las especificaciones técnicas para brindar un buen servicio a los usuarios. (5)

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Oscar Elías Quinto, realizó una tesis titulada “Proyecto de implementación de nuevos servicios Sobre la red de tv cable para el área rural”, Llegando a las siguientes conclusiones:

De la evaluación económica del proyecto se concluye que es un proyecto de alta rentabilidad. Cuando se utiliza la red para un servicio, sólo para TV, la rentabilidad es del 47.68 %, pero cuando se incrementa nuevos servicios utilizando la misma red híbrida la rentabilidad del proyecto sube al 78.82%. Es decir, cuando el proyecto brinda 3 servicios, TV Internet y voz IP, a través de la misma red la rentabilidad mejora notablemente.

Para proyectos futuros en la línea de servicios de telecomunicaciones el uso de la fibra óptica es recomendable ya que el costo de los mismos ha disminuido notablemente, viabilizando proyectos de ésta naturaleza.

Al demostrar a través del presente la viabilidad técnica y económica del proyecto se recomienda como alternativa para muchas localidades del país donde existan estas redes que en la actualidad vienen brindando servicios de televisión, se adapten a ésta tecnología.

La implementación del presente proyecto a nivel nacional contribuirá al incremento de la densidad telefónica y de Internet del país, ya que, según el MTC, en el país a nivel nacional existen aproximadamente 400 pequeñas empresas de televisión por cable. (6)

Recomendar a las empresas privadas a no desconfiar para que realicen inversión en éste rubro de telecomunicaciones por las bondades económicas del mismo.

Técnicamente se ha demostrado la funcionabilidad de la convergencia de servicios mediante la compartición del mismo medio de transmisión.

Es un proyecto que aporta a la ingeniería nacional y a la inversión privada. (6)

En el año 2010, en el Cuzco, Camaleón, realizó un proyecto “Proyecto de televisión por cable”, la cual tuvo como objetivo: Como prioridad se medirá la factibilidad económica y financiera de la elaboración y comercialización, de nuevos paquetes de canales de tv cable diseñado de acuerdo a las expectativas del cliente. Los resultados que se logrará al desarrollar este proyecto serán la base para determinar la oferta existente y la demanda potencial para el servicio que se desea introducir en el mercado.

Este estudio llegó a la conclusión que:

Se puede implementar una personificación de canales en el mercado de televisión por cable sin necesidad de contratar todos los paquetes que ofrece las diferentes compañías para satisfacer las necesidades del consumidor.

La Empresa “Cable Mágico” fue la fuente de información para determinar la factibilidad del proyecto, considerando su base datos con respecto a clientes activos y dispuestos a cambiarse de paquete de canales, además se consideró a la población del Cusco para investigar cuál de ellos estaría dispuesto a contratar nuestro servicio.

Con los resultados adquiridos se concluyó que el 64.40% de los clientes de actuales de Cable Mágico estarían dispuestos a cambiarse y el 62.40% de la población del Cusco considera atractiva la propuesta.

La tasa calculada en el proyecto dio 17.52%, comparada con la tasa calculada para el mercado fue de 15.18% la cual nos ratifica que el proyecto si es factible, porque se logrará recuperar la inversión en menos de un año de haber establecido el proyecto.

(7)

En el año 2015, Perú Educa realizó un proyecto titulado “Proyecto de televisión educativa”, considerando los siguientes objetivos:

. Contribuir a la igualdad, ofreciendo materiales audiovisuales de calidad a docentes y estudiantes.

- Llegar a las instituciones educativas más alejadas y marginadas del país, mediante señales de televisión satelital digital, mejorando sus niveles de calidad educativa.

- Contribuir con la equidad en materia educativa, mediante la difusión de contenidos televisivos articulados al currículo oficial. (8)

- Mejorar el estándar cultural de la población mediante la receptividad de la comunidad educativa.

- Promover la creación de material televisivo multimedia como estrategia de aprendizaje.

Las conclusiones aún no lo dan a conocer ya que dicho proyecto se está ejecutando este año. (8)

### **2.1.3. Antecedentes locales**

En el año 2015 Municipalidad distrital de Succha, provincia de Aija, departamento de Ancash, implementó un proyecto denominado “Instalación de los servicios de redes CATV en el distrito de Succha, provincia de Aija - Áncash” la cual tuvo como objetivo

principal proveer a los usuarios con un sistema de televisión por cable con 6 canales de televisión.

Los resultados consideran que el proyecto es beneficioso y un avance para los pobladores en el distrito de Succha, ya que tienen acceso a la información noticiosa del día a día, pueden disfrutar de sus programas favoritos, de entretenimiento, deporte, programas infantiles, noticiosos, musicales, etc.

Los usuarios están dispuestos a pagar una suma razonable para el mantenimiento de los equipos de televisión por cable. (9)

En el año 2014 la Municipalidad distrital de Coris, provincia de Aija, departamento de Ancash, realizó un convenio para instalar un sistema de televisión por cable, emitiendo 5 canales de televisión en el ámbito del distrito dorado de Coris, como resultado se obtuvo a la población satisfecha de poder disfrutar de canales informativos, deporte, cultura, variedades, etc. Ayudando al desarrollo socio cultural de los pueblos en las zonas rurales.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. La Televisión**

Desde sus inicios, diferentes enfoques de investigación han analizado la producción televisiva, las transmisiones, los contenidos de su programación y la recepción de los telespectadores. Resulta fundamental para esclarecer la relación entre televisión y educación, y, por tanto, entre televisión y telespectadores, repasar las distintas perspectivas de investigación televisiva, con sus variados métodos, presupuestos teóricos y construcciones del objeto de estudio, hasta llegar a los actuales planteamientos de los estudios culturales y su análisis del papel que juega la televisión en la construcción social de las identidades de los telespectadores. (10)

De entre los medios de comunicación, en la actualidad la televisión destaca por su omnipresencia casi total, tanto en el tiempo (innumerables horas de ocio televisivo) como en el espacio (televisores por todas partes), y, consecuentemente, por su gran «influencia» en los múltiples telespectadores (la práctica totalidad de nuestra sociedad). Por ello, no cabe duda de que la televisión «educa», otra cosa es que se trate de «buena» o «mala educación», la valoración será relativa en función de los productos televisivos concretos (la televisión no es un todo homogéneo), y de los criterios de quienes la juzguen (ni los telespectadores ni los analistas o críticos compartirán un mismo punto de vista). (10)

### **2.2.2. La Televisión por Cable**

La TV por cable nació en los Estados Unidos en 1948. En sus orígenes, tuvo un carácter local para dar servicio a aquellas comunidades a las que no llegaba la TV

terrestre. Por eso, las primeras programaciones fueron la retransmisión de eventos locales, reuniones en ayuntamientos o imágenes del servicio meteorológico para la zona.

Aunque en un primer momento se intentó desarrollar la idea de vender programa a programa, la aparición de la empresa HBO Olé en USA introdujo tres conceptos que serían básicos para la evolución futura del cable en el mundo (Raventós, 1994): la suscripción mensual, el acuerdo con los operadores de cable para la distribución de la programación, y la emisión de una programación basada en la retransmisión de deportes en directo, películas y entretenimiento. (10)

En consecuencia, a partir de los años 70 se empezó a negociar con productoras de Hollywood la emisión de películas sin interrupciones publicitarias, a cambio del pago de una cuota por parte de los abonados. Esta estrategia provocó un fuerte incremento en el número de los suscriptores al cable y aumentó la oferta televisiva. Esto llevó a que el desarrollo de la TV por cable se caracterizase a finales de los 70 y principios de los 80 en los Estados Unidos por el lanzamiento de la televisión de pago y por la denominada “Teoría del Más Loco” (Nolan, 1995: 261) según la cual, el cable se desarrolló con una fuerte especulación en la compraventa de licencias a costa de la no modernización de los sistemas operativos de gestión, lo que creó unas compañías que operaban con altos costes de emisión que, a la postre, sucumbieron en gran número por sus débiles estructuras financieras tras la llegada de la crisis audiovisual de principios de los 80. (10)

A pesar de este hecho, en 1992 la penetración de abonados sobre viviendas cableadas en Estados Unidos llegó al 61,9% (López-Tafall, 1994: 1775), lo que hizo que la

Administración Clinton aprobara la “Cable Television Consumer Protection and Competition Act” para reorganizar la actividad, mejorar la protección de los derechos de los telespectadores, controlar el sector y proteger la libre competencia. La entrada en vigor de dicha Ley ha llevado a la aparición de decenas de canales temáticos sobre temas específicos o para tramos de población muy definidos. Como resultado, en la actualidad casi 59 millones de hogares norteamericanos tienen decodificadores. (10)

En lo que respecta a la Unión Europea, las cadenas de cable surgieron, al igual que en los Estados Unidos, para transmitir la programación terrestre en aquellos lugares en donde era difícil la recepción de la televisión por ondas hertzianas. Sin embargo, el caso europeo goza de una peculiaridad ya que, a causa de la diversidad cultural y la proximidad de regiones lingüísticamente diferenciadas, se utilizaron las primeras redes de cable para emitir canales extranjeros de televisión. De todas formas, parece muy probable que, en términos generales, la TV por cable europea siga un proceso de desarrollo parecido al de los Estados Unidos, aunque en la actualidad existan grandes diferencias entre los sistemas de gestión de cable europeos. Así, mientras que, en el lugar del nacimiento de los primeros sistemas de cable en Europa, el Benelux, hay separación entre los que explotan la red y los que realizan la programación, ambas partes se unen en el Reino Unido. Es de esperar una mayor uniformidad en el futuro tras la entrada en vigor del Libro Verde “TV sin fronteras”. (10)

En la actualidad, hay que destacar el diferente grado de desarrollo en la evolución del cable entre Estados Unidos y la Unión Europea. Mientras que en el caso norteamericano operan más de 10.000 redes de cable con una difusión que oscila entre 20 y 50 canales, en Europa su desarrollo está bastante más atrasado. Sólo en Holanda los constructores están obligados a instalar redes de cable en los nuevos edificios, de

ahí que la tasa de penetración del cable en los Países Bajos sea una de las más elevadas de la Unión Europea. (10)

La televisión por cable no es una innovación técnica en sí, sino que utiliza varios inventos ya existentes: las antenas parabólicas que permiten captar las señales satelitales y el cable coaxial que había sido utilizado por primera vez para el envío de mensajes telegráficos submarinos. El cable ha sido tradicionalmente un modo de distribución de imágenes en movimiento y actualmente se está convirtiendo en el canal por el que discurren servicios integrales de telecomunicación: datos, imágenes y voz. Por ello, hablar de televisión por cable hoy es hacer referencia a tan sólo uno de los servicios que ofrecen los operadores de telecomunicaciones por cable. (11)

La televisión por cable, comúnmente llamada simplemente cable, es un sistema de servicios de televisión prestado a los consumidores a través de señales de radiofrecuencia que se transmiten a los televisores fijos a través de fibras ópticas o cables coaxiales. Usualmente se distribuyen a lo largo de la ciudad compartiendo el tendido con los cables de electricidad y teléfono; en oposición al método a través del aire que se utiliza en la radiodifusión televisiva tradicional (a través de ondas de radio) en que es requerida una antena de televisión. (12)

Los programas de radio FM, la Internet de alta velocidad, la telefonía y otros servicios similares no televisivos también pueden ser proporcionados por este sistema, en los que la central de cable reciba estos otros tipos de señal. Emite, dependiendo de cable, desde 22 hasta 60 canales, generalmente llegando a la frecuencia número 99. Surge por la necesidad de llevar señales de televisión y radio, de índole diversa, hasta el

domicilio de los abonados, sin necesidad de que estos deban disponer de diferentes equipos receptores, reproductores y sobre todo de antenas. (12)

En España, las primeras redes de televisión por cable aparecieron a principios de los años 80, especialmente en la modalidad conocida como vídeo comunitario, donde en un edificio o grupo de edificios se enviaba a través del sistema de antena colectiva de televisión la señal de un reproductor de vídeo mediante el que el "administrador del sistema" pasaba películas a cambio de un canon.

Las primeras redes de CATV que ya emitían, junto a los canales españoles de televisión terrestre, diversos canales extranjeros, la mayoría procedentes de satélites, e incluso añadían alguno de producción propia, especialmente de carácter local, para hacerlos más atractivos. La Ley 42/1995 de las telecomunicaciones por cable. No obstante, con posterioridad, la Ley 32/2003 General de las Telecomunicaciones, ha derogado casi en su totalidad la anterior Ley 42/1995, estableciendo a su vez un nuevo marco regulador contingente de las televisiones por cable, dominio público radioeléctrico, servicios de las sociedades de la información, etc. (12)

#### **2.2.2.1. Definición**

La denominación de Community Antenna Televisión (CATV) con que se designa a este tipo de servicio, son redes de banda ancha, y aunque inicialmente fueron diseñadas solo para la distribución de canales de TV, actualmente ofrecen diferentes tipos de servicios. Ahora podemos ver una transición importante en las redes de televisión por cable, se ha pasado de simples emisoras de video, a plenos proveedores de servicios de telecomunicaciones integrados (voz, datos, video), ya no se limitan a emitir varios

canales de TV, aunque nunca han cesado en su empeño por incrementar y mejorar la oferta de canales difundidos.

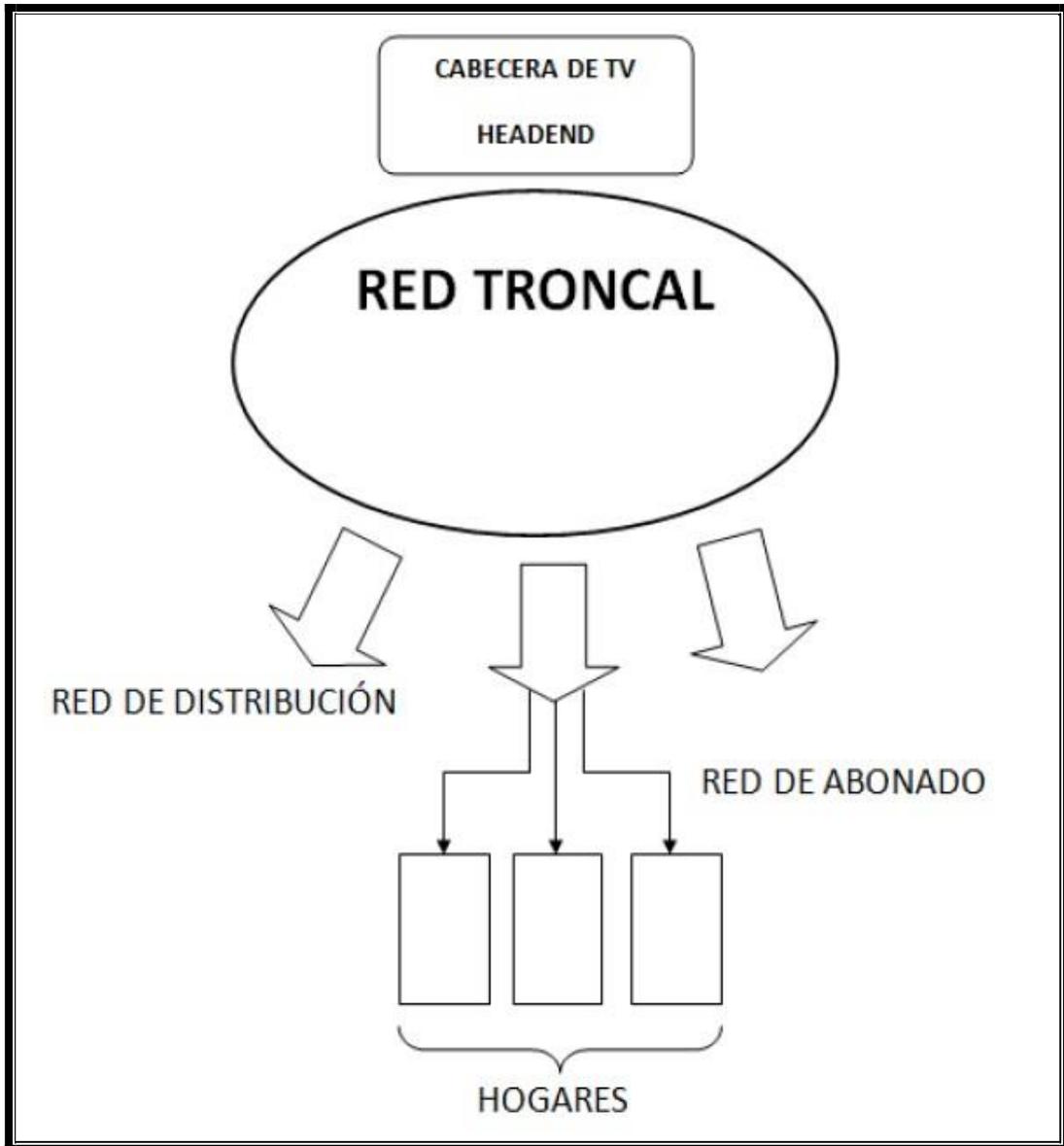
La estructura general de una plataforma de televisión por cable se compone básicamente de tres elementos:

**CABECERA**, donde se sitúan los equipos de recepción, procesado y transmisión de señal.

**RED TRONCAL**: Se trata de una red principal, generalmente de alta capacidad, encargada de interconectar otras redes. En este caso, la cabecera con la red de distribución.

**RED DE DISTRIBUCIÓN**: Son las redes encargadas de transportar la señal desde la red troncal a las distintas localidades, barrios o edificios de los abonados. (13)

Figura N° 01  
ESTRUCTURA GENERAL DE UNA TRANSMISIÓN POR CABLE



Fuente: Sergio Fernández Mesas 2012.

### **2.2.2.2. La cabecera (HEAD END).**

Es el órgano central desde donde se gobierna todo el sistema. Suele disponer de una serie de antenas que reciben los canales de TV y radio de diferentes sistemas de distribución (satélite, microondas, etc.), así como de enlaces con otras cabeceras o estudios de televisión y con redes de otro tipo que aporten información susceptible de ser distribuida a los abonados a través del sistema de cable. Las redes de CATV originalmente fueron diseñadas para la distribución unidireccional de señales de TV, por lo que la cabecera era simplemente un centro que recogía las señales de TV y las adaptaba a su transmisión por medio del cable. Actualmente, las cabeceras han aumentado considerablemente en complejidad para satisfacer las nuevas demandas de servicios interactivos y de datos a alta velocidad.

Si bien es cierto que la necesidad de comunicarse hace más notorio el carácter indispensable del conocimiento, sobre las tecnologías de información y comunicación y la aplicación de éstas en distintos ámbitos de la vida humana, se hace necesario también reconocer las repercusiones que traerá consigo la utilización de estas nuevas tecnologías ya sean benéficas o perjudiciales. (14)

#### **2.2.2.2.1 Dispositivos de Cabecera**

##### **2.2.2.2.1.1. Antenas**

Dependiendo el tipo de señal que se quiera recibir se tienen distintos tipos:

- **Platos Parabólicos:** Para señales satelitales, poseen en su foco el LNA y el LNB que usualmente es tele alimentado desde la estación, la función principal de este bloque de bajo ruido es “bajar” la señal proveniente del satélite a una frecuencia de RF para poder ser inyectada a los receptores satelitales.

- Antenas de microondas: Para recepción de canales generados localmente.
- Antenas VHF y UHF: Captan las señales emitidas por los operadores de televisión.
- Antenas de AM y FM: Se usaban en algunas cabeceras para poder transmitir la señal proveniente de un canal de radio; en Estados Unidos y algunos países europeos son obligatorias para poder transmitir mensajes de emergencia a través de las redes de CATV.

#### **2.2.2.2.1.2. Receptor Satelital**

Una vez se tiene una señal proveniente del LNB es necesario discriminarla en frecuencia y amplificarla, esta tarea es realizada por los receptores satelitales los cuales trabajan en el rango de frecuencias de banda C y Ku permitiendo la selección de canales desde los 950 a los 1450 MHz. Es un equipo para redes de televisión digital que permite la recepción y decodificación de señal digital comprimida en formato MPEG-2 abierta y en formato DVB (Digital Video Broadcasting); que proyecta la señal recibida, con modo de vídeo, datos y audio.

#### **2.2.2.2.1.3. Moduladores**

Una vez se tienen todas las señales que se desean distribuir por la red de CATV es necesario que cada una de ellas se module a la frecuencia correspondiente al canal en la cual será sintonizada. Esta labor es realizada por los moduladores los cuales “montan” sobre una portadora RF la señal proveniente en banda base.

#### **2.2.2.2.1.4. Combinadores**

A la salida de cada modulador se encuentra una señal RF de determinada frecuencia, como todas deben viajar por el mismo canal estas deben ser combinadas o multiplexadas en frecuencia.

#### **2.2.2.2.1.5. Amplificadores**

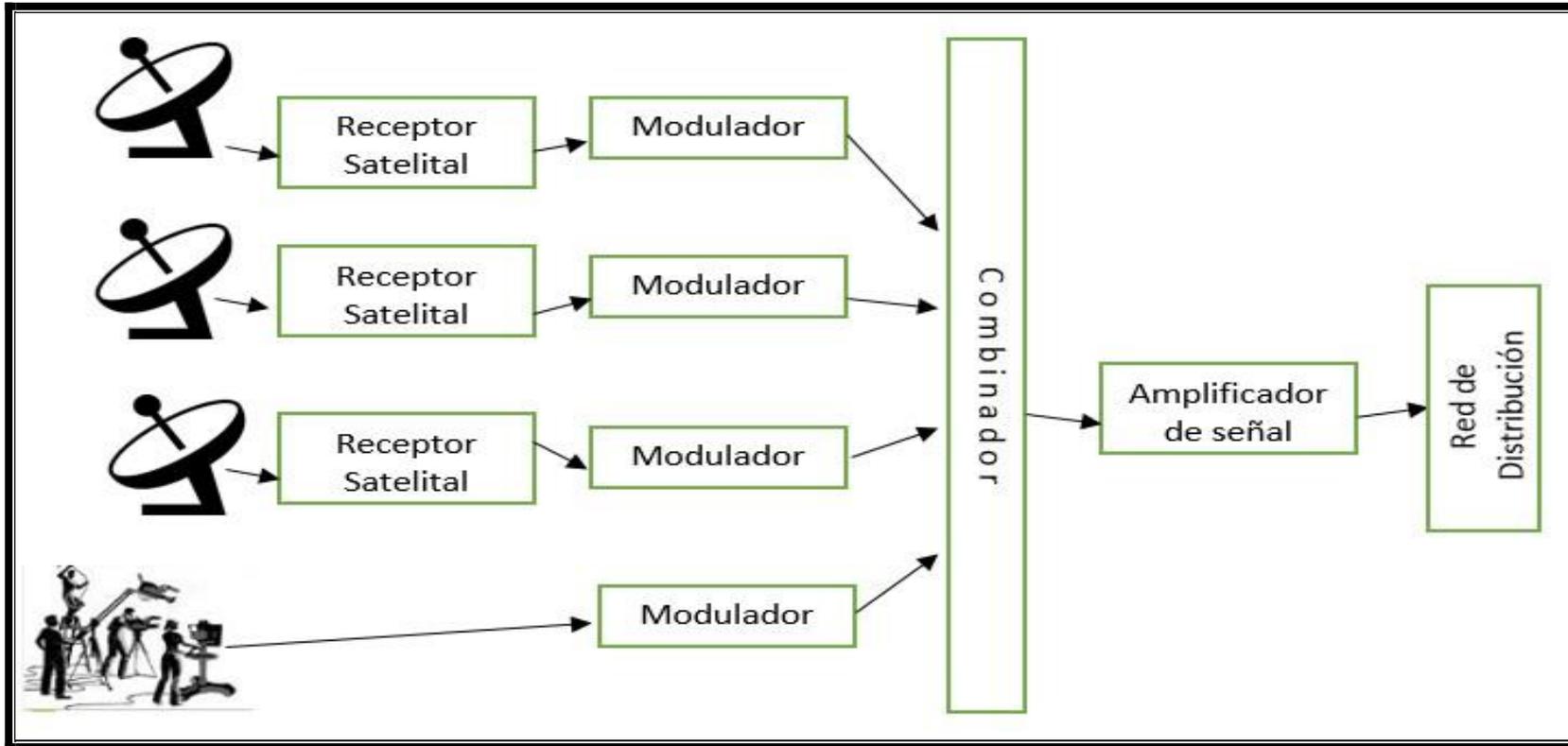
Son los encargados de amplificar la señal de los canales con el fin de que todos entren a un mismo nivel para poder ser tratados posteriormente en el sistema de distribución por medio de ecualizadores, teniendo en cuenta que la atenuación es mayor a medida que sube la frecuencia de trabajo.

La pérdida de transmisión es la reducción en el nivel de la señal conforme esta avanza a través de los cables de la red. La atenuación presentada por el cable es función de la frecuencia, lo que provoca que los canales de frecuencias más altas sufran una mayor degradación que los canales de frecuencias más bajas.

Estas características del sistema, atenuación y respuesta en frecuencia, son compensadas en la red con la inclusión de amplificadores. Todos los amplificadores hoy utilizados, se alimentan a través del mismo cable de señal.

Figura N° 02

CABECERA DE UNA RED CATV.



Fuente: Elaboración propia

#### **2.2.2.2.2. La Red Troncal**

Es la encargada de repartir la señal compuesta generada por la cabecera a todas las zonas de distribución que abarca la red de cable. El primer paso en la evolución de las redes clásicas todo-coaxial de CATV hacia las redes de telecomunicaciones por cable HFC consistió en sustituir las largas cascadas de amplificadores y el cable coaxial de la red troncal por enlaces punto a punto de fibra óptica. Posteriormente, la penetración de la fibra en la red de cable ha ido en aumento, y la red troncal se ha convertido, por ejemplo, en una estructura con anillos redundantes que unen nodos ópticos entre sí. En estos nodos ópticos es donde las señales descendentes (de la cabecera a usuario) pasan de óptico a eléctrico para continuar su camino hacia el hogar del abonado a través de la red de distribución de coaxial. En los sistemas bidireccionales, los nodos ópticos también se encargan de recibir las señales del canal de retorno o ascendentes (del abonado a la cabecera) para convertirlas en señales ópticas y transmitir las a la cabecera. (14)

#### **2.2.2.2.3. La Red de Distribución**

Está compuesta por una estructura tipo bus de coaxial que lleva las señales descendentes hasta la última derivación antes del hogar del abonado. En el caso de la red HFC normalmente la red de distribución contiene un máximo de 2 ó 3 amplificadores de banda ancha y abarca grupos de unas 500 viviendas. En otros casos la fibra óptica de la red troncal llega hasta el pie de un edificio, de allí sube por la fachada del mismo para alimentar un nodo óptico que se instala en la azotea, y de éste parte el coaxial hacia el grupo de edificios a los que alimenta (para servicios de datos y telefonía suelen utilizarse cables de pares trenzados para llegar directamente hasta el abonado, desde el nodo óptico).

#### **2.2.2.2.4. La acometida**

Esta es la que llega a los hogares de los abonados y es sencillamente el último tramo antes de la base de conexión, en el caso de los edificios es la instalación interna.

#### **2.2.2.3. Cable Coaxial**

El empleo de cables coaxiales es indispensable para limitar las pérdidas que se verifican por irradiación todas las veces en que la frecuencia de las señales transmitidas sea del orden de los KHz: el conductor externo, además de conductor de retorno, cumple con la función de blindaje, con la consiguiente estabilización de los parámetros eléctricos.

##### **2.2.2.3.1. Impedancia Característica (Ohm)**

Es la relación tensión aplicada/corriente absorbida por un cable coaxial de longitud infinita. De esto se desprende que, para un cable coaxial de longitud real, conectado a una impedancia exactamente igual a la característica, el valor de la impedancia de la línea permanece igual al de la impedancia característica. Los valores nominales para los cables coaxiales son 50, 75 y 93 ohms. En CATV solo se utilizan de 75 ohm.

#### **2.2.2.4. Sistema de Televisión Satelital**

El origen de las comunicaciones por satélites comienza en 1957, cuando la unión Soviética lanza el primer satélite artificial llamado Sputnik I que marca el inicio de la carrera espacial. Un año después EEUU lanza el SCORE que transmitía un mensaje grabado. Más tarde en 1960-1964 se fabricaron los primeros satélites experimentales para comunicaciones en tiempo real (ECHO I, Curier, Telstar I, Relay I) usados para establecer enlaces de comunicaciones de voz, video y datos entre las costas Este y Oeste de EEUU.

En 1964, se lanza el primer satélite colocado en la órbita de Clarke (geoestacionaria) Sycom II. El Syncom III proporcionó comunicaciones a través del Pacífico (retransmisión de los juegos olímpicos de Tokyo).

En 1965, se crea la primera Organización Internacional de Satélites: Intelsat. Casi diez años más tarde, EEUU lanza una serie de satélites llamados Marisat para el uso de navegación a bordo mundial. Más tarde, una organización internacional, Inmarsat, se hizo cargo de ellos.

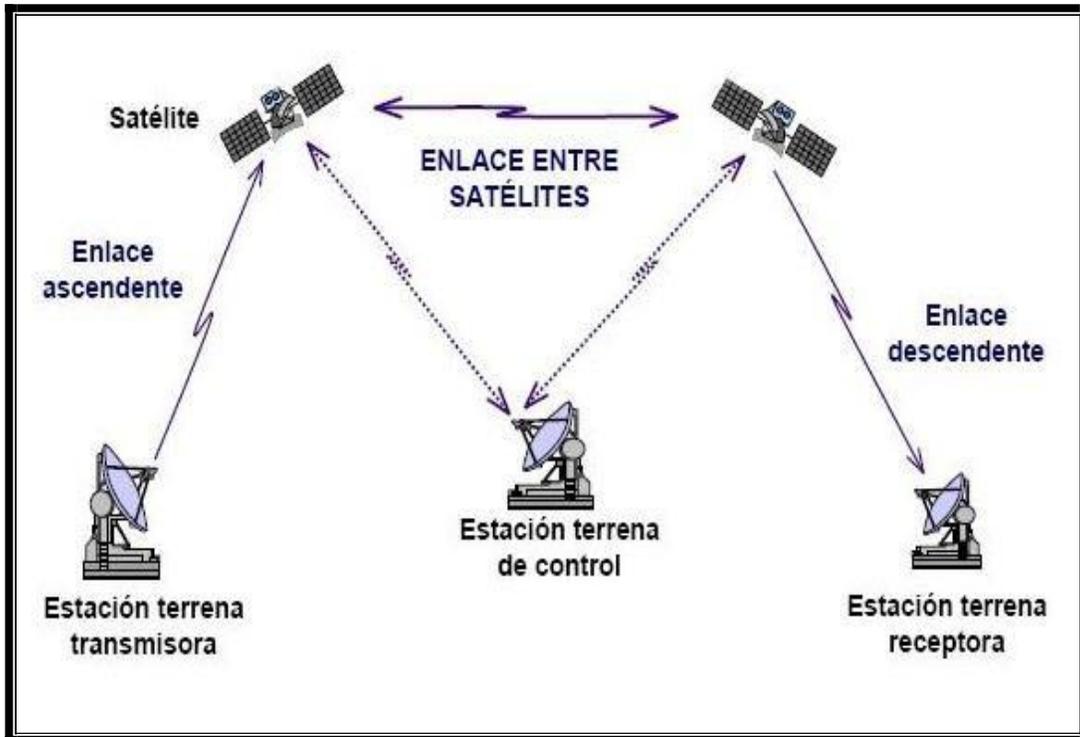
Posibilitaba la comunicación con terminales móviles terrenos relativamente pequeños. Noviembre 1983: inauguración del servicio de difusión directa de TV a antenas domésticas por United Satellite Communications. (16)

#### **2.2.2.4.1. Satélite de Comunicación**

Un satélite de comunicación puede definirse como un repetidor radioeléctrico ubicado en el espacio, que recibe y retransmite información desde y hacia distintas partes de la Tierra, a través del espectro radioeléctrico, en esencia, es similar al de un espejo que reflejase los datos que se le envían desde una estación terrestre hacia unos terminales instalados en el territorio al que el satélite da cobertura. (17)

Figura N° 03

### SISTEMA DE TELEVISIÓN SATELITAL



Fuente: [http://wikitel.info/wiki/Sistemas\\_de\\_radiodifusi%C3%B3n\\_por\\_satelite](http://wikitel.info/wiki/Sistemas_de_radiodifusi%C3%B3n_por_satelite)

#### 2.2.2.4.2. Televisión por satélite

La televisión por satélite es un método de transmisión televisiva consistente en retransmitir desde un satélite de comunicaciones una señal de televisión emitida desde un punto de la Tierra, de forma que ésta pueda llegar a otras partes del planeta. De esta forma es posible la difusión de señal televisiva a grandes extensiones de terreno, independientemente de sus condiciones orográficas. (18)

Figura N° 04

LISTA DE SATELITES CON HUELLA EN EL PERÚ

Los Satélites		Bandas   Mapas   FEEDs   TV Abierta   Ac					
10.0° E	Eutelsat 10A	C	Mapas	FEEDs	32	T	
5.0° E	SES 5	C	Mapas	FEEDs	2	T	
3.1° E	Eutelsat 3B	C	Mapas	FEEDs	14	T	
0.8° W	Intelsat 1002	C	Mapas	FEEDs	1	T	
3.0° W	ABS 3A	C	Ku	Mapas	FEEDs	3	T
5.0° W	Eutelsat 5 West A	C	Ku	Mapas	FEEDs	1	T
8.0° W	Eutelsat 8 West B	C	Ku	Mapas	FEEDs	70	T
11.0° W	Express AM44	C	Ku	Mapas	FEEDs	2	T
12.5° W	Eutelsat 12 West B	Ku	Mapas	FEEDs	3	M	
14.0° W	Express AM8	C	Ku	Mapas	FEEDs	3	T
15.0° W	Telstar 12V	Ku	Mapas	FEEDs	6	T	
18.0° W	Intelsat 901	C	Mapas	FEEDs	0	T	
20.0° W	NSS 7	C	Ku	Mapas	FEEDs	0	T
22.0° W	SES 4	C	Ku	Mapas	FEEDs	11	T
24.5° W	Intelsat 905	C	Mapas	FEEDs	3	T	
27.5° W	Intelsat 907	C	Ku	Mapas	FEEDs	9	T
30.0° W	Hispasat 30W-4 (1D)	Ku	Mapas	FEEDs	54	T	
36.0° W	Eutelsat 36 West A	Ku	Mapas				
37.5° W	StarOne C12 (NSS 10)	C	Mapas	FEEDs	10	T	
40.5° W	SES 6	C	Ku	Mapas	FEEDs	123	M
43.1° W	Intelsat 11	C	Ku	Mapas	FEEDs	45	T
45.0° W	Intelsat 14	C	Ku	Mapas	FEEDs	38	T
47.5° W	NSS 806	C	Ku	Mapas	FEEDs	10	T
50.0° W	Intelsat 1R	C	Ku	Mapas	FEEDs	4	T
	Intelsat 29e	C	Ku	Ka			
51.0° W	Hispasat 55W-1	C	Ku	Mapas			
53.0° W	Intelsat 23	C	Ku	Mapas	FEEDs	6	T
55.5° W	Intelsat 34	C	Ku	Mapas	FEEDs	52	T
58.0° W	Intelsat 21	C	Ku	Mapas	FEEDs	41	T

61.0° W	Amazonas 2	C	Ku	Mapas	FEEDs	27	T
	Amazonas 3	C	Ku	Ka			
	Amazonas 4A		Ku				
63.0° W	Estrela do Sul 2 (Telstar 14R)		Ku	Mapas	FEEDs	25	T
65.0° W	StarOne C1	C	Ku	Mapas	FEEDs	38	T
	Eutelsat 65 West A	C	Ku	Ka			
67.0° W	AMC 4	C	Ku	Mapas			
70.0° W	StarOne C2	C	Ku	Mapas	FEEDs	157	T
	StarOne C4		Ku				
71.8° W	ArSat 1		Ku	Mapas	FEEDs	33	T
75.0° W	StarOne C3	C	Ku	Mapas	FEEDs	93	T
78.0° W	Venesat 1	C	Ku	Ka	Mapas	FEEDs	50
81.0° W	ArSat 2	C	Ku	Mapas	FEEDs	6	T
83.8° W	Hispasat 84W-1 (1C)		Ku	Mapas	FEEDs	0	T
84.0° W	Brasilsat B4 (inc)		C	Mapas	FEEDs	0	T
87.2° W	Túpac Katari 1	C	Ku	Ka	Mapas	FEEDs	32
89.0° W	Galaxy 28	C	Ku	Mapas	FEEDs	32	T
92.0° W	Brasilsat B3 (inc)		C	Mapas			
95.0° W	Galaxy 3C	C	Ku	Mapas	FEEDs	0	M
	Intelsat 30	C	Ku				
107.3° W	Anik G1	C	Ku	Mapas	FEEDs	1	T
113.0° W	Eutelsat 113 West A	C	Ku	Mapas	FEEDs	15	R
114.9° W	Eutelsat 115 West B	C	Ku	Mapas	FEEDs	0	M
116.8° W	Eutelsat 117 West A	C	Ku	Mapas	FEEDs	110	T

Fuente: <http://www.portaleds.com/>

Hay tres tipos de televisión por satélite:

- Recepción directa por el telespectador (DTH).
- Recepción para las cabeceras de televisión por cable (para su posterior redistribución)
- Servicios entre afiliados de televisión local.

La transmisión televisiva por satélite se inicia en el momento en que la emisora envía la señal, previamente modulada a una frecuencia específica, a un satélite de comunicaciones. Para hacer posible esta emisión es necesario el uso de antenas parabólicas de 9 a 12 metros de diámetro. El uso de dimensiones de antena elevadas permite incrementar la precisión a la hora de enfocar el satélite, facilitando de este modo que se reciba la señal con una potencia suficientemente elevada.

El satélite recibe la señal emitida a través de uno de sus transpondedores, sintonizado a la frecuencia utilizada por la emisora. En general, un satélite dispone de hasta 32 transpondedores para la banda Ku y hasta 24 para la banda C. El ancho de banda de los transpondedores suele estar comprendido entre los 27 y los 50 MHz.

A continuación, el satélite retransmite la señal de vuelta a la Tierra, pero en este caso utilizando otra frecuencia, típicamente en las bandas C o Ku, con la finalidad de evitar interferencias con la señal procedente de la emisora. Esta señal, bastante debilitada debido al gran número de kilómetros que debe recorrer hasta llegar al destino, es captada por una antena parabólica instalada por el usuario final. La señal, muy débil, se refleja y se concentra en el punto focal de la antena donde se encuentra el feedhorn.

Éste se encarga de recibir la señal y llevarla al LNB para su posterior conversión y amplificación. En el caso particular de las antenas parabólicas para satélite de difusión directa en realidad es el LNBF, que integra el feedhorn y el LNB en una sola pieza.

El receptor de satélite demodula y convierte la señal al formato deseado. Los canales abiertos se reciben sin encriptar. En el caso de la PPV y la televisión por suscripción, la señal se recibe cifrada y se descrypta mediante una tarjeta inteligente, para obligar a los televidentes a contratar el servicio y asegurarse de que cada suscriptor haya contratado el servicio y que acceda solamente a la programación que está pagando.

La frecuencia en que se encuentra las señales de transmisión de TV vía satélite y radio difusión están entre los 11,700 – 12,500 (GHz).

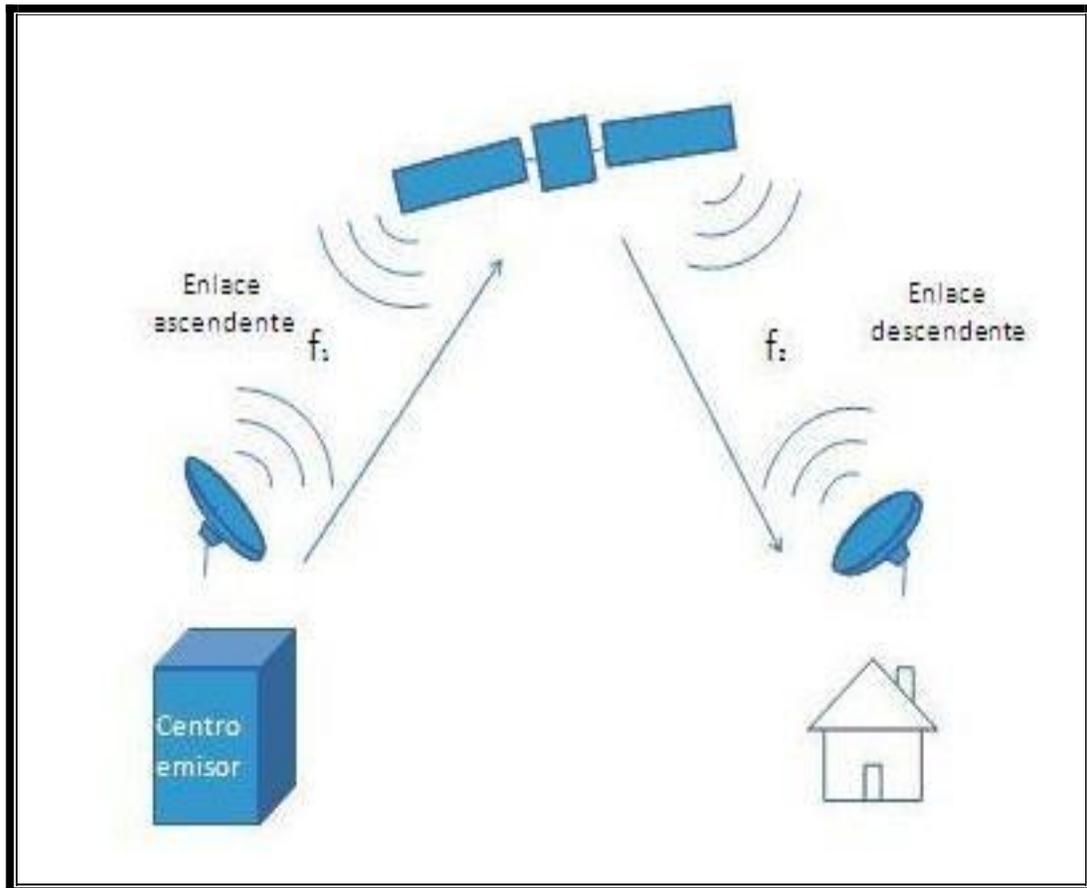
La televisión por satélite utiliza satélites de comunicaciones para la difusión de la señal de televisión.

En la transmisión de televisión por satélite se distinguen dos tramos: el enlace ascendente, mediante el que se produce el envío de información desde el centro emisor al satélite, y el enlace descendente, que transmite esta información desde el satélite de comunicaciones hacia la zona que este ilumina en la superficie terrestre. Para evitar interferencias entre ambos enlaces, cada uno de ellos utiliza una banda de frecuencias diferente.

La recepción de la señal de televisión por satélite en una vivienda requiere una antena parabólica que esté orientada al satélite desde el cual se quiere recibir la señal. Asimismo, será necesario un equipo sintonizador de canales y un descodificador, en el caso de recepción de televisión digital o analógica de pago. La principal ventaja del uso de

sistemas de televisión por satélite es la facilidad de alcanzar grandes zonas de cobertura, además de que se facilita la recepción de la señal en lugares remotos o aislados, a diferencia de otros sistemas como la televisión por ondas terrestres o por cable. No obstante, las comunicaciones por satélite se caracterizan también por introducir importantes retardos en la transmisión de la señal, debido a la distancia que ésta debe recorrer. (18)

Figura N° 05  
TELEVISIÓN POR SATÉLITE



Fuente: [http://wikitel.info/wiki/Televisi%C3%B3n\\_por\\_sat%C3%A9lite](http://wikitel.info/wiki/Televisi%C3%B3n_por_sat%C3%A9lite)

#### **2.2.2.4.3. Bandas de frecuencia**

Un satélite puede operar en una amplia gama de frecuencias, las diversas gamas de frecuencias son determinadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Los gobiernos de cada país están a cargo de asignar las diferentes bandas de frecuencias a usuarios específicos.

Cada banda de frecuencias puede ser utilizada simultáneamente por muchos países, teniendo en cuenta las debidas precauciones técnicas para evitar interferencias.

Un satélite o sistema de satélites pueden trabajar en una o más de las bandas atribuidas a los servicios de satélites, dependiendo de: servicio que se pretenda prestar, las necesidades de la capacidad de tráfico, las condiciones climáticas de la zona y de las posibilidades técnicas de ocupar una órbita o una posición orbital sin causar interferencias a otros satélites. (17)

Cada banda de frecuencias dispone de una parte de la misma para los enlaces ascendentes Tierra-satélite y otra para los enlaces descendentes satélite-Tierra.

En la tabla N° 01 se muestra los rangos de frecuencias ascendentes y descendentes para las bandas L, C, Ku y Ka.

##### **2.2.2.4.3.1. Banda L**

La Banda L es un rango de radiofrecuencia de las Microondas que usa las frecuencias de 1.5 a 2.7 GHz.

Aplicaciones:

Es excelente para receptores móviles, como los utilizados en las redes de satélites LEO. Debido a las bajas frecuencias, existe menos atenuación atmosférica para recibir señales fuertes es necesario el uso de antenas pequeñas.

#### **2.2.2.4.3.2. Banda C**

La Banda C es un rango del espectro electromagnético de las microondas que comprende frecuencias de entre 3.7 y 4.2GHz (rango canal descendente) y desde 5.9 hasta 6.4GHz (rango de canal ascendente). Fue el primer rango de frecuencias utilizado en transmisiones satelitales.

La banda C es la más usada por los satélites de telecomunicaciones. La principal razón es que la señal es menos susceptible a las interferencias por lluvia, que produce distorsiones y ruido en la transmisión que en las bandas L y Ku. Los principales problemas encontrados por los satélites que operan en banda C son por la interferencia de los enlaces de microondas terrestres. (17)

A los enlaces ascendentes y descendentes en la banda C se les asignan 500 MHz de ancho de banda. A cada enlace se lo divide en 24 canales de 36 MHz, a cada uno de estos 24 canales se los subdivide en 800 canales de 45 KHz de ancho de banda.

Cabe señalar que  $24 \times 36 \text{ MHz} = 864 \text{ MHz}$  es mayor que los 500 MHz permitidos. Esto se debe a que doce canales de 36 MHz son radiados en el ancho de banda de 500 MHz, con antenas que usan polarización vertical, y doce más son radiados en el mismo ancho de banda de 500 MHz, con antenas polarizadas en sentido horizontal.

Aplicaciones:

La tecnología de comunicaciones satelitales en la banda C se utiliza para:

- Difusión de señales de televisión, Internet.
- Comunicaciones de datos.
- Telefonía de voz.
- Sistemas de aviación.

#### **2.2.2.4.3.2.1. Ventajas de la banda C**

La banda C, a comparación de la banda Ku, es más confiable bajo condiciones adversas principalmente lluvia fuerte y granizo.

- Las compañías de TV y Cable usan la banda C por esta estabilidad y calidad de recepción.
- La banda C proporciona la mayoría de canales FTA (canales libres).
- La banda C fue la primera banda de comunicación satelital, pero en estos tiempos se considera obsoleta, ofrece servicios de transmisión de programas televisivos.
- Un transponder en banda C es capaz de llevar tanto canales de video como de audio. Aprovechando esta ventaja hay más de 100 servicios de audio gratis, la mayoría en estéreo y muchos sin comerciales.

#### **2.2.2.4.3.2.2. Desventajas de la banda C.**

Las principales desventajas de la banda C son:

- La banda C necesita antenas de mayor tamaño que la banda Ku, por lo tanto, son más caros.
- Las frecuencias de Banda C están más congestionadas y son más vulnerables a la interferencia terrestre. (17)

#### **2.2.2.4.3.3. Banda Ku.**

La banda Ku es una porción del espectro electromagnético en el rango de las microondas que va de los 11.7 a 12.2 GHz (rango canal descendente) y de los 14 a 14.5 GHz (rango de canal ascendente).

Aplicaciones:

- La banda Ku se usa principalmente en las comunicaciones satelitales, siendo la televisión uno de sus principales usos. Esta banda se divide en diferentes segmentos que cambian por regiones geográficas de acuerdo a la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).
- La banda Ku está sujeta a la atenuación de la señal debido a la lluvia.

#### **2.2.2.4.3.4. Banda Ka.**

La banda Ka es un rango de las Microondas que va desde 18.3 a 18.8 GHz (rango canal descendente) y desde 19.7 a 20.2 GHz (rango de canal ascendente).

Aplicaciones:

- Se utilizan principalmente para el gobierno, operaciones militares y aplicaciones de investigación.

- Se pretende usar la banda Ka para aplicaciones comerciales ya que las bandas C y Ku están saturadas.
- Su aplicación inicial dominante durante una década fue para telefonía internacional y en pequeña proporción para tráfico de televisión internacional. Después, al desarrollarse los sistemas nacionales, se impulsó la diversificación de los servicios fijos al iniciarse los de datos y de distribución doméstica de señales de televisión, y casi al mismo tiempo se establecieron los sistemas de servicios móviles para aplicaciones marítimas. (17)

Tabla N° 01

ASIGNACION DE FRECUENCIAS EN LOS SISTEMAS SATELITALES

Banda	Rango freq. (GHz) UPLINK	Rango freq. (GHz) DOWNLINK	Uso típico
L	1,530-2,700	1,530-2,700	Móvil (marítimo, terrestre y aeronáutico)
S (2-4 GHz)	2,700-3,500	2,700-3,500	Móvil / Reservada (TT&C)
C (6/4 GHz)	5,925-6,425	3,700-4,200	Fijo / DBS
X (8/7)	7,900-8,395	7,250-7,745	Militar/Gubernamental
Ku (14/12)	14,000-14,800	10,700-11,700 12,500-12,750	Fijo
Ku (17/12)	17,300-18,100	11,700-12,500	DBS
Ka (30/20)	27,5-30,0	17,7-21,2	Enlaces entre satélites. Investigación.

Fuente: [http://wikitel.info/wiki/Sistemas\\_de\\_radiodifusi%C3%B3n\\_por\\_satelite](http://wikitel.info/wiki/Sistemas_de_radiodifusi%C3%B3n_por_satelite)

### **2.2.2.5. Órbitas satelitales.**

Clasificación de satélites por el tipo de órbita:

- a) Órbita Baja: Satélites LEOS (Low Earth Orbit Satellite).
- b) Órbita Media: Satélites MEOS (Medium Earth Orbit Satellite).
- c) Órbita Geoestacionaria: Satélites GEOS (Geosynchronous Earth Orbit Satellite).
- d) Órbitas Muy Elípticas: Satélites HEO (Highly Elliptical Orbit).

#### **2.2.2.5.1. Satélites LEO.**

Están ubicados en órbitas bajas, aproximadamente entre 500 y 1,500 Km de altitud. La altura del límite inferior es recomendable debido a razones de cobertura, mientras que el límite superior evita la proximidad al primer cinturón de radiación de Van Allen. (17)

Son necesarios más de 40 satélites para la cobertura total.

- Los periodos orbitales se encuentran entre los 120 a 240 minutos.
- Las señales tienen retardos de propagación entre 20 y 25 ms.
- La vida útil del satélite es de 3 a 7 años.

Aplicaciones:

- Telefonía móvil
- Observaciones militares
- Satélites de radioaficionados

#### **2.2.2.5.2. Satélites MEO.**

Ubicados en órbitas medianas, aproximadamente entre 6,000 Km y 11,000 Km de altura. Los límites trazados permiten que los satélites queden ubicados entre el primero y el segundo cinturón de Van Allen, evitando su radiación que es perjudicial para los mismos.

- Los periodos orbitales se encuentran entre 240 a 480 minutos.
- Las señales tienen retardos de propagación de: 110 a 130 ms.
- La vida útil del satélite es de 10 a 15 años.

Aplicaciones:

- Comunicaciones móviles
- Observaciones meteorológicas

#### **2.2.2.5.3. Satélites geoestacionarios.**

Un satélite geoestacionario o geo síncrono es un satélite artificial que se encuentra a una distancia de 35,786.04 Km (aproximadamente 36,000 Km) de la Tierra, que giran a la misma velocidad de rotación de la misma, recorre una órbita denominada órbita de Clarke. Los satélites que giran en esta órbita parecen estar inmóviles en el cielo. Esto tiene dos ventajas importantes para las comunicaciones: permite el uso de antenas fijas, pues su orientación no cambia y asegura el contacto permanente con el satélite.

El periodo orbital de un satélite geoestacionario es de 24 horas, igual que la Tierra.

La vida útil del satélite es de 10 a 15 años.

Debido a que éstos satélites se encuentran muy alejados de la Tierra se tienen una serie de inconvenientes entre ellos:

- El costo para el lanzamiento es muy alto.
- Antenas de gran diámetro, por ejemplo, la antena cassegrain.
- Retardos de propagación de la señal muy altos de: 250 a 280 ms.
- Debido a los altos tiempos de retardo no se usan estos satélites para aplicaciones en tiempo real, por ejemplo, video conferencias, programas de televisión.
- Alta atenuación de las señales.

En la órbita geoestacionaria no es conveniente poner dos satélites muy próximos que trabajen en la misma banda. En la banda C, por ejemplo, la distancia mínima es de dos grados y en la banda Ku y Ka es de un grado. En esta órbita existen 180 satélites en la banda C y 360 satélites en las bandas Ku y Ka. (8)

Los satélites geoestacionarios abarcan la tercera parte de la Tierra, por lo que si se desea mandar señal a todo el mundo se requieren tres satélites. Un solo satélite puede cubrir un país entero siendo esta es una gran ventaja de este tipo de satélites de telecomunicaciones. (19)

Los satélites de comunicaciones son colocados en la órbita geoestacionaria porque es el lugar donde casi no existe lluvia cósmica, por lo que no hay interferencia en las señales.

Aplicaciones:

- Telecomunicaciones.
- Observaciones militares.

- Observaciones meteorológicas.

#### 2.2.2.5.4. Satélites HEO.

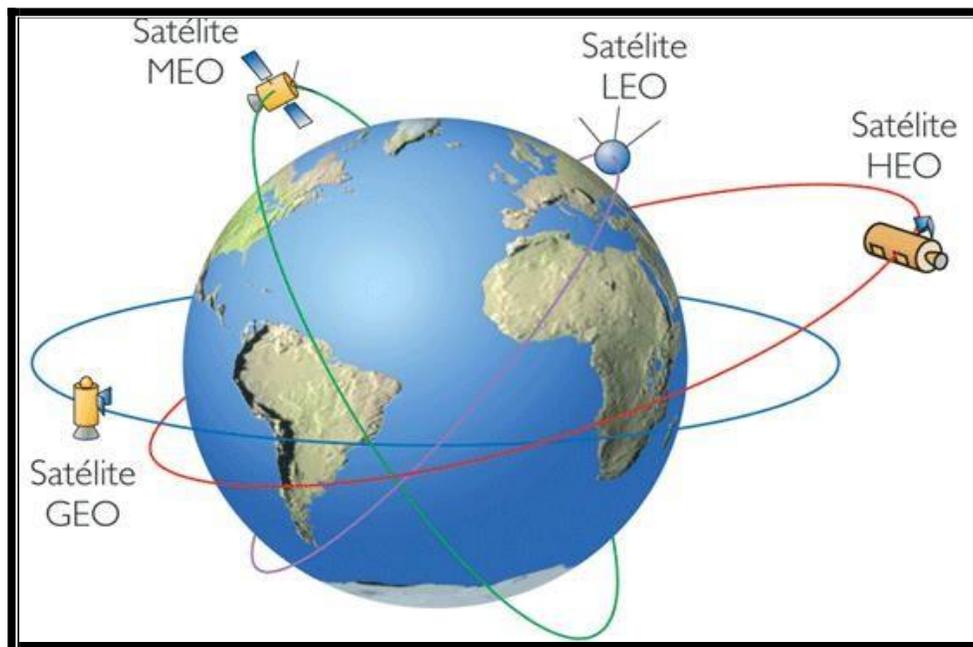
Estos satélites no siguen una órbita circular, sino que su órbita es elíptica. Por esto alcanzan distancias mayores en el punto de órbita más alejada de la Tierra y una distancia menor en el punto cercano a la Tierra (50,000 Km en el apogeo y 500Km en el perigeo).

Los periodos orbitales varían entre 8 y 24 horas

Aplicaciones:

- Se utilizan para cartografiar la superficie de la Tierra, ya que pueden detectar un gran ángulo de superficie terrestre. (17)

Figura N° 06  
ORBITAS SATELITALES



Fuente: <http://consultoriaempresariamaslimpias.blogspot.pe/2014/09/orbita-satelital.html>

### **2.2.2.6. Sistema receptor de señales de tv vía satélite**

El receptor es aquel que permite la comunicación vía satélite.

Consta de tres elementos:

- Antena parabólica
- Unidad externa (alimentador)
- Unidad interna

La antena parabólica se encarga de captar las señales procedentes del satélite, estas señales llegan al reflector parabólico reflejándose y concentrándose en el denominado “foco” del plato de la unidad externa para posteriormente por medio del cable coaxial llegue a alimentar al decodificador y este a su vez emita señal de televisión. (17)

#### **2.2.2.6.1. Antena parabólica.**

Las partes que constituyen una antena parabólica son:

- Plato
- Soporte
- Mástil

El plato o reflector, es aquel que se orienta al satélite del cual se desea captar la señal. Para orientar el plato al satélite se realizan ajustes en el mástil que lo sostiene. El plato posee un sistema de varillas las cuales se utilizan como soporte de la unidad externa.

Todo el conjunto se sostiene sobre un soporte denominado mástil, que evita el movimiento de la antena por la acción del viento.

La potencia de emisión de los satélites (geoestacionarios) de comunicaciones es del orden de 200W, además se encuentran situados a 36,000 Km de distancia de la Tierra, debido a esto las señales llegan atenuadas. Por esto se debe captar la mayor energía posible concentrándola en un punto (foco de la antena). Esto se consigue mediante un reflector parabólico. (8)

#### **2.2.2.6.2. LNB (Low Noise Block down-converter)**

Las señales de altas frecuencias captadas por la antena parabólica son imposibles de transmitirse por los cables coaxiales, para hacerlo posible se requiere de un dispositivo situado en el foco de la parábola, después del alimentador denominado LNB. Este dispositivo convierte las señales de altas frecuencias (en el rango de 3.7GHz a 4.2GHz para banda C) en señales de frecuencia intermedia (FI) que está en el rango de 950MHz a 2,050MHz.

Los principales elementos de un LNB son:

- a) El preamplificador de bajo ruido o LNA (Low Noise Amplifier).

El primer bloque es el amplificador de bajo ruido que amplifica la señal captada por la sonda, este amplificador tiene una ganancia de un valor próximo a 10 dB.

Junto con el amplificador se dispone de un discriminador de polaridad.

b) El conversor, formado por el mezclador y el oscilador local.

Este bloque del LNB convierte la señal de microondas a frecuencia intermedia (FI), esta frecuencia está comprendida entre 950MHz y 2,050 MHz. Este conversor es necesario para que la señal pueda ser transportada por el cable coaxial hacia la unidad interna. (8)

La frecuencia del oscilador local para un LNB de banda C es 5150MHz, en algunos casos este dato se lo puede ver colocado sobre el LNB con una etiqueta.

El conversor mezcla las señales captadas por la antena con la frecuencia generada por un oscilador local de valor fijo, la diferencia entre estas frecuencias da como resultado la frecuencia intermedia FI.

c) El amplificador de frecuencia intermedia (FI).

Este bloque amplifica la señal que sale del mezclador (señal de FI). El amplificador de frecuencia eleva la señal a valores entre 30 y 40 dB, que, sumados con los 10 dB del preamplificador, supone una ganancia de 40 o 50 dB para el LNB. (18)

#### **2.2.2.6.3. Unidad interna de un sistema satelital**

La unidad interna se instala en el interior del edificio o vivienda y su función es preparar la señal para que pueda ser vista en un receptor de televisión. (18)

La unidad Interna está conformada por:

a) Receptor Satelital

b) Televisor.

#### **2.2.2.6.4. Receptor decodificador integrado.**

El receptor decodificador integrado (IRD) es el elemento necesario para convertir la señal digital procedente del satélite en una de naturaleza compatible con los receptores de TV analógica convencionales.

Las funciones del IRD son:

Realizar un control de errores provenientes de la señal captada del satélite.

Controlar el acceso del usuario a programas y servicios en función de un sistema de claves que permite la decodificación de la señal.

Realizar inteligible la señal de vídeo y audio mediante el desenmascaramiento (descrambling). (18)

#### **2.2.2.6.5. Receptor satelital FTA y su funcionamiento**

Luego de explicar que es la televisión satelital y su funcionamiento, debemos explicar que son los receptores satelitales FTA (free to air) y su importancia dentro del conflicto actual entre los programadores/proveedores, operadores de televisión y los piratas que adulteran estos receptores satelitales para poder captar señales de pago encriptadas. El receptor satelital es un sistema de la misma forma que un decodificador convencional, que transforma la señal de RF en señal de audio y video para ser visualizado y escuchado en un televisor.

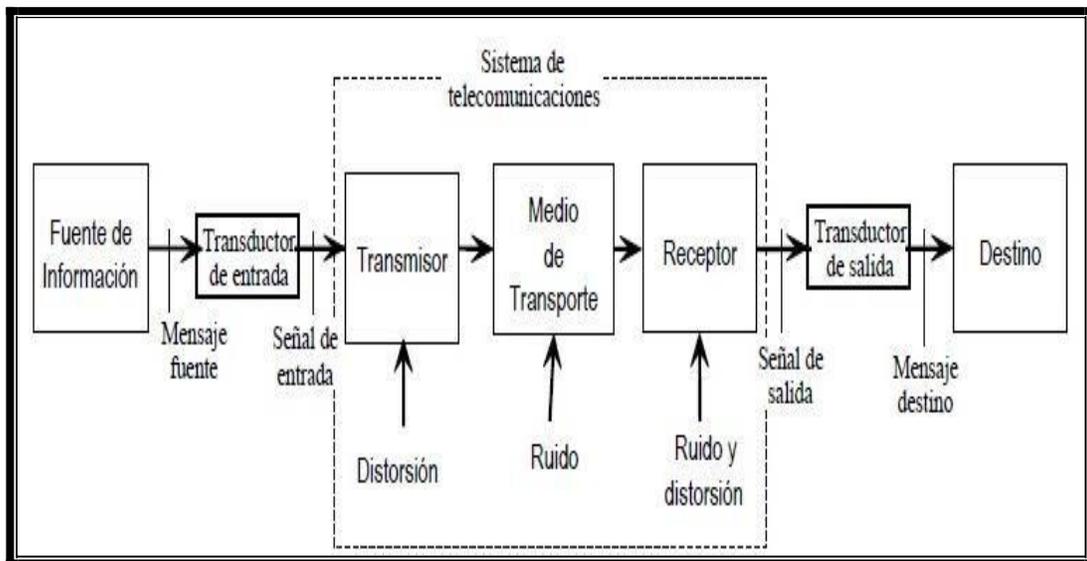
Para poder captar las señales de la televisión satelital como bien dijimos, se debe contar con los siguientes elementos: (7)

- □ Antena parabólica con un LNB (Low Noise Block) o foco.
- □ Cable coaxial (desde la antena al decodificador)
- □ Decodificador o receptor satelital.

La antena parabólica usada para la televisión satelital es de tipo offset –que el punto focal se encuentra a un lado de la superficie, es de forma ovalada cóncava, siendo su distinción de las otras antenas la ubicación del foco o LNB, el cual se encuentra fuera del plato ovalado, teniendo un mayor rendimiento en la recepción de las señales, ya que la mayoría de la señal reflejada por el plato va directamente al foco sin que este último se interponga entre estas. (17)

Figura N° 07

DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN RECEPTOR SATELITAL



Fuente: <http://telecomunicaciones2.webnode.mx/unidad-1/>

La antena y el receptor satelital están conectados por medio de un cable coaxial, el cual se encarga de transportar las señales captadas por la antena en su foco hasta el decodificador, es en ese momento en que el decodificador entra en uso.

Recibida la señal por el receptor satelital este transforma la señal en una de tipo analógica o digital dependiendo el tipo de decodificador que se disponga, para que pueda ser proyectada en la televisión, completándose de esta forma el proceso.

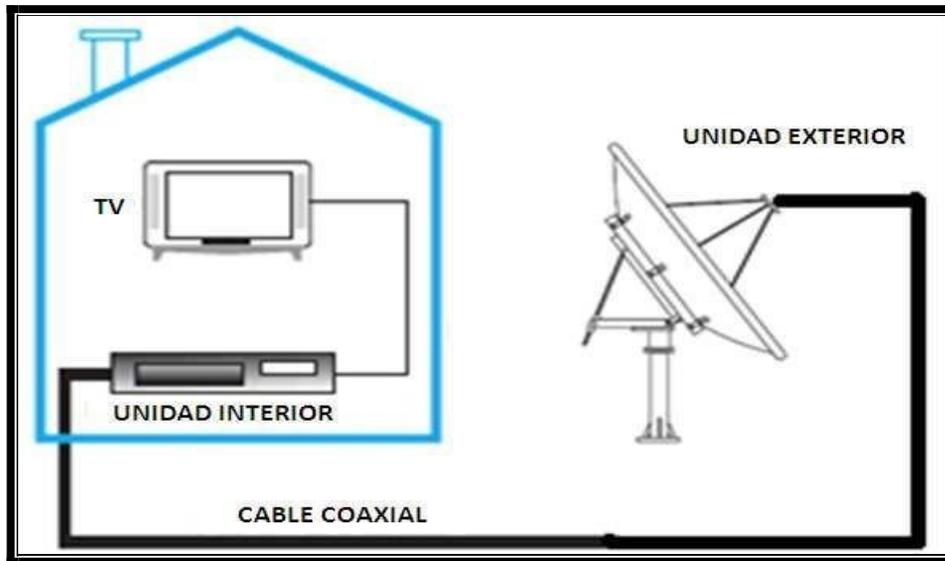
Un punto importante a distinguir es el tipo de la señal captada, se encuentran las señales libres y de pago, en este último caso el decodificador debe contar con una smartcard y un software, con los cuales permitirá descifrar las señales de pago que estén autorizadas.

Con esto podemos distinguir tres tipos de decodificadores:

- a) FTA o aquellos que captan las señales de libre transmisión;
- b) los que cuentan con smartcard y el software especial con los cuales se pueden ver canales de pago y que son entregados por el proveedor de televisión satelital;
- c) y los decodificadores FTA adulterados, los cuales pueden tener diferentes tipos de adulteración para poder descifrar la señal, con lo cual podrán captar las señales de pago sin tener un contrato de por medio entre el usuario y el proveedor de televisión paga. (17)

Figura N° 08

## UNIDAD INTERNA Y EXTERNA DE UN SISTEMA DE TELEVISIÓN SATELITAL



Fuente: [http://guindo.pntic.mec.es/rarc0002/all/ant/sat\\_individuales.pdf](http://guindo.pntic.mec.es/rarc0002/all/ant/sat_individuales.pdf)

### 2.2.2.7. Televisión satelital FTA

Muchas personas desconocen aún que podemos ver TV satelital gratis en nuestras casas y en forma totalmente legal, es decir tomando la señal directamente de un determinado satélite con nuestra antena parabólica y vemos TV en forma libre e ilimitada tal cual vemos la TV convencional o abierta mediante antenas retransmisoras en nuestras casas por antena de VHF o UHF sin pagar por ello.

La TV satelital libre o FAT es posible debido a que existen un sinnúmero de canales de TV transmitidos por satélites en formato Universal sin codificar, usualmente es el formato DVB y muchos de los canales ofrecidos por la programación de las empresas de Cable son canales libres, es decir es el propio canal el que transmite su señal en formato para que todos la vean y para poder ver estos canales en nuestra TV debemos adquirir un

receptor de TV satelital, los canales libres son realmente entretenidos , algunos de ellos: Infinito, Retro, Utilísima, Telemundo, Univisión, Telesur...etc.

No solo con estos equipos veremos TV satelital, también tenemos acceso a radios satelitales, la guía de programación de canales, etc.; finalmente los precios para implementar esto en un hogar es bastante barato con respecto a los años que pagaremos un sistema por suscripción en casa, por lo que es una opción bastante rentable y estable dado que es un gasto que se hace solo 1 vez. (18)

La televisión satelital FTA (Free to Air) consiste en la emisión de señales de televisión a través de satélites de comunicaciones. Estas señales pueden ser captadas desde estaciones en tierra, tanto por particulares como por empresas que luego las distribuyen por distintos medios como fibra óptica, cable coaxial, o redes de antenas terrestres.

Las señales FTA se caracterizan porque son de recepción libre y gratuita, no requieren de ningún pago, más que el necesario para adquirir el equipo receptor, que consta de una antena (parábola y LNB) y el IRD (Receptor Decodificador Integrado). En general, el término FTA se refiere tanto a las señales que son libres y a los (aunque de modo algo impropio) equipos que la reciben.

Es totalmente legal, esta operación de recepción de señales libres, no es ilegal y está autorizada bajo la siguiente norma:

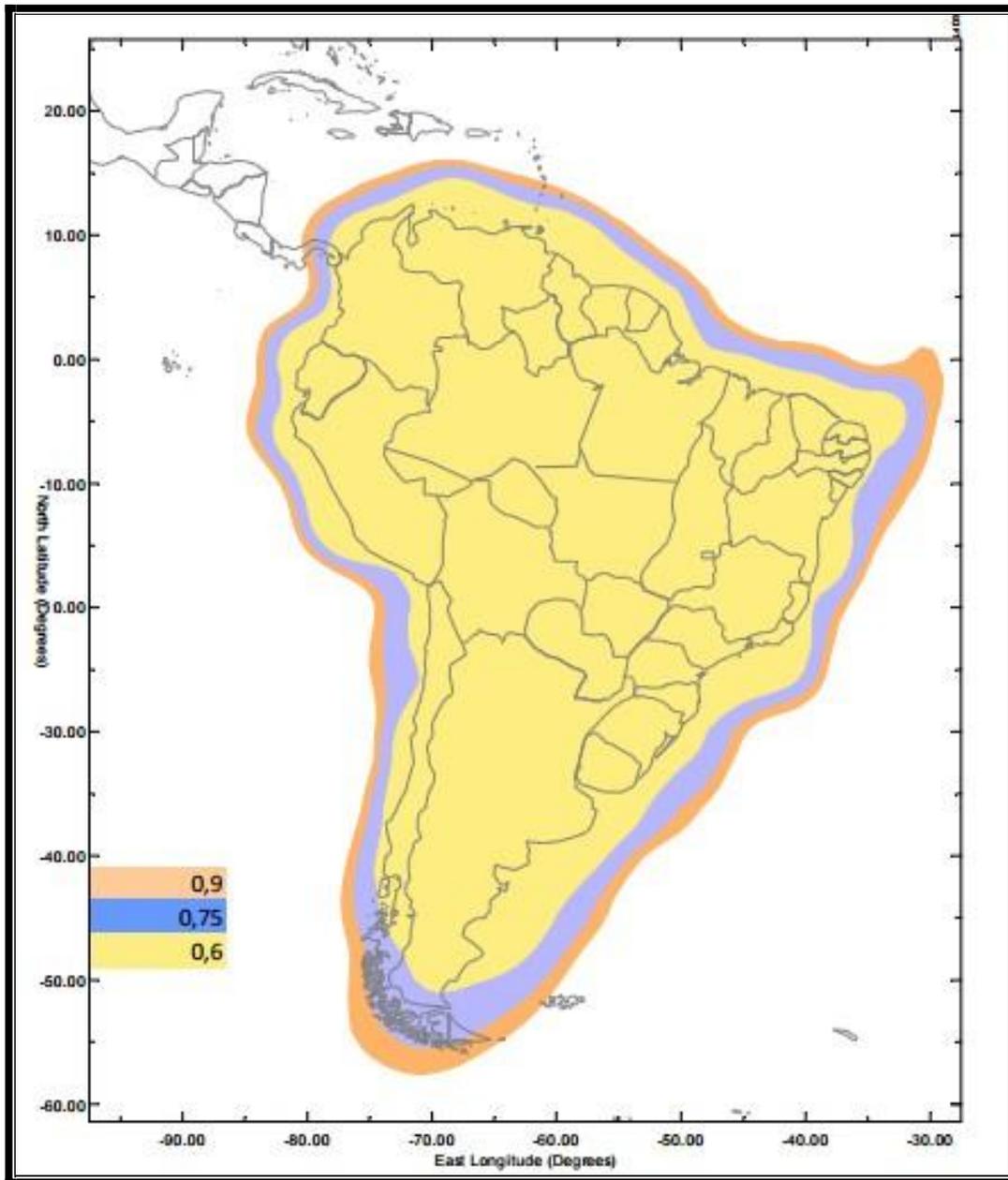
El Acuerdo 032 de 1998 por medio del cual se reglamenta el servicio de televisión satelital denominado Televisión Directa al Hogar (DBS), en su artículo 2° define esta modalidad como aquella...que permite a los habitantes del territorio nacional la recepción, para uso

exclusivo e individual, de señales de televisión transmitidas, emitidas, difundidas y programadas desde el extranjero, a través de segmentos especiales (satélites) de difusión directa, hasta los equipos terminales de recepción individual.

Los receptores digitales para televisión en vivo por satélite o Televisión Satelital, sean para Televisión Satelital F.T.A o para la recepción de Televisión Satelital paga, están avalados por la FCC, (Federal Communications Comision) de los Estados Unidos, la venta en el caso de los F.T.A, la instalación y el uso en el caso de los dos sistemas, son totalmente lícitos.

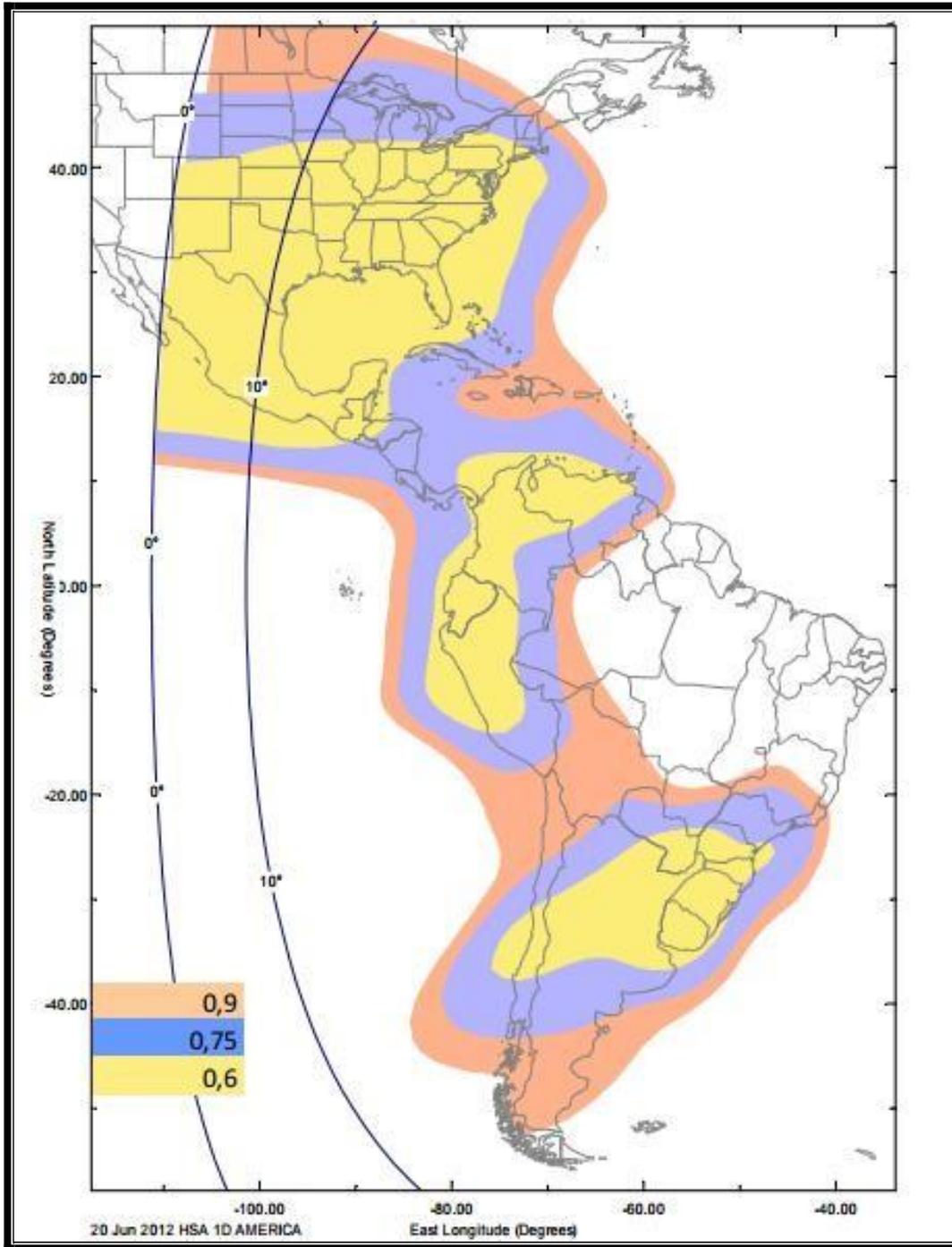
Se trata en su mayor parte de señales pertenecientes a canales de TV Abierta terrestres, sobre todo estatales o públicos (aunque también privados), que desean transmitir por Satélite a varios países, o bien son señales de carácter social, educativo, religioso o de fomento, que por su escaso valor comercial deciden no transmitir en forma codificada. Excepcionalmente pueden encontrarse canales FTA de cine o entretenimiento. En contraposición con las señales para sistemas de Televisión por Cable, que siempre se encuentran codificadas o encriptadas, ya que son señales de valor agregado, para que sólo los que tengan adquiridos los correspondientes derechos puedan recibirlas. (18)

Figura N° 09  
COBERTURA DEL SATELITE AMAZONAS 61.0 W



Fuente: <http://www.hispasat.com/lib/pdf/es/Diametros-de-antenas-America.pdf>

Figura N° 10  
COBERTURA DEL SATELITE HISPASAT 30.0W



Fuente: <http://www.hispasat.com/lib/pdf/es/Diametros-de-antenas-America.pdf>

Las señales FTA pueden ser recibidas con cualquier Receptor Satelital de Norma DVB-S o DVB-S2. Las señales FTA obtienen ingresos a partir de la publicidad, de subsidios del Estado, de contribuciones del cable operadores que las reciban, o, en el caso de las religiosas, de las propias donaciones de los fieles de las Iglesias que las sostienen. No sólo hay señales de Televisión FTA, sino que también hay muchas Radios de todo el mundo que transmiten en esta modalidad y que se pueden recibir con el mismo receptor conectado a un equipo de audio, pudiendo uno disfrutar de una variedad de programación musical que complementa a la programación local de Radio. Las señales de Radio y TV FTA pueden ser regionales (circunscriptas a un país o continente) o bien internacionales.

En la actualidad se reciben señales FTA de Sudamérica, Europa, Asia, y en menor medida, de África. Las señales FTA vienen codificadas en Norma DVB-S, con video y audio comprimido con el códec MPEG2 y señal de video en banda base en formato NTSC-M o PAL-B. Actualmente se está migrando al códec MPEG4, lo que requiere de receptores de DVB-S2, Norma que admite este nuevo códec. Las señales de FTA se suelen transmitir en resolución estándar (SD) de acuerdo a las distintas normas de TV en uso en el mundo, aunque en ciertos lugares ya hay señales FTA en Alta Definición (HD), éstas requieren de un Receptor Satelital DVB-S2 con capacidad HD y un Televisor HD. Incluso algunas tienen sonido Dolby Digital.

Como todo en la vida, el modo de recepción FTA tiene sus amantes y detractores. Sus defensores destacan la variedad de programación de muchos países que estas señales ofrecen, su marcado carácter cultural que prácticamente abre una ventana al mundo y a

otras culturas que muchas veces la Televisión paga más comercial no le da importancia, la posibilidad de ver otras imágenes y escuchar otras voces que se alejan del pensamiento impartido por los mayores centros de producción de entretenimiento del mundo, poder aprender idiomas, también afirman que el hecho de poder instalar por uno mismo su propio equipo receptor y recibir señales gratuitas es la tarea más gratificante que pueda haber, ya que proporciona una fuente de aprendizaje técnico sobre recepción Vía Satélite que un servicio pago difícilmente brinde.(18)

Los detractores del FTA, mayormente acostumbrados a la programación de la TV por cable, sostienen que estas señales carecen de todo atractivo de entretenimiento, que su calidad es pobre, que cambian constantemente de posición en los Satélites, que el equipo y los conocimientos necesarios para recibirlas es costoso y no se justifica en función de lo que esperan recibir. Suelen quejarse también de que estas señales vienen muchas veces en idioma extranjero, no cuentan con canal de audio en lengua natal ni subtítulos en idioma nativo y consideran a esto como un escollo para disfrutar la programación (aunque los receptores tienen capacidad para audio y subtítulos en idiomas múltiples -como un reproductor de DVD).

También se quejan de que el FTA no cuenta con servicios de interactividad ni con una "grilla" de programación oficial como sí tiene la TV de pago, ya que son dos modalidades de servicio distintas, con el FTA uno tiene que buscar y programar los Satélites y canales de su preferencia. Aunque no es tan así, porque estos equipos cuentan con Guía Electrónica de Programación en Pantalla o EPG, que muestra información de los canales sintonizados por medio de información bajada del Satélite, además existen sitios de

Internet especializados en brindar información sobre canales libres. Es altamente posible que los detractores del FTA estén influenciados por el prejuicio de que la TV paga o "de marca" es mejor que andar recibiendo canales "suelos" en el espacio y que por lo tanto no se justifica el desembolso económico en un equipo receptor para FTA.

En fin, depende de cada uno si decidir por la TV paga o por el FTA, dependerá de los gustos, nivel de conocimientos y expectativas lo que hará inclinarse por una u otra opción.

(18)

FIGURA N° 11  
SATELITES EXISTENTES EN LA ORBITA GEOESTACIONARIA

GRADOS	SATELITE	BANDA	FTA	CODIFICADOS	TV SD	TV HD
15.0° W	TELSTAR 12	KU	12	158	146	7
20.0°W	NSS7	C/KU	4	0	4	0
30.0°W	HISPASAT	C/KU	127	16	67	3
40.5°w	NSS 806	C/KU	161	133	222	13
43.0°W	INTELSAT 11	C/KU	29	335	291	53
45.0°W	INTELSAT 14	C/KU	43	3	34	0
50.0°W	INTELSAT 1R	C/KU	28	12	36	1
53.0°W	INTELSAT 23	C/KU	6	11	17	0
55.0°W	GALAXY 11	KU	6	136	107	35
55.5°W	INTELSAT 805	C/KU	96	121	126	19
58.0°W	INTELSAT 21	C/KU	78	181	204	21
61.0°W	AMAZONAS	C/KU	46	603	495	66
63.0°W	ESTRELLA DEL SUR	KU	20	15	34	0
65.0°W	STAR ONE C1	C/KU	69	67	73	19
67.0°W	AMC 4	C/KU	15	3	15	3
70.0°W	STAR ONE C2	C/KU	110	270	215	43
72.0°W	AMC 6	KU	32	37	37	3
75.0°W	STAR ONE C3	C/KU	0	0	0	0
78.0°W	VENESAT	C/KA/KU	35	29	46	0
89.0°W	GALAXY 28	C7KU	10	137	130	8
113.0°W	SATMEX 6	C/KU	26	23	41	0
116.8°W	SATMEX 5	C/KU	135	38	143	0

Fuente: <http://www.diariotec.com/2015/06/fta-cable-satelital-gratuito-banda-ku-y.html>

## **2.3. Factibilidad**

### **2.3.1. Factibilidad Técnica**

Para el desarrollo de este proyecto se está considerando utilizar las instalaciones de la municipalidad provincial de Aija, que consta de una plataforma de 30 Mts. Cuadrados ubicados en el tercer piso para colocar y orientar las antenas parabólicas, y una oficina de 30 Mts. Cuadrados ubicada en el segundo piso donde estará la cabecera de la red de televisión por cable, debidamente diseñada con ventilación, electricidad, y un pozo a tierra que protege al edificio entero.

Contará con los siguientes equipos:

Cabecera de televisión por cable (headend)

Consta de los siguientes elementos:

- 02 parabólicas en banda Ku, para captar los siguientes satélites: Amazonas e Hispasat.
- 03 parabólicas en banda C, para captar los siguientes satélites: Intelsat34, Intelsat 14, y Ses6.
- 19 receptores satelitales de FTA
- 19 moduladores (PCM 555 AW2)
- 01 Combinador de señal de 24 puertos (CPC 24 6/100 16 Hz)
- 01 amplificador central primario (CAM DA 870S 870Mhz.60v)
- 01 Fuente de poder de 08 Amperios (CAM – PS-6008)
- 01 televisor Led de 24 pulgadas.

- 01 estante o rack de aluminio para colocar los equipos de la cabecera de televisión por cable.

#### Red troncal

- Consta de 2000 Mts. De cable RG11 de buen blindaje para llevar a los puntos de red de distribución, también consta de 75 Tap Troncales de 8 salidas cada una.

#### Red de distribución

- Consta de 3000 Mts. De cable RG6 para la red de distribución hacia el abonado.
- Y los 1000 terminales de los cables RG6 que llegan al abonado con la acometida.

### **2.3.2. Factibilidad Operativa**

El sistema operará de la siguiente manera:

Se captarán los canales de televisión y radio FTA con las antenas orientadas a los 5 satélites escogidos para este proyecto, esas señales son recepcionadas por el receptor satelital FTA, para luego conectarlo a un modulador cada uno de los canales captados, y llevarlo a un Combinador, una vez obtenida la salida de los canales combinados en un solo cable coaxial de 75 ohmios, se llevará a un amplificador de RF, de allí saldrá hacia la red Troncal, luego a la red de distribución, para posteriormente llegar al abonado por medio de las acometidas.

Operará en una frecuencia de 5 a 870 MHz. Asignando las frecuencias a cada canal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 02  
BANDA DE FRECUENCIAS Y ASIGNACIONES DE CANALES

BANDA EN MHZ.	CANAL	NOMBRE DEL CANAL	LOGO
55 - 60	2	CANAL EDUCATIVO	
60 - 66	3	ATV +	
66 - 72	4	EXITOSA TV	
72 - 80	5	TELESUR	
82 - 88	6	IPE TV	
174 - 180	7	TV PERU	
180 - 186	8	FOX SPORT LATINO	
186 - 192	9	MI GENTE TV	
192 - 198	10	TOP LATINO TV	
198 - 204	11	STV PERU	
204 - 210	12	GALICIA TV	
210 - 216	13	CANAL VASCO	
120 - 126	14	UCV TV	
126 - 132	15	RTS	
132 - 138	16	LA RED	
138 - 144	17	CLARO LATINO	
144 - 150	18	WILLAX TV	

150 – 156	19	TROPICAL TV	
156 - 162	20	RADIO NACIONAL	

Fuente: Elaboración propia

El sistema operará las 24 horas del día, y contará con un personal capacitado para el mantenimiento y resolución de algún problema común presentado como puede ser la ida del fluido eléctrico.

El sistema de televisión por cable, compartirá la red de telefonía alrededor de 600 postes distribuidos en todo el distrito de Aija.

### **2.3.3. Factibilidad Económica**

El sistema de televisión por cable es muy costoso para los gobiernos locales puedan hacer una inversión especialmente si se desea contar con muchos canales por encima de los 30 canales de televisión, en este proyecto está reducido el costo en más del 50% de lo que costaría un proyecto normal de red de televisión por cable en el cual consta de cabecera de red, red troncal, red de distribución y la acometida que llega a la casa del abonado.

Especialmente el costo reducido es referente a los derechos de pago por servicio que te brinda un determinado canal de televisión, en ello nosotros proponemos utilizar canales de televisión libres de pago o canales FTA, para ser redistribuidos con el sistema de televisión por cable.

#### **2.3.4. Factibilidad Legal.**

La declaración universal de derechos humanos nos manifiesta que, todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión; este derecho incluye el de no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por cualquier medio de expresión (19)

Los derechos humanos, están comprendidos (reconocidos y garantizados) en la Constitución de la República.

Ningún habitante de la República será obligado a hacer lo que no manda la ley, ni privado de lo que ella no prohíbe. (20)

El derecho a la captación de señales como cualquier medio de información es uno de los derechos humanos.

Al no existir una ley que prohíba las señales FTA, no se las puede prohibir en virtud del art. 332 de la Constitución (haciendo una analogía extensiva e inapropiada) y de otro artículo de singular importancia (art. 10 de la Constitución uruguaya) que impone el criterio en la materia:

El FTA es libre porque es ejercicio de uno de los derechos humanos, no limitado aún (año 2015) por ley alguna.

¿Es legal?

Esta operación de recepción de señales libres, no es ilegal y está autorizada bajo la siguiente norma:

El Acuerdo 032 de 1998 por medio del cual se reglamenta el servicio de televisión satelital denominado Televisión Directa al Hogar (DBS), en su artículo 2° define esta modalidad

como aquella...que permite a los habitantes del territorio nacional la recepción, para uso exclusivo e individual, de señales de televisión transmitidas, emitidas, difundidas y programadas desde el extranjero, a través de segmentos especiales (satélites) de difusión directa, hasta los equipos terminales de recepción individual...

Los receptores digitales para Televisión Satelital, sean para Televisión Satelital F.T.A o para la recepción de Televisión Satelital paga, están avalados por la FCC, (Federal Communications Comisión) de los Estados Unidos, la venta en el caso de los F.T.A, la instalación y el uso en el caso de los dos sistemas, son totalmente lícitos.

Así tal cual. Free-to-air, también conocido por su sigla FTA, es la forma en la que se denomina a la televisión de libre recepción, que se puede recibir en cualquier lugar del mundo sin la necesidad de pagar un costo de suscripción. Con este sistema se pueden captar emisiones de todo tipo de canales, desde películas, culturales, deportes e internacionales, como Tv Perú, Telesur, Cuba visión, Fox Sport, Infinito, etcétera.

En Colombia que dicha propagación es aceptada de forma libre por la CRT Comisión Regulación de Telecomunicaciones.

La Ley 182 de 1995 en el artículo 25 define las señales incidentales de televisión como aquellas que se transmiten vía satélite, están destinadas a ser recibidas por el público en general de otro país.

## **2.4. Hipótesis:**

Las bandas factibles para recibir señales satelitales con canales de radio y televisión FTA en la ciudad de Aija en el año 2015 son:

- a) Banda C
- b) Banda KU

## **III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño de la investigación**

#### **3.1.1. Tipo y nivel de investigación**

El presente estudio por el grado de cuantificación reúne las condiciones de una investigación cuantitativa, por sus características nivel descriptivo.

Es cuantitativa, porque permite examinar los datos de manera científica, o de manera más específicamente en forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo de la estadística.

La investigación es descriptiva, porque su objetivo es llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. En esta investigación se examinan y describen las variables de estudio.

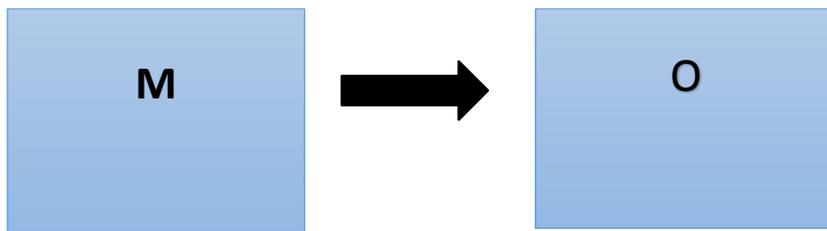
Es no experimental, ya que en ella no es posible la manipulación de las variables que interfieren en el estudio, es utilizada cuando el investigador no dispone de la información necesaria para solucionar el problema planteado, no tiene la posibilidad de crear el fenómeno, como en los casos de la investigación experimental y cuasi experimental y

cuando el fenómeno ya se ha producido. Las preguntas relacionadas con este diseño de investigación, se adecua más a los estudios naturales, cuando se quieren estudiar los fenómenos tal cual ocurren y se relacionan sin intervención

Es de corte transversal porque se intenta analizar el fenómeno en un periodo determinado

### 3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es descriptivo y se grafica de la siguiente manera:



Dónde: M = Muestra O = Observación

### 3.2. Población y muestra

**Población:** El universo de satélites de comunicaciones, que se encuentran en el espacio y que emiten señales de televisión y radio, en Banda C y Banda Ku.

**Muestra:** 5 Satélites, 3 en Banda C (SES6, INTELSAT14, INTELSAT34) y 2 en Banda Ku (AMAZONAS, HISPASAT).

### 3.3. Técnicas e instrumentos

Se utilizó el servicio de internet visitando páginas web, como, por ejemplo;

[www.lyngsat.com](http://www.lyngsat.com) , [www.portaleds.com](http://www.portaleds.com) , [www.chilefta.com](http://www.chilefta.com) , [www.colombiafta.com](http://www.colombiafta.com) ,

[www.dishpointer.com](http://www.dishpointer.com) , y otros elementos como revistas, libros, etc.

### **3.3.1. Procedimiento de recolección de datos**

El modo para recolección de los datos se realizó en cuadros y tablas utilizando el programa Word, del paquete Office 2013.

### **3.3.2. Definición y Operacionalización de variables.**

Tabla N° 01  
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	DEFINICION OPERACIONAL
<p><b>SATELITES</b></p> <p><b>DE</b></p> <p><b>TELEVISIÓN</b></p> <p><b>FTA</b></p>	<p>Fue el primer rango de frecuencia utilizado en operación transmisiones satelitales.</p> <p>Las Naciones Unidas y otras organizaciones utilizan la banda C para funciones vitales de seguridad pública y sus operaciones de mitigación en casos de desastres naturales.</p>	<p>Banda C</p>	<p>Se estima que puede haber alrededor de 180 satélites operando en banda C, y que hay en torno a 30 nuevos lanzamientos previstos hasta 2016, muestra de que la demanda de servicios en banda C sigue creciendo.</p> <p>Soportan mejor las inclemencias del tiempo.</p>	<p>Comprenden Desde 110 cm-4,2 dBW Hasta 400cm-27,5 dBW Lo cual se considera</p> <p>BUENO</p>	<p>Utilizando la página <a href="http://www.dishpointer.com">www.dishpointer.com</a> Y apuntando a los satélites Intelsat14, Intelsat34, y al Ses6, se pueden captar alrededor de 160 canales en FTA, entre nacionales e internacionales con la ayuda de un buscador de satélite (sat-finder) para la orientación.</p>

<p style="text-align: center;"><b>SATELITES</b></p> <p style="text-align: center;"><b>DE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>TELEVISIÓN</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FTA</b></p>	<p>La banda Ku ("Kurz-unten band") se usa principalmente en las comunicaciones satelitales, siendo la televisión uno de sus principales usos.</p> <p>La cadena televisiva estadounidense NBC fue la primera en utilizar esta banda para sus transmisiones en 1983.</p>	<p>Esta banda se divide en diferentes segmentos que cambian por regiones geográficas de acuerdo a la ITU.(Unión Internacional de Telecomunicaciones)</p>	<p>Hay más de 122 satélites de este tipo orbitando sobre América, cada uno con entre 12 y 24 transpondedores de 20 a 120 W cada uno.</p> <p>Son más vulnerables a las inclemencias del tiempo.</p> <p>La antena de banda KU por el contrario, cabe en cualquier lugar y las hay hasta de 18 pulgadas para sistemas tan sencillos como DIRECTV y Movistar TV.</p>	<p>Comprenden Desde 23 cm-64 dBW Hasta 360cm-35 dBW Lo cual se considera</p> <p style="text-align: center;"><b>REGULAR</b></p>	<p>Utilizando la página <a href="http://www.dishpointer.com">www.dishpointer.com</a> Y apuntando a los satélites Amazonas y al Hispasat, se pueden captar alrededor de 40 canales en FTA, entre nacionales e internacionales con la ayuda de un buscador de satélite (sat-finder) para la orientación.</p>
---	--	--	--	--	--

<p><b>SISTEMA</b></p> <p><b>DE</b></p> <p><b>TELEVISIÓN</b></p> <p><b>POR</b></p> <p><b>CABLE</b></p>	<p>La televisión por cable consiste en llevar señales de televisión y radio, de índole diversa, hasta el domicilio de los abonados, sin necesidad de que estos deban disponer de diferentes equipos receptores, reproductores y sobre todo de antenas.</p>	<p>Se implementará un sistema básico que con el transcurso de los años se espera ampliar.</p>	<p>Está proyectado a transmitir 19 canales de televisión y 1 de radio.</p>	<p>La recepción</p> <p><b>BUENA</b></p>	<p>Se utilizará un medidor de campo magnético para medir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Potencia de la señal por canales</li> <li>-Potencia de las portadoras de audio y video</li> </ul>
---	--	---	--	---	---

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.3. Plan de análisis

Los datos obtenidos fueron codificados e ingresados en una hoja usando el programa de Word 2016.

También se analizaron los datos y se presentaron los resultados de las variables en estudio.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Satélites considerados en el proyecto

Tabla Nª 03

SATÉLITES CONSIDERADOS EN BANDA C Y KU, PARA CAPTAR SEÑALES DE TELEVISIÓN Y RADIO FTA EN LA PROVINCIA DE AIJA EN EL AÑO 2015

SATELITE	BANDA DE TRANSMISIÓN
1.- INTELSAT34	C
2.- AMAZONAS	KU
3.- HISPASAT	KU
4.- SES6	C
5.- INTELSAT14	C

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 04

CANALES DE RADIO Y TELEVISIÓN CONSIDERADOS EN EL PROYECTO CON EL SATELITE AMAZONAS

SATELITE	UBCACIÓN	BANDA DE TRANSMISIÓN	FRECUENCIA TRANSPONDER	NOMBRE DEL CANAL TV.	NOMBRE DEL CANAL DE RADIO	GENERO	ORIGEN
<b>INTELSAT 34</b>	<b>(55.5°)W</b>	<b>C</b>	3743 H 5000	WILLAX TV.		Noticias	Perú
			3931 H 5625	LDS LATINO		Variedades	Colombia
			4107 H 1300	TROPICAL TV		Musical	Venezuela
			3835 V 160414	FOX LIFE LATIN		Variedades	Venezuela
			4242 H 5000	LATINA TV		Variedades	Perú
			3772 H 13333	LA TELE ATV + ATV SUR		Variedades	Perú
			4151 H 2500		GRUPO RPP Studio92 Corazón RPP Capital Felicidad Oxigeno		
			4160 H 4400	EDUPAL 1,2,3,4		Educativa	Colombia

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 05

CANALES DE RADIO Y TELEVISIÓN CONSIDERADOS EN EL PROYECTO CON EL SATELITE AMAZONAS

SATELITE	UBCACIÓN	BANDA DE TRANSMISIÓN	FRECUENCIA	NOMBRE DEL CANAL TV.	NOMBRE DEL CANAL DE RADIO	GENERO	ORIGEN
<b>AMAZONAS 2,3,4A</b>	<b>(61.0°)W</b>	<b>KU</b>	10728 H 28887	TV PERU		Variedades	Perú
			10888 H 28888	UCV TV		Variedades	Chile
			12087 H 17000	RTS		Variedades	Ecuador
			12270 V 30000	LA RED		Variedades	Chile
			12350 V 30000	CLARO LATINO		Variedades	Chile

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 06

CANALES DE RADIO Y TELEVISIÓN CONSIDERADOS EN EL PROYECTO CON EL SATELITE HISPASAT

SATELITE	UBCACIÓN	BANDA DE TRANSMISIÓN	FRECUENCIA	NOMBRE DEL CANAL TV.	NOMBRE DEL CANAL DE RADIO	GENERO	ORIGEN
<b>HISPASAT 30W-4</b>	<b>(30.0°)W</b>	<b>KU</b>	12052 H 27500	STV PERU		Variedades	Perú
				TV MARTÍ		Variedades	Cuba
				TO LATINO TV		Variedades	Perú
				BETHEL TV	Bethel	Evangélica	Perú
				RBC TV		Variedades	Perú
			11884 V 27500	CUBA VISIÓN		Variedades	Cuba
				CANAL EDUCATIVO		Educativo	Cuba
				TELESUR		Noticias	Ecuador
			12052 V 27500	GALICIA TV		Variedades	España
				CANAL VASCO		Variedades	España

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 07

CANALES DE RADIO Y TELEVISIÓN CONSIDERADOS EN EL PROYECTO CON EL SATELITE INTELSAT 34

SATELITE	UBCACIÓN	BANDA DE TRANSMISIÓN	FRECUENCIA	NOMBRE DEL CANAL TV.	NOMBRE DEL CA DE RADIO	GENERO	ORIGEN
<b>SES6</b>	<b>(40.5°W)</b>	<b>C</b>	3911 L 2455	EXITOSA TV	Exitosa	Variedades	Perú
			3695 R 5180	MI GENTE TV		Variedades	Perú
			3804 R 30000	FOX SPORT LATINO		Deporte	Colombia
			4119 R 2960	TELESUR		Noticias	Venezuela

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 08

CANALES DE RADIO Y TELEVISIÓN CONSIDERADOS EN EL PROYECTO CON EL SATELITE INTELSAT 34

SATELITE	UBCACIÓN	BANDA DE TRANSMISIÓN	FRECUENCIA	NOMBRE DEL CANAL TV.	NOMBRE DEL CANAL DE RADIO	GENERO	ORIGEN
<b>INTELSAT 14</b>	<b>(45.0°W)</b>	<b>C</b>	3900 H 4166	TV PERU		Variedades	Perú
				IPE TV		Variedades	Perú
			4109 H 4443		Nacional	Variedades	Perú

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N<sup>a</sup> 03, reporta los satélites considerados para captar canales de televisión y radio en las bandas C y Ku, dichos satélites dejan huella en todo el Perú, por lo tanto, pueden ser captados en la Provincia de Aija en el año 2015.

En la tabla N<sup>o</sup> 04, está la relación de los canales de televisión y radio captados y considerados en este proyecto, correspondiente al satélite INTELSAT34 en banda C.

En la tabla N<sup>o</sup> 05, está la relación de los canales de televisión y radio captados y considerados en este proyecto, correspondiente al satélite AMAZONAS en banda Ku.

En la tabla N<sup>o</sup> 06, está la relación de los canales de televisión y radio captados y considerados en este proyecto, correspondiente al satélite HISPASAT en banda Ku.

En la tabla N<sup>o</sup> 07, está la relación de los canales de televisión y radio captados y considerados en este proyecto, correspondiente al satélite SES6 en banda C.

En la tabla N<sup>o</sup> 08, está la relación de los canales de televisión y radio captados y considerados en este proyecto, correspondiente al satélite INTELSAT14 en banda C.

#### **4.2. Análisis de resultados**

Con referencia a los canales captados tenemos una gran variedad de programación, encontramos canales educativos, de entretenimiento, informativos, de deporte, novelas, educativos, películas, etc. Y lo más importante completamente gratis sin necesidad de mensualidades y temor a cortes de servicio, se tiene mucho para poder escoger entre canales nacionales e internacionales, dichos canales se obtuvieron realizando los siguientes pasos:

- En la página de internet [www.lyngsat.com](http://www.lyngsat.com) se buscó el listado de los satélites que emiten señal de televisión y radio FTA en South América, especialmente con huella en el Perú.

- Una vez escogido los satélites, visitamos la página de internet [www.portaleds.com](http://www.portaleds.com)  
Para más detalles de los canales de televisión y radio FTA, escogiendo los siguientes 5 satélites: 3 en banda C (Intelsat14 - 45.0°W, Intelsat34 - 55.5°W y Ses6 – 40.5°W), y 2 en banda Ku (Amazonas -61.0°W e Hispasat - 30.0°W)
- Posteriormente con la ayuda de la página de internet [www.dishpointer.com](http://www.dishpointer.com)  
Procedimos a orientar nuestras antenas, con la ayuda de un buscador de satélite o (Sat Finder) para captar los satélites mencionados anteriormente.

De todos los canales obtenidos hicimos un listado de los canales escogidos para la retransmisión por el sistema de televisión CATV, el cual se detalla en el cuadro N° 02.  
Finalmente se llevará a la cabecera de CATV para posteriormente ser retransmitido a los usuarios por medio del sistema de televisión por cable.

De esa forma se le brindará al usuario una buena programación que satisfaga las necesidades y que esté a la altura de una televisión paga.

## **V. CONCLUSIONES**

### **5.1. Conclusiones**

El sistema de televisión FTA o también llamado Televisión Satelital Gratis podemos disfrutarlo en nuestras casas y de forma legal, es decir, recibir la señal con nuestros equipos satelitales de un determinado satélite, que retransmite su señal en forma libre, o sea sin encriptación. Lo cual, es similar a ver Televisión convencional de señal abierta mediante antenas retransmisoras en nuestras casas o localidades, con antenas de VHF o UHF. Y sin pagar nada por ello. Además, no solo podrás ver Televisión Satelital Gratis, sino que también, con estos mismos equipos satelitales, tendrás acceso a emisoras radiales satelitales (Señal radial convertido en señal satelital) de muchos países que trae una buena programación en música, noticias, humor, etc.

Para poder captar las señales de televisión y radio FTA se requiere de una antena parabólica, para ser orientado hacia un satélite determinado con la ayuda de un Sat-finder (buscador de satélite), un receptor satelital, que servirá para decodificar los canales de televisión una vez programada con las frecuencias específicas y un televisor para poder ver los canales de televisión captados.

Las bandas disponibles y que pueden ser captados en la provincia de Aija en el año 2015 son las bandas C y la Banda Ku de un sistema de televisión satelital FTA.

La televisión por cable, comúnmente llamada simplemente cable, es un sistema de servicios de televisión prestado a los consumidores a través de señales de radiofrecuencia que se transmiten a los televisores fijos a través de fibras ópticas o cables coaxiales. Usualmente se distribuyen a lo largo de la ciudad compartiendo el tendido con los cables de electricidad y teléfono. Surge por la necesidad de llevar señales de televisión y radio,

de índole diversa, hasta el domicilio de los abonados, sin necesidad de que estos deban disponer de diferentes equipos receptores, reproductores y sobre todo de antenas.

Una red de televisión por cable o CATV está constituido por los siguientes elementos:

LA CABECERA, que está constituido por las antenas (parabólicas, de VHF, UHF, FM) los receptores de satélite, los moduladores, el Combinador y el amplificador principal, todos estos elementos constituyen la cabecera de la televisión por cable, otra parte

LA RED DE DISTRIBUCIÓN, que está constituido por la línea troncal (que comprende la salida de la señal con todos los canales en un cable coaxial RG11), los TAPS que sirven para la redistribución y la conversión de la línea troncal a la línea secundaria), la línea secundaria (que comprende la línea de la acometida con cable coaxial RG6 que va conectado al TAP de 8 salidas)

## **VI. RECOMENDACIONES**

### **6.1. Recomendaciones**

Para poder captar más canales de televisión y radio FTA, se tiene que utilizar más antenas parabólicas ya sea en banda C o banda Ku, eso quiere decir a más antenas y receptores satelitales más números de canales de televisión y radio FTA se podrá obtener.

La inversión en las tecnologías de información y comunicación en cualquier parte de la zona sierra o en zonas rurales siempre será bienvenido, ya que ayudará al desarrollo de los pueblos olvidados, y con esto quiero mencionar que no solo las capitales de la nación o capitales de departamentos son los únicos que necesitan este tipo de atención, existen muchas necesidades por atender en el interior de las provincias referente a estos sistemas recomendamos hacer caso a este tipo de proyectos en donde plasmamos nuestros conocimientos para ayudar a la comunidad rural que carece de sistemas de televisión, radio, e internet.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Márquez P. Las TICs y sus aportaciones a la sociedad. [Artículo en Internet]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de pedagogía aplicada; 2008 [citada 2011 dic. 06].

[Una página digital]. Disponible desde: <http://www.pangea.org/peremarques/tic.htm>

(2) Medina G. Inversión en TICs en el Perú. [Artículo en Internet]. Perú. Pressperu.2009. [Citada 2011 dic. 06]. [Una página digital]. Disponible desde:

<http://www.peruenvideos.com/intel-recomiendo-a-peru-invertir-en-lastics/>.

(3) Marcia Margoth Lombeida Urbano, “Proyecto de creación de una empresa de televisión por cable para explotar en las parroquias de san Antonio de pichincha y Pomasqui” [Artículo en Internet]. Repositorio Digital. Universidad central de Ecuador [Citada 2012]. [Una página digital]. Disponible desde:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/798>

(4) Sergio Hernández Mesas, Tesis: “Cabecera de televisión por cable” [Artículo en Internet]. Repositorio Digital. Universidad Politécnica de Madrid [Citada setiembre 2012]. [Una página digital]. Disponible desde:

[http://oa.upm.es/14077/1/PFC\\_SERGIO\\_FERNANDEZ\\_MESAS.pdf](http://oa.upm.es/14077/1/PFC_SERGIO_FERNANDEZ_MESAS.pdf)

(5) Cristian Coronel y Byron Mora, tesis “Estudio y diseño de una red para brindar Tv e internet por suscripción utilizando multicanales de distribución por micro ondas digital (MMDS) con canal de retorno de banda ancha para la empresa cabletel sepormul de la ciudad de Azogues”

[Artículo en Internet]. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca Ecuador [Citada 2013].

[Una página digital]. Disponible desde:

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3473/1/UPS-CT002563.pdf>

(6) Oscar Elías Quinto, tesis “Proyecto de implementación de nuevos servicios Sobre la red de tv cable para el área rural”. [Tesis en Internet]. Perú. [Citada 2015 dic. 10].

Disponible desde:

<http://www.capic.cl/capic/media/ART3Benvenuto.pdf>

(7) Camaleón “proyecto de empresa de televisión por cable” [Artículo de internet].

Cuzco (Perú); 2010. [Citada 2015 dic. 10]. Disponible desde:

<file:///H:/CABLE/Proyecto%20de%20Empresa%20de%20Television%20por%20Cable.html>

(8) Perú Educa Tecnologías para la Educación [Artículo en internet]. Perú [citada

2015]. Disponible desde:

<http://dat.perueduca.edu.pe/proyectotv.html>

(9) Municipalidad Distrital de Succha, Aija Ancash, Expediente Técnico “Instalación de los servicios de redes CATV en el distrito de Succha, provincia de Aija - Áncash” 2015.

(10) Silvia Guillamón, Jorge Belmonte Arrocha, Televisión, educación, y construcción de identidad de los telespectadores Valencia (España) [Artículo de Internet] [citada en el 2012] Disponible desde:

<http://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=25&articulo=25-2005-038>

(11) Emilio Fernández Peña, Revista Latina de Comunicación, “Orígenes y desarrollo de la televisión por cable en los Estados Unidos y España” [Artículo de Internet][Citada en el 2013] Disponible desde:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1213768>

(12) EcuRed “Conocimientos con todos y para todos” Telecomunicaciones [Artículo de internet] 2011[Ecuador] Disponible desde:

<file:///H:/CABLE%20TV/Televisi%C3%B3n%20por%20cable%20-%20EcuRed.html>

(13) Ing. Héctor Gonzáles C, Valencia EDO Carabobo “Redes de Telecomunicaciones por cable” [Artículo de internet] [Venezuela] Disponible desde:

<https://es.scribd.com/doc/25028330/Curso-Redes-Tv-Cable>

(14) Luis Andreula, “Sistema de Televisión por Cable” [Monografía en Internet] [2014]

Disponible desde:

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/sistema-television-cable/sistema-television-cable.pdf>

(15) Paulo Cesar, “Proyecto de Red de Cable Comunitaria para un barrio de Bogotá”

[Monografía de Internet] Colombia [Citada en el 2009] Disponible desde:

<http://www.monografias.com/trabajos15/television-comunitaria/television-comunitaria.shtml>

(16) Adolfo Albaladejo Blazquez, Universidad de Alicante, Escuela Superior de

Alicante “Sistemas de Radio Difusión por satélite”, [Artículo de internet][Citada en Julio

2009] Disponible desde:

[http://wikitel.info/wiki/Sistemas\\_de\\_radiodifusi%C3%B3n\\_por\\_satelite](http://wikitel.info/wiki/Sistemas_de_radiodifusi%C3%B3n_por_satelite)

(17) Jami Jame, Jorge Luis; Vega Betancourt, Ivanitza del Carmen. Tesis para optar el

título de Ingeniero en electrónica y telecomunicaciones, “IMPLEMENTACIÓN DE UNA

GUÍA PRÁCTICA DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE

RECEPCIÓN DE TELEVISIÓN SATELITAL EN BANDA C PARA 18 SATÉLITES

QUE TIENEN HUELLA EN EL ECUADOR” Quito Ecuador 2012. [Citada 2015 Oct 15].

[Una página digital]. Disponible desde:

<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4964>

(18) Miguel Rodríguez Sánchez. Informe de Prácticas Profesionales “SISTEMA DE TELEVISIÓN FTA – SATELITAL”. Para obtener el título de Técnico en Electrónica en el IST “Eleazar Guzmán Barrón”. Huaraz Ancash 2015.

(19) Artículo de internet citado el 21 de noviembre del 2015, disponible desde:  
<https://www.un.org/es/documents/udhr/>

(20) Artículo de internet citado el 21 de noviembre del 2015, disponible desde:  
<http://www.parlamento.gub.uy/constituciones/const004.htm>

(21) Artículo de internet citado el 21 de noviembre del 2015, disponible desde:  
<http://www.lyngsat.com>

(22) Artículo de internet citado el 21 de noviembre del 2015, disponible desde:  
<http://www.portaleds.com>

(23) Artículo de internet citado el 21 de noviembre del 2015, disponible desde:  
<http://www.dishpointer.com>

## **ANEXOS**

### **Anexo 01.**

“Que servicios de telecomunicaciones existen en Aija y cuales los usa”

La siguiente pregunta es confidencial y tiene propósito de investigación por lo tanto sugerimos responda con la veracidad posible, no se divulgará su identificación es confidencial.

1.- ¿Existe en la provincia de Aija el servicio de Televisión por cable, si su respuesta es afirmativa, hace uso de ese servicio?

.....

2.- ¿Existe en la provincia de Aija el servicio de Radio FM, si su respuesta es afirmativa, escucha las emisoras?

.....

3.- ¿Existe en la provincia de Aija el servicio de internet domiciliario, si su respuesta es afirmativa, hace uso de ese servicio?

.....

4.- ¿Conoce que es un sistema de televisión satelital FTA (Free To Air-Libre para Ver)

.....

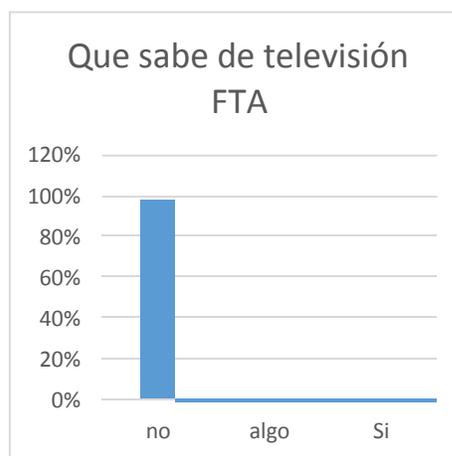
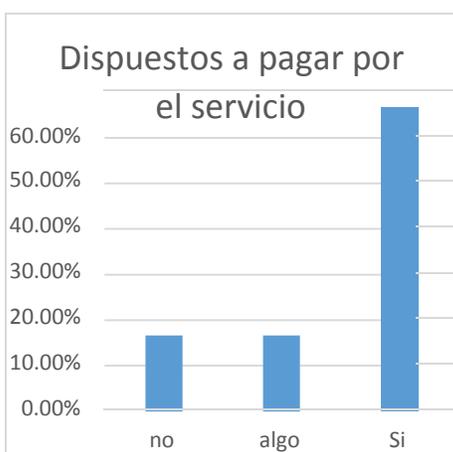
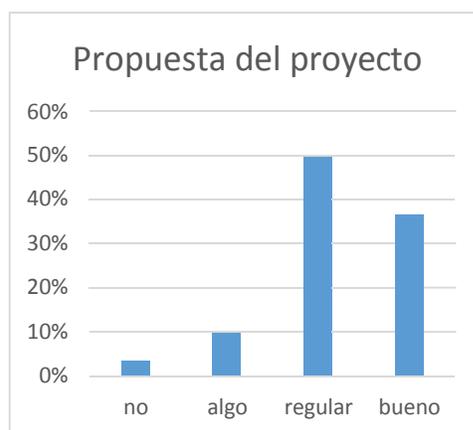
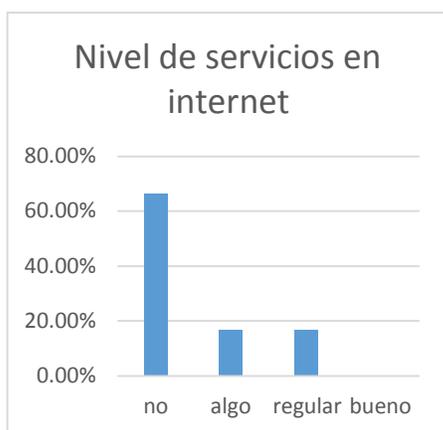
5.- ¿Le gustaría contar con el servicio de cable de televisión en su hogar con 20 canales?

.....

6.- ¿Estaría en las condiciones de pagar una suma módica por el servicio de cable en su domicilio?

.....

Gráfico de las respuestas obtenidas en el cuestionario.



**Anexo 02.**

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	DURACION													
	AGOSTO 2015				SETIEMBRE 2015				OCTUBRE 2015				NOVIEMBRE 2015	
Estudio de la Bibliografía	■	■	■	■	■	■	■	■						
Estudio del abordaje teórico metodológico			■	■	■	■	■	■						
Elaboración del anteproyecto				■	■	■	■	■						
Elaboración del proyecto					■	■	■	■	■	■	■			
Sustentación del proyecto														
Pruebas de los instrumentos de investigación									■	■				
Ejecución del proyecto										■	■			
Análisis de datos											■	■		
Interpretación de resultados											■	■		
Elaboración del informe												■	■	
Sustentación del informe														■

## Anexo 03

### Presupuesto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO	
<b>Nombre del Proyecto:</b>	“Propuesta de la implementación de una red de televisión por cable utilizando el sistema de televisión satelital FTA, en la provincia de Aija en el año 2015”.
<b>Localidad:</b>	Aija Ancash
<b>Ejecutor:</b>	Bach. RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, Miguel David

### Recursos: Materiales

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. INCLUIDO IGV (0.18)	PRECIO TOTAL
Lapicero Faber-Castell	6	unidad	S/.0.50	S/.3.00
Pegamento UHU	1	unidad	S/.2.50	S/.2.50
Papel bond Atlas A4 80 gr.	2	millar	S/.35.00	S/.70.00
Folder manila c/ faster	7	unidad	S/.0.80	S/.5.60
Plumón indeleble para pizarra	1	unidad	S/.5.00	S/.5.00
Resaltador Faber-Castell Textliner 48	4	unidad	S/.3.00	S/.12.00
Lápiz 2B	6	unidad	S/.1.00	S/.6.00
Grapas Artesco	1	Caja	S/.3.00	S/.3.00
Perforador Artesco	1	unidad	S/.4.50	S/.4.50
Tarjeta prepago movistar	2	unidad	S/.20.00	S/.40.00
Folder plastificado Artesco	2	unidad	S/.3.00	S/.6.00
Folder manila A4	6	unidad	S/.0.50	S/.3.00
Princo 4X DVD-R 4.7 GB	6	unidad	S/.1.50	S/.9.00
USB Kingston 4.0 GB	1	unidad	S/.30.00	S/.35.00
<b>COSTO TOTAL (incluido IGV)</b>				<b>S/.204.60</b>

### Recursos: Maquinas e impresiones

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. INCLUIDO IGV (0.18)	PRECIO TOTAL
Servicio de alquiler PC	1	hora	S/.1.00 x hora	S/.120.00
Servicio de impresión	350	unidad	S/.0.10	S/.35.00
Servicio de fotocopia	120	unidad	S/.0.20	S/.24.00
Servicio de Internet	200	hora	S/.1.00	S/.200.00
Servicio de energía eléctrica	4	mes	S/.25.00	S/.100.00
Servicio de anillado y empastado	4	unidad	S/.2.50	S/.10.00
<b>COSTO TOTAL (incluido IGV)</b>				<b>S/.489.00</b>

### Recursos: Asesoramiento

RUBRO	CANTIDAD	COSTO	PRECIO TOTAL
Inscripción al curso de titulación	1	S/.150.00	S/.150.00
Asesoría tesis	1	S/.450.00 x mes	S/.1.350,00
Asesoría estadística	2	S/.120.00 x mes	S/.480.00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/.1.980,00</b>

### Recursos: Movilidad

TRANSPORTE	VECES	COSTO	PRECIO TOTAL
Servicio de Taxi	4	S/.3.50	S/.14.00
Servicio de Taxi colectivo	16	S/.0.80	S/.12.80
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/.26.80</b>

<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>S/.2.700,40</b>
--------------------------	--------------------

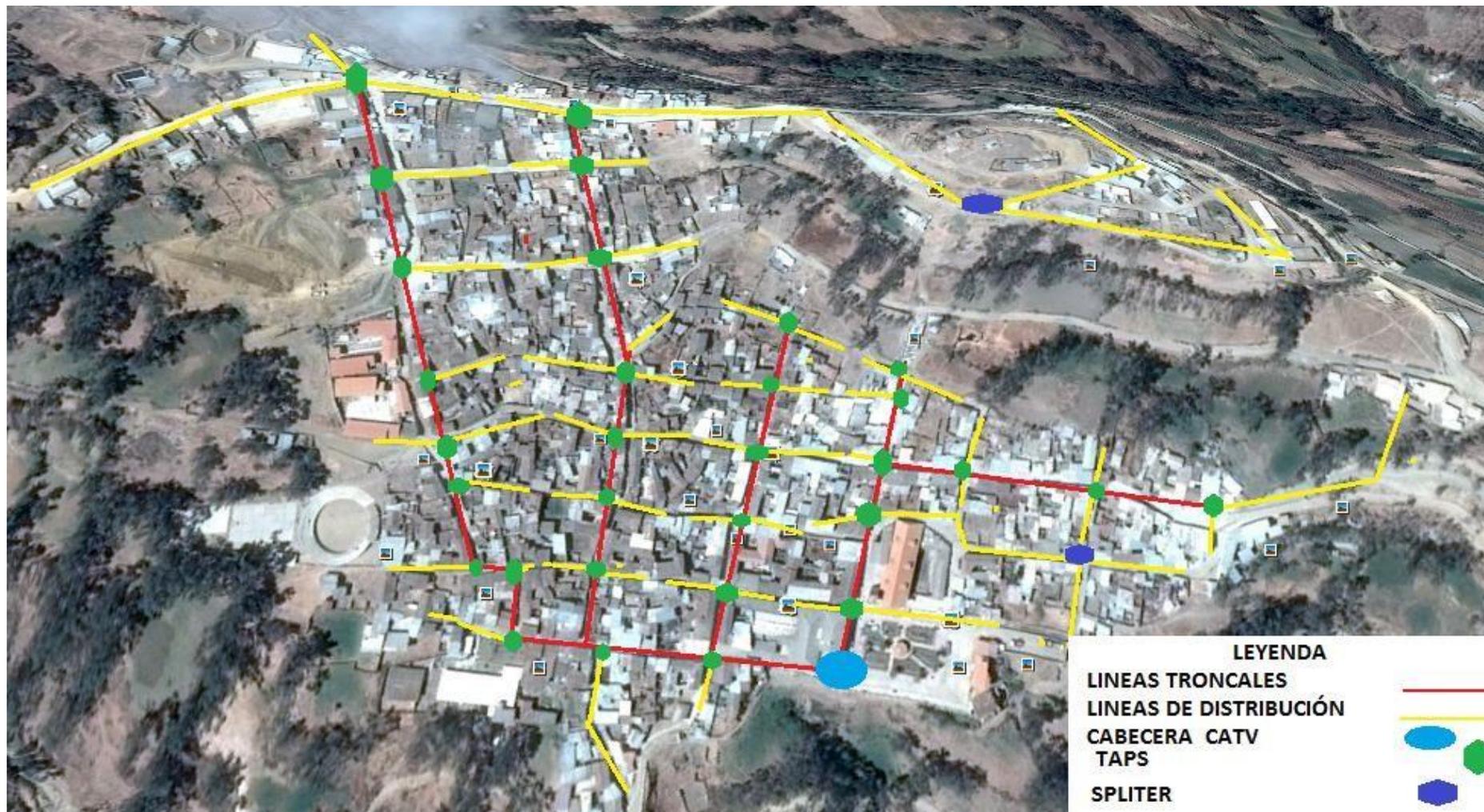
### Financiamiento

<b>FINANCIAMIENTO</b>	Recursos Propios
-----------------------	------------------

#### Anexo 4.

Líneas troncales y secundarias de la red de televisión por cable utilizando un sistema de televisión satelital FTA en la provincia de Aija en el año 2015.





## Anexo 5

Cuadro de inversiones:

FECHA	DICIEMBRE DEL 2015				
Lugar	AIJA - AIJA - ANCASH				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN		UNIDADES	PRECIO S/ UNITARIO	PARCIAL S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>200.00</b>
01.01	Preparación de lugar o terreno donde se va a instalar los equipos.				
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>500.00</b>
02.01	Acondicionamiento del lugar, traslado de equipos, materiales, insumos, etc.				
03	<b>EQUIPAMIENTO</b>				<b>9,734.00</b>
03.01	Antenas parabólicas 1.2 m diámetro-C y Banda "KU"		04	150.00	600.00
03.02	Decodificadores		14	100.00	1,400.00
03.03	Modulador de señal RF		5	405.00	2,025.00
03.04	Combinador de señal 24 ch pasivo		01	559.00	559.00
03.05	Amplificador exterior de 30db		01	1,100.00	1,100.00
03.06	Cabecera 1310 catv		01	3,150.00	3,150.00
03.07	Tap troncal M8-11, M8-20, M8-23		10	155.00	1,550.00

04	<b>CABLES Y/O CONDUCTORES, Accesorios</b>			<b>4,566.00</b>
04.01	Cable coaxial RG11	1,000 m	1.65	1,650.00
04.02	Cable coaxial RG06	2,000 m	0.78	1,560.00
	EMPALMES HEMBRA RG11/RG06/Otros	1 Caja 1M 1o	1,356.00	1,356.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>15,000.00</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10.00%</b>			<b>1,500.00</b>
	<b>SUB TOTAL</b>			<b>16,500.00</b>
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>			<b>16,500.00</b>

#### Anexo 6.

Cuadro de inversiones del proyecto para tv cable

DETALLE		Cantidad	Precio Unitario S/.	Total S/.
1.1.	<b>INVERSION FIJA.</b>			
	<u>INVERSIÓN TANGIBLE.</u>			
	Equipos y materiales diversos	Varios	15,000.00	15,000.00
	SUB TOTAL			<b>15,000.00</b>
	<u>INVERSIONES INTANGIBLES</u>			
	Licencia MTC	0.25 UIT		500.00
	SUB TOTAL			<b>500.00</b>
	Total Inversión Fija			<b>16,000.00</b>
1.2	<b>CAPITAL DE TRABAJO.</b>			
	Pago de personal			2,000.00
	Materiales y Mantenimiento de equipos			500.00
	Alquiler de postes			750.00

	Canon mensual	150	0.50	75.00
	Tasa de explotación			87.00
	Pago proveedor TV	Unid. 05	60.00	300.00
	Gastos Operativos de Funcionamiento	Unid. 10	50.00	500.00
	SUB TOTAL			<b>4,212.00</b>
	imprevisto 10% de la inversión fija			1,600.00
	<b>TOTAL INVERSIONES</b>			<b>21,812.00</b>

**Anexo 7.**

Cronograma de obra

I T E M	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	60 DIAS CALENDARIOS							
		60	1 SEMANA	2 SEMANA	3 SEMANA	4 SEMANA	5 SEMANA	6 SEMANA	7 SEMANA	8 SEMANA
1	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	1 SEMANA								
2	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	1 SEMANA								
3	<b>INSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO</b>	3 SEMANAS								
4	<b>DISTRIBUCIÓN DE REDES TRONCALES Y DE DISTRIBUCIÓN</b>	3 SEMANAS								

## Anexo 8.

Calculo de tasa interna de retorno

FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
DETALLE	PERIODO EN AÑOS					
	0	1	2	3	4	5 A MAS
<b>BENEFICIOS:</b>						
INGRESOS						
Servicio a usuarios		6,000.00	12,000.00	18,000.00	24,000.00	30,000.00
Renta de publicidad		1,000.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Por instalaciones		2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
<b>Total Ingresos</b>		<b>9,500.00</b>	<b>15,700.00</b>	<b>21,700.00</b>	<b>27,700.00</b>	<b>33,700.00</b>
<b>COSTOS</b>						
Activo Fijo	16,500.00					
Tangibles						
Pago de personal		1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Materiales y Mantenimiento de equipos		600.00	800.00	1,000.00	1,200.00	1,500.00
Alquiler de postes		500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Canon mensual		260.00	300.00	350.00	400.00	460.00
Tasa de explotación		384.12	544.17	736.23	880.28	880.28
Pago proveedor TV		3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
Gastos Operativos de Funcionamiento		200.00	500.00	700.00	900.00	1200.00
Licencia MTC		500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
<b>Total Costos</b>	<b>21,812.00</b>	<b>7,244.12</b>	<b>7,944.17</b>	<b>8,586.23</b>	<b>9,180.28</b>	<b>9,840.28</b>

**Anexo 9.**

Panel fotográfico.



PARABOLICA EN BANDA "C" DE 1.20.



PARABOLICA EN BANDA "KU" DE 90 cm.



AMPLIFICADOR EXTERIOR: CAM DA 870S AMPLIFICADOR DE LINEA EXTENDIDA CON RETORNO DE 2 VÍAS 42 dB, 870 MHz, 60V.



TAP TRONCAL, 8 VÍAS, 11 dB, MT8-11, MT8-20, MT8-23



AMPLIFICADOR SPLITER DE 8 VÍAS



MODULADOR DE CANAL 2- 550 Mhz.



COMBINADOR DE 24 CANALES PASIVOS



FUENTE DE PODER DE 08 AMPERIOS



CABECERA DE TELEVISIÓN POR CABLE