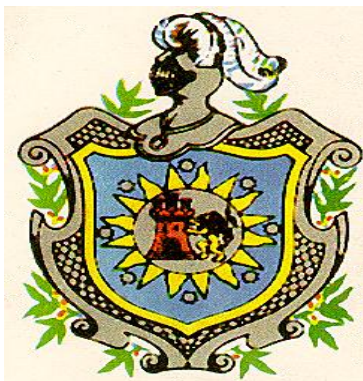


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM - MATAGALPA



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.**

TEMA:

**Innovación tecnológica en las empresas del departamento de Matagalpa, año
2013.**

SUB TEMA:

**Innovación tecnológica en el sistema de recepción y transmisión de televisión
por cable en la empresa Telecable San Dionisio, año 2013.**

AUTOR:

Br. Leonardo Antonio Salgado Averzuz.

TUTOR:

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores.

Matagalpa, Diciembre, 2013.

Resumen del seminario de graduación.

La innovación tecnológica en el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable en la empresa Telecable San Dionisio, año 2013, tiene como objetivo describir el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable que aplica la empresa, identificar las debilidades que esté presenta y sugerir mejoras a ser tomadas para erradicarlas y por lo tanto obtener mejores soluciones que beneficien tanto al cliente como a la empresa misma.

La importancia de aplicar una innovación adecuada ubicará a la Empresa en un nivel superior con referencia a su principal competidor (Claro TV), además de disminuir los costos de mantenimiento a través de una buena práctica de conexión. En un mundo globalizado y competitivo las empresas que logren integrar los conceptos de innovación a su funcionamiento, serán las que logren un lugar en el mercado, en cuanto al cliente, su importancia radica en la obtención de un producto o servicio de calidad, a un precio accesible.

Las consecuencias que provoca el no tener un sistema innovador son múltiples, siendo el principal resultado la pérdida de la confianza por parte de los clientes. El conocer las dificultades permite la creación de estrategias, al igual que la formación de nuevos y mejores conceptos que deben implementarse de manera práctica en la empresa con la colaboración y el compromiso de todos los miembros.

Índice.

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Valoración del docente.....	iii
I. Introducción.....	1
II. Diseño metodológico.....	3
III. Justificación.....	4
IV. Objetivos.....	5
Objetivo general:.....	5
Objetivos específicos:.....	5
V. Marco teórico.....	6
1. Antecedentes de la telecomunicación.....	6
2. Televisión por cable.....	7
2.1. Concepto.....	8
2.2. Origen de la televisión por cable.....	8
3. Estructura del sistema de recepción y transmisión de las redes de televisión por cable.....	10
3.1. Recepción de señal de televisión.....	10
3.1.1. La cabecera (Head End).....	10
3.1.1.1. Antena parabólica.....	11
3.1.1.2. Decodificador.....	11
3.1.1.3. Modulador.....	11
3.1.1.4. Mezclador o combinador.....	12
3.1.1.5. Power insert.....	12
3.1.1.6. Fuente de poder.....	13
3.1.1.7. Amplificador.....	13
4. Transmisión y distribución de señal de televisión por cable.....	14
4.1. Transmisión por cable coaxial.....	14
4.1.1. Cable coaxial.....	15
4.2. Red troncal.....	16

4.3.	Red de distribución o subtruncal.....	16
4.4.	Red de abonado o Red de acometida (DROPS).	17
5.	Calidad de la señal.....	17
5.1.	Control de calidad.....	17
5.2.	Calidad.....	17
6.	Innovación tecnológica.....	21
6.1.	Innovación.	21
7.	Fibra óptica.....	22
7.1.	Comparación entre fibra óptica y cable coaxial.	22
7.1.1.	Velocidad.	22
7.1.2.	Seguridad.....	23
7.1.3.	Tamaño.....	23
7.1.4.	Funcionamiento.....	23
7.1.5.	Limitaciones.	23
7.1.6.	Dimensiones físicas.	24
7.1.7.	Interferencia.	24
VI.	Análisis de los resultados de la encuesta.	24
VII.	Conclusión.....	26
VIII.	Bibliografía.	27
IX.	Anexos.....	28

Dedicatoria.

Dedico este trabajo investigativo a:

Dios: por ayudarme y concederme la oportunidad de realizar un sueño más y por darme fuerzas para seguir adelante.

A mis padres: por haberme apoyado incondicionalmente para salir adelante con mis estudios.

A mis maestros por compartir sus conocimientos, por su comprensión y por enseñarme amar la carrera de ingeniería industrial.

Agradecimiento.

A Dios por haberme permitido alcanzar mi meta de culminar mi carrera y por brindarme el conocimiento y sabiduría para poder cumplirla.

A mis padres quienes me dieron la vida, educación y por haber hecho de mi quien soy.

Al propietario de la empresa Telecable San Dionisio: Ing. Guillermo José Hernández Pérez, quien me abrió las puertas y brindo la información para elaborar este trabajo.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Tel.: 2772-3310 - Fax: 2772-3206 Apartado Postal N. 218 Email:

farematagalpa@unan.edu.ni

"Inicio de la Autoevaluación Institucional"

Valoración del docente.

El presente trabajo, para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, con el tema: ***Innovación Tecnológica en el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable en la empresa San Dionisio S.A., 2013***, durante el período 2013-2014, realizado por el Br. **Leonardo Antonio Salgado Averruz**, carné número 08060911, ha significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generó resultados significativos para el municipio donde se realizó el estudio y estoy seguro que el producto final, será de mucha utilidad en la toma de decisiones de las empresas del departamento que tienen que ver con la temática en particular aquí presentada.

Así mismo será de mucha utilidad, para los actores locales involucrados en el área de estudio y los profesionales ligados al área de desarrollo empresarial, ya que se ponen en práctica instrumentos de medición que permitirán evaluar con mayor objetividad las características de los artículos o productos considerando su durabilidad, color, sabor, cantidad, textura, resistencia y en forma general, que posea las dimensiones que permitan efectivamente emplearlo para los fines establecidos para su uso.

Ante lo expuesto, considero que el presente seminario cumple con los requisitos teóricos-metodológicos y se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como apegándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores

Tutor.

¡A la libertad por la Universidad!

I. Introducción

La presente investigación se refiere al tema de innovación tecnológica en la recepción y transmisión de televisión por cable en la empresa Telecable San Dionisio, dicha innovación puede definirse como la transformación de una idea en un producto o servicio vendible, nuevo o mejorado; en un proceso operativo en la industria o el comercio, o en una nueva metodología para la organización social.

Cubre todas las etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras, necesarias para el desarrollo y comercialización exitosa del nuevo o mejorado producto, proceso o servicio. El acto por el cual se introduce por primera vez un cambio tecnológico en un organismo o empresa se denomina innovación.

Hoy día, la empresa mueve al mundo y la innovación a la empresa; por tanto, mientras la empresa innovadora triunfa, la otra, fracasa. (Leonardo Antonio Salgado Averruz)

Para analizar esta problemática es necesario conocer la forma en que actualmente se realiza el proceso y las principales dificultades que presenta, además de los aspectos y características del producto o servicio que permite satisfacer las necesidades de los clientes (abonados).

La investigación de este tema se realizó con el interés de conocer el enfoque actual que le da esta empresa a la innovación tecnológica en el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable (TVCA) y sabiendo que el nivel competitivo de una empresa, dependerá de su capacidad de integrar los conceptos de innovación a su funcionamiento.

Por otra parte establecer los indicadores que contribuyen al logro de las características de innovación que puedan contribuir a la empresa hacia un mayor enfoque y una orientación decisiva para mejorar el sistema.

En el ámbito profesional, como futuro ingeniero, deseo conocer los principales procesos en las empresas de televisión por cable y los beneficios de implementar la innovación tecnológica para lograr mayores utilidades y mejorar el servicio de dichas empresas.

Este documento contiene en un primer capítulo la información general sobre los conceptos de las características del servicio de televisión por cable y la situación actual en Nicaragua de este sector. El segundo capítulo se trata de conceptos de innovación tecnológica y el enfoque que debe darse en la empresa para su implementación. En el tercer y último capítulo se analiza el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable de la empresa y las debilidades que este presenta.

Durante la investigación uno de los obstáculos fue recolectar la información en la empresa debido a que el propietario siempre estaba ocupado y la falta de cooperación de los pobladores para contestar las encuestas.

Los resultados fueron procesados manualmente, y representados gráficamente aplicando consistencia al momento de consolidar.

II. Diseño metodológico.

La investigación se realizó con entrevistas a trabajadores de la empresa y encuestas a la población en general.

La entrevista se realizó al propietario de la empresa, el tipo de muestra usada fue no aleatoria. En la encuesta realizada a los pobladores fueron aleatorias en el área que cubre la red de cableado de la empresa en la cabecera municipal de San Dionisio basado en la fórmula:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot D + (p \cdot q)}$$

Donde $D = \frac{B^2}{4}$ para un margen de error permisible del 8% (0.08).

n : Tamaño de la muestra.

N : Tamaño de la población (universo).

P y q : son proporciones, donde $p + q = 1$ como p y q no son conocidas entonces $p = q = 0.5$.

D : es la constante que involucra error.

Donde B es el margen de error permisible y B está entre 0.01 y 0.10.

La metodología de esta investigación es descriptiva, transversal y aplicada. Descriptiva porque hace énfasis en el análisis de datos recopilados en la información que brindaron en la empresa, es de corte transversal porque está determinado en un período de tiempo específico y prospectivo porque va sucediendo en el tiempo, con enfoque cuantitativo, esto se debe que el tiempo de producción empleado en la empresa es constante lo que facilita tomar una muestra significativa para un análisis estadísticos.

III. Justificación.

El presente estudio de innovación tecnológica en el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable en la empresa Telecable San Dionisio, en el año 2013, se realizó con el propósito de investigar el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable que se aplica en dicha empresa. La innovación tecnológica en estos sistemas busca la satisfacción completa del abonado y la obtención de mejores resultados en el sistema de la empresa.

En Nicaragua se está implementando cada vez más la innovación tecnológica en el sistema de televisión por cable debido a su gran importancia para las telecomunicaciones, lo que provoca la satisfacción de la población debido a que está al tanto de lo que sucede en el país y el resto del planeta además tiene un mejor servicio de entretenimiento, esto requiere sistemas más confiables para el mejoramiento del servicio, supervisiones continuas en el sistema de transmisión, ayudando a la empresa a disminuir los errores, reduciendo el tiempo de mantenimiento y los costos del mismo.

Este documento servirá para adquirir conocimientos científicos técnicos sobre un tema poco explorado en nuestro país, como es la industria de la telecomunicación y optar al título de Ingeniería Industrial y de Sistemas, al mismo tiempo favorecerá a la empresa con información de un sistema de mayor calidad y confiable.

Esta investigación servirá como bibliografía o línea de investigación a futuros estudiantes de carreras afines en la UNAN FAREM Matagalpa.

IV. Objetivos.

Objetivo general:

Plantear innovación tecnológica en el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable en la empresa Telecable San Dionisio, año 2013.

Objetivos específicos:

1. Describir el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable que ofrece la empresa Telecable San Dionisio.
2. Identificar las debilidades en el sistema de televisión por cable.
3. Sugerir mejoras en el sistema de recepción y de transmisión de televisión por cable de la empresa.

V. Marco teórico.

1. Antecedentes de la telecomunicación.

Considerando que el nacimiento de las telecomunicaciones, ocurrió en 1838, año en que Samuel Finley Breese Morse logró la primera comunicación por medio de señales eléctricas, utilizando el relevador telegráfico, y que solo cuarenta años más tarde, Alejandro Graham Bell desarrolla los traductores acústicos necesarios para transmitir voz sobre líneas físicas empleando señales eléctricas, podemos afirmar que en su corta historia, las telecomunicaciones han tenido un enorme y acelerado desarrollo a consecuencia de los variados descubrimientos e inventos que paulatinamente han revolucionado esta área, sus medios de transmisión han evolucionado de diferentes formas, pasando de los tradicionales pares de hilos (cables), al cable coaxial, los satélites artificiales y, recientemente, las fibras ópticas, todos utilizando frecuencias y capacidades diferentes. (Hernández Venegas, 2000:12)

El autor se refiere a que la telecomunicación ha tenido grandes innovaciones a lo largo de la historia, pasando de lo más obsoleto a lo más moderno (fibra óptica).

La empresa Telecable San Dionisio empezó con tecnología muy obsoleta debido a que es una empresa familiar y no contaban con los recursos económicos para instalar tecnología de punta; en la actualidad tiene tecnología más moderna pero defectuosa lo cual da lugar a una innovación en el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable.

El pionero de la televisión por cable es el estadounidense John Walson, quien descubrió en la ciudad de Mahandy City, Pennsylvania en 1947, que la presencia de montañas y otros accidentes geográficos interferían con la señal de televisión. Dedujo que los problemas de recepción que experimentaban los televisores eran causados por la cordillera cercana que, de alguna forma, no dejaba pasar la señal con la claridad y potencia suficiente para tener una calidad de imagen aceptable. Fue entonces que erigió una elevada antena en lo alto de una montaña cercana a la población, desde la cual tendió cables hasta los televisores instalados en su tienda, después de colocar amplificadores al sistema. (Hernández Venegas, 2000:12)

La iniciativa de Walson abrió el camino para el florecimiento de lo que hoy en día es uno de los negocios más lucrativos de la industria del entretenimiento. (Hernández Venegas, 2000:12)

A lo que se refiere Hernández Venegas es que existen zonas en las cuales la señal de televisión aérea es de difícil recepción por las distintas fallas geográficas o por la distancia que están de las antenas emisoras, esto se da más frecuente en zonas rurales.

La empresa Telecable San Dionisio se encuentra ubicada en la cabecera municipal de San Dionisio, Matagalpa, la cual está rodeada por serranías y a 600 metros sobre el nivel del mar lo que impide una buena recepción de audio y video de las televisoras nacionales; observando este problema el Ing. Guillermo José Hernández Pérez en el año 1993 tomó la iniciativa de instalar una empresa de televisión por cable.

2. Televisión por cable.

La televisión por cable surge en Estados Unidos a mediados del siglo XX para solucionar el problema de recepción de televisión en zonas alejadas de los centros de emisión. Estas redes “tradicionales”, que utilizaban cable coaxial en toda su extensión, transmitían señales analógicas que llegaban directamente al hogar de los usuarios. (Andreula, 2002:7)

En la actualidad, lo habitual es que la televisión sea uno más de los servicios que ofrecen los operadores de redes de cable. Esto es así bien porque las redes antiguas se han renovado o bien porque el diseño de las redes de cable desplegadas más recientemente (en los últimos quince años) ya consideraba ofrecer un conjunto de servicios tales como televisión más telefonía y acceso a internet de banda ancha. (Andreula, 2002:7)

La renovación de las redes de televisión por cable para ofrecer servicios de voz y datos puede realizarse mediante dos diferentes vías: La primera opción es el uso de redes superpuestas, es decir, desplegar una segunda red para voz y datos que generalmente emplea, en su último tramo, pares de cobre. Esta alternativa es costosa para el

operador pero ahorra al usuario la inversión en nuevos equipos, ya que puede utilizar su teléfono y módem convencionales. La segunda alternativa son las llamadas redes integradas en que, cuando las características físicas del cable así lo permiten, se “insertan” canales para telefonía y para datos. Esta técnica requiere modificar los equipos del abonado, en concreto instalar un módem de cable para la recepción de datos. (Andreula, 2002:7)

En las redes modernas, o “modernizadas”, la señal de televisión es digital, lo que unido a la mayor capacidad de las redes, permite la emisión de decenas de canales de televisión y además la integración de servicios de televisión interactivos (como vídeo bajo demanda). (Andreula, 2002:7)

2.1. Concepto.

La televisión por cable o televisión paga, comúnmente llamada video cable, o 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. (Andreula, 2002:7)

La televisión por cable es un servicio brindado a los abonados a través de cable coaxial o fibra óptica, por el cual tienen que pagar una mensualidad.

La televisión por cable es un servicio el cual se brinda a los clientes para satisfacer la necesidad de entretenimiento e información acerca del acontecer nacional e internacional. (Hernández Pérez, 2013)

2.2. Origen de la televisión por cable.

El primer sistema de televisión por cable se instaló en Estados Unidos en 1948, con la finalidad de dar servicio a una zona rural, en que la recepción de señales transmitidas por aire era difícil de captar. Este sistema estaba basado en líneas abiertas. El primer sistema con cable coaxial se instaló en Pennsylvania, en 1950. De hecho los primeros operadores de estos sistemas, fueron vendedores de receptores de televisión que buscaban aumentar la venta de sus productos, proporcionando además las señales

que tales productos requerían. La designación original de CATV, en la que se engloban los sistemas de televisión por cable, significa “common antenna television”, es decir, antena comunitaria. (Andreula, 2002:7)

Estos sistemas, en su concepción original, consistían de una cabecera instalada en un punto en que la recepción de las señales de las transmisiones terrestres fuera buena. En dicha cabecera las señales recibidas se amplificaban y se mezclaban para introducirlas, al sistema de cable, que las transportaba hasta los hogares en que la recepción por aire no era posible y los cuales tenían que pagar una cantidad mensual por el servicio. Así, la concepción original de estos sistemas, fue únicamente la de transportar señales hasta los abonados de forma unidireccional. (Andreula, 2002:7)

En la década de los setentas fue posible la recepción de señales de satélites, inicialmente mediante estaciones terrestres de costo relativamente elevado que no estaban al alcance del público en general, pero cuyo costo podía distribuirse entre los usuarios del sistema de cable en forma rentable, de modo que los sistemas de cable, además de las señales terrestres de recepción difícil directamente por los abonados, pudieron ofrecer programación abundante y variada procedente de satélites. Algunos sistemas incluían además programas generados localmente y de interés para las comunidades específicas, de modo que la programación accesible al abonado de cable resulto mayor que la de los que solamente tenían acceso a las señales provenientes de los servicios de radiodifusión terrestre. (Andreula, 2002:7)

En la década de los setentas y posteriores, se contempló la posibilidad de ofrecer a los abonados programas específicos como películas o deportes, en canales especiales mediante una tarifa adicional y un terminal adecuado para sintonizar los canales en que se transmitía dicha programación especial. Esto fue el inicio del servicio designado Televisión de Pago. Con la evolución de los sistemas de codificación, a finales de los años ochenta y principios de la década de los noventa, fue posible disponer de terminales de abonado capaces de decodificar canales con programación específica, por ejemplo eventos deportivos, conciertos, etc. De modo que los abonados podían acceder a estos programas solicitándolos previamente por teléfono. En el momento de

transmitir el programa solicitado, un código específico transportado en la propia señal de televisión “abría la llave” de los decodificadores de aquellos abonados que los hubieran solicitado. Esta modalidad se designó como Pago por Visión o Pago por evento. Tal sistema continúa en uso y se ha extendido a los sistemas de radiodifusión de televisión por satélite. (Andreula, 2002:7)

3. Estructura del sistema de recepción y transmisión de las redes de televisión por cable.

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 de Transmisión, la cual se encarga de unir la cabecera con la tercera y última parte de la plataforma que es la red de acometidas. (Fernández, 2012:10)

Aunque existen diversas topologías de red a continuación se describe, de forma esquematizada, una que incluye los elementos principales de una red CATV. A fin de simplificar, no se describe la posibilidad de interactividad a través de la propia red, en sentido ascendente, para servicios del tipo pay per view o incluso para facilitar conexión a Internet. Los elementos componentes de la red descrita son:

3.1. Recepción de señal de televisión.

3.1.1. 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, terrestres, 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. (Fernández, 2012:10)

A lo que Fernández se refiere es que la cabecera se encarga de captar la señal de televisión por medio de antenas, esta señal puede tener procedencia de distintas fuentes de emisión; en la cabecera se procesan y se mezclan las señales para ser distribuidas a los abonados.

La cabecera de Telecable San Dionisio únicamente recibe señal satelital y también cuenta con un canal propio; en dicha cabecera se decodifica, modula y combina la señal para ser distribuida. (Hernández Pérez, 2013)

3.1.1.1. Antena parabólica.

Es un tipo de antena que se caracteriza por llevar un reflector parabólico, cuya superficie es en realidad un paraboloides de revolución. Las antenas parabólicas pueden ser transmisoras, receptoras o full duplex, llamadas así cuando pueden transmitir y recibir simultáneamente. (Gómez, 2003:05)

En las antenas receptoras el reflector parabólico se encarga de concentrar en su foco, donde se encuentra un detector, los rayos paralelos de las ondas incidentes de televisión provenientes de los satélites.

En Telecable San Dionisio suelen estar compuestas por un disco de 80 cm, LNB universal (detector de señal), conectores F para Cable coaxial RG11 (2 unidades) y Receptor de televisión para canales digitales libres (decodificadores), Free to air (FTA).

3.1.1.2. Decodificador.

El decodificador es un dispositivo que acepta una entrada digital codificada en binario y activa una salida. Este dispositivo tiene varias salidas, y se activará aquella que establezca el código aplicado a la entrada. (Andreula, 2002:7)

Este dispositivo permite ver las señales "codificadas" que se propagan a través de la banda alta de TV por aire (UHF) y la satelital así como las que se encuentran en los sistemas de distribución por cable.

En esta empresa se utiliza este dispositivo para decodificar la señal de televisión recibida por las antenas parabólicas, esta señal es libre.

3.1.1.3. Modulador.

El modulador de señal de vídeo es un equipo que convierte la señal que recibe de una fuente concreta (sea vídeo y/o audio) en una frecuencia UHF que se transmite por el

cable coaxial o de antena, permitiendo que sea sintonizada como si de un canal más de televisión se tratara. Es una buena opción para la distribución de señales de vídeo (cámaras, DVD, TDT, CCTV, receptores de satélite, etc.) a otros televisores dentro de una misma vivienda. (Andreula, 2002:7)

Este equipo permite modular la señal proveniente de diversas fuentes y asigna un canal determinado para que pueda ser visto.

3.1.1.4. Mezclador o combinador.

Este equipo de salida debe presentar un alto aislamiento entre entradas y una pequeña pérdida de inserción, a fin de evitar la elevada atenuación de la señal. Los combinadores pasivos son más frecuentemente usados que los activos. (Andreula, 2002:7)

Este equipo permite mezclar todas las señales recibidas luego de ser decodificadas y moduladas para combinarlas con corriente eléctrica en el insertor de potencia de donde sale a la red de distribución troncal.

La empresa solo cuenta con un combinador con el cual combina los 19 canales que transmite actualmente después de que éstos son procesados.

3.1.1.5. Power insert.

Este dispositivo es usado para insertar el voltaje que suministra la fuente de energía a la red de cable. El insertor cuenta con dos entradas, una para el voltaje y otra para la señal de cable (RF) y cuenta con una salida en la cual están presentes las dos señales unidas. (Andreula, 2002:7)

Con este dispositivo se combina la señal de televisión con la corriente eléctrica de 60V y luego es distribuida a los abonados.

3.1.1.6. Fuente de poder.

Es el equipo que suministra la energía necesaria para que la red de cable funcione. La mayoría de los amplificadores que están conectados en la red utilizan un voltaje de alimentación de alrededor de 60 V. (Andreula, 2002:7)

La fuente de energía cuenta con un transformador que convierte los 110 V en un rango que va de los 38 V a los 60 u 80 V, cuenta además con dos pilas de 12V las cuales van conectadas a un inversor de voltaje, el cual transforma los 12 V para alimentar los amplificadores. (Andreula, 2002:7)

El autor se refiere a que el conjunto formado por las pilas y el inversor nos ayudan a mantener la alimentación a los amplificadores cuando hay una falla en el suministro de corriente alterna. El tiempo de este respaldo depende del tiempo que dure la carga de las pilas de 12 V.

Las fuentes de poder con las que cuenta esta empresa de cable en San Dionisio no cuenta con las baterías de emergencia en caso de interrupción en el suministro eléctrico, lo cual ocasiona que varios abonados se queden sin el servicio de cable cuando en el barrio donde tiene la fuente de poder se queda sin energía eléctrica.

3.1.1.7. Amplificador.

Los amplificadores son los dispositivos que se encargan de aumentar el nivel de señal cuando ésta ha sufrido una disminución debido a la pérdida por propagación en el cable coaxial, existen varios tipos de amplificadores que se usan dependiendo del lugar que ocupen en la red. (Andreula, 2002:7)

En el párrafo anterior se refiere a los equipos que se encargan de aumentar la señal cuando ésta se ve afectada por la distancia o fuga de señal en el trayecto de la red. Todos los amplificadores hoy utilizados, se alimentan a través del mismo cable de señal.

La pérdida de transmisión es la reducción en el nivel de la señal conforme ésta 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. (Hernández Pérez, 2013)

4. Transmisión y distribución de señal de televisión por cable.

Los sistemas de cable, también conocidos como sistemas de antena de televisión comunitaria, utilizan cable coaxial o fibra óptica para la distribución de las señales standard de TV hacia los hogares o establecimientos suscritos al servicio. (Ugolino, 2005:12)

El material de los programas pueden originarse de diversas maneras tales como:

- A través de recepción vía Satélite.
- Antenas receptoras de Televisoras locales.
- Programación propia. (Ugolino, 2005:12)

A lo que se refiere Ugolino es a los dos métodos de transmisión de televisión más utilizados por empresas de cable los cuales son el cable coaxial y la fibra óptica; la señal puede ser de distintas fuentes incluso programación propia.

En Telecable San Dionisio se usa el cable coaxial para la distribuir la señal que transmite, esta empresa recibe señal satelital, además cuenta con su propio canal de televisión. La señal aérea de televisoras nacionales debido a las fallas geográficas es difícil captación.

4.1. Transmisión por cable coaxial.

El cable es usualmente instalado sobre postes de teléfono o postes de alumbrado público, algunos sistemas de cable son instalados bajo tierra en ductos. Es conveniente en algunos casos la instalación bajo tierra por regulaciones locales y también para minimizar daños a la ecología. (Ugolino, 2005:12)

El cable coaxial es el más utilizado por las empresas de televisión por cable, estos usualmente los vemos en las calles instalados sobre los postes, pero, para poder hacer esto se debe pagar un permiso a la empresa dueña de estos postes.

Según el ingeniero Hernández su empresa paga por tener instalado el cableado en los postes de electricidad un total de U\$5.00 por poste anual.

4.1.1. Cable coaxial.

Este cable cuenta con dos conductores que comparten el mismo eje. Y consiste en un conductor central, dieléctrico aislante, blindaje conductor y cubierta protectora opcional. (Ugolino, 2005:12)

La impedancia del cable coaxial usado en los sistemas de cable es de 75 ohm para obtener el máximo voltaje en la transmisión, el cable de 50 ohm no es aceptado para la transmisión de banda ancha ni para pruebas en sus componentes. (Ugolino, 2005:12)

El ancho de banda del cable coaxial es de 5 MHz. a 1 GHz. y su atenuación aumenta con la frecuencia y con la longitud. (Ugolino, 2005:12)

Los cables coaxiales con 75ohm de impedancia son los más óptimos para una red de televisión por cable en los cuales el ancho de banda está entre 5 MHz a 1GHz, en estos cable la atenuación aumenta en los canales más altos, también se ven afectados por la distancia entre amplificadores.

Imagen N°1. Cable Coaxial.



Fuente: Folleto De Mantenimiento, Ugolino, 2005

4.2. 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. (Fernández, 2012:10)

Es usualmente de alrededor de 1.00" de diámetro y no es usado para llegar directamente hasta el domicilio del usuario sino para transportar la señal principal que será dividida posteriormente. En éste cable van insertados los amplificadores troncales. (Fernández, 2012:10)

La red troncal distribuye la señal de televisión que es transmitida desde la cabecera hacia la red subtroncal, la red troncal solo pasa por las vías centrales esta red tiene corriente eléctrica combinada con la señal.

En la empresa Telecable San Dionisio para la red troncal se utiliza el cable coaxial RG 500 para la distribución de la señal transmitida por esta empresa por la zona más central.

4.3. Red de distribución o subtroncal.

Esta es la red que se deriva de la red troncal esta red se encuentra en las vías no centrales de esta red es de donde se instala la red de acometidas para su destino final. (Fernández, 2012:10)

Generalmente se usa un cable de menor calibre que el usado para el cable troncal, los calibres más utilizados para distribución están en el rango de 0.625", este cable cuenta con derivaciones y en él van conectados los amplificadores de distribución y los taps. (Fernández, 2012:10)

La red subtroncal también llamada ramal es la que se encarga de distribuir la señal a las áreas no centrales; de esta red se deriva la red de acometidas.

Para esta red en la empresa se utiliza el cable RG 59 siendo este más económico y flexible.

4.4. Red de abonado o Red de acometida (DROPS).

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. (Fernández, 2012:10)

Es de diámetro mucho menor que los anteriores además de ser flexible, anteriormente se utilizaba el cable RG-11 pero ahora se usa el RG-6 que es más grueso y tiene menos pérdida, este es el cable que entra a el domicilio del suscriptor. Es importante usar cable con un alto porcentaje de blindaje de malla lo cual ayuda a evitar interferencias.

En el anexo 1 se explica cómo hacer una buena conexión domiciliar para evitar el mal funcionamiento de la señal.

5. Calidad de la señal.

5.1. Control de calidad.

Es un esfuerzo efectivo de varios grupos en una empresa para la integración del desarrollo del mantenimiento y de la superación de la calidad, está relacionado con actividades de inspección, diseño, producción, instalación, y revisión durante el uso. Con el fin de hacer posible mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio, para la satisfacción total del consumidor y al costo más económico. (Feigenbaum, 1951:6).

Con referencia al concepto anterior, el propietario de la empresa Telecable San Dionisio define el control de calidad como la actividad que reduce los costos de mantenimiento y aumenta la calidad en la recepción y transmisión de sus canales.

5.2. Calidad.

Calidad tiene muchas definiciones, pero la básica es: aquel producto o servicio que se adquiera satisfaga las expectativas sobradamente. Es decir, que aquel servicio o producto funcione tal y como se espera y para realizar aquella tarea o servicio que se desea hacer. (Díaz, 1996:17)

A pesar de esta definición el término "Calidad" siempre será entendido de diferente manera por cada uno de nosotros, ya que para uno residirá en un producto y en otros en su servicio postventa de este producto.

Pero ésta la define el cliente y no el ingeniero ni la mercadotecnia y mucho menos la gerencia general. Está basada en la experiencia del cliente con el producto o servicio, medida con sus requisitos.

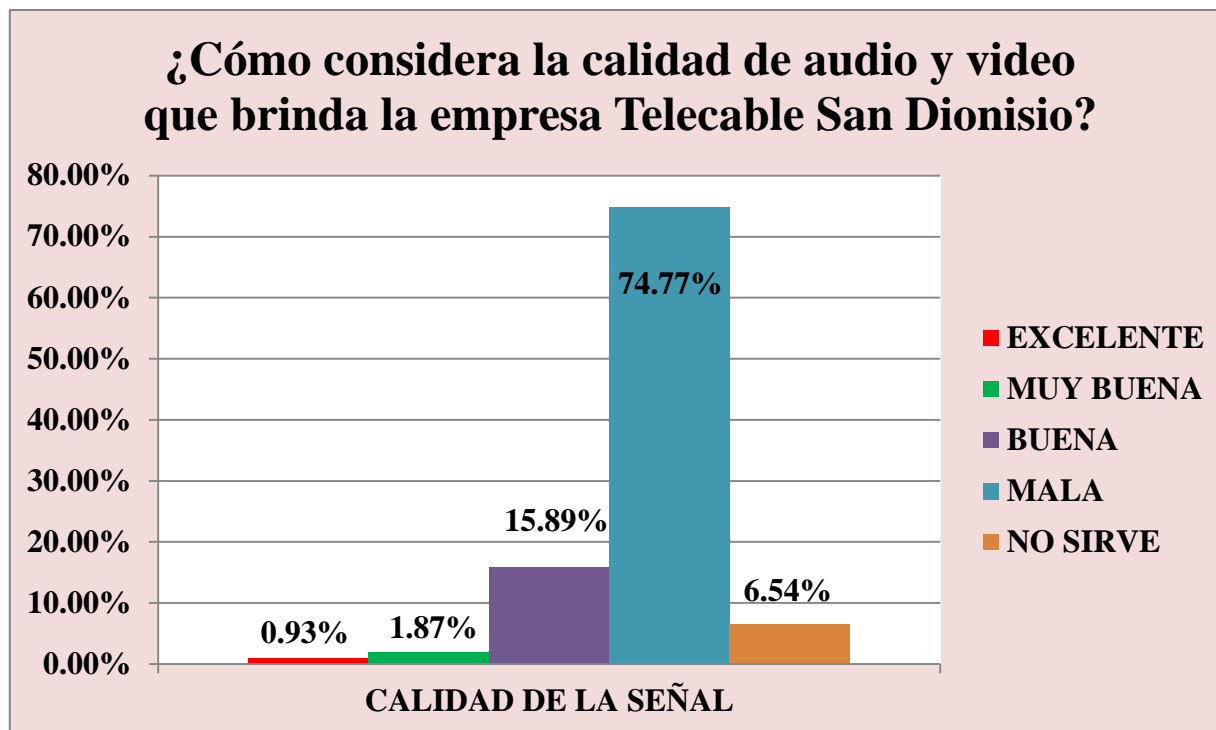
La encuesta realizada en el área de la red de la empresa Telecable San Dionisio reflejó la inconformidad con respecto al precio comparado con la calidad y sobre todo la calidad en sí del servicio brindado por esta empresa donde un 79.44% no considera justo el precio de este servicio y un 20.56% considera que la calidad de este servicio es mala.

Grafica n° 1



Fuente: Propia.

Grafica n° 2

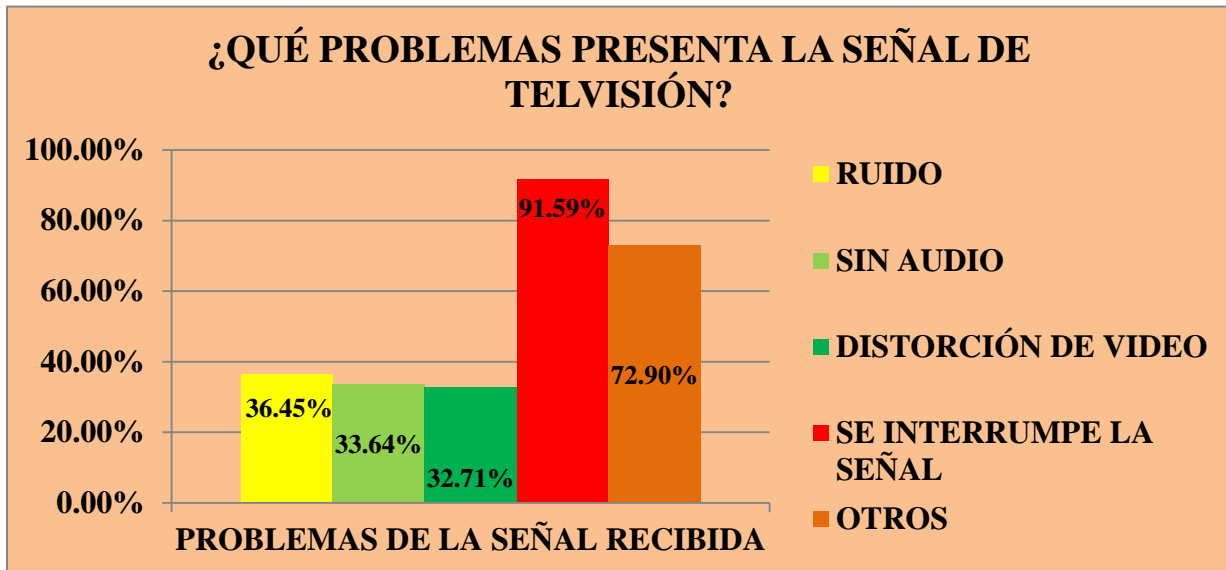


Fuente: Propia.

Los problemas de calidad que presenta el servicio de televisión por cable de la empresa san Dionisio son en su mayoría:

- Interrupción de señal.
- Otros (cambio constante de canales).
- Ruido.

Grafica n° 3



Fuente: Propia.

La interrupción de señal se debe mayormente a que las nubes cargadas de agua obstaculizan la señal que emite el satélite hacia las antenas.

Otros, en este punto los pobladores afirman que se les vive cambiando constantemente los canales por uno nuevo.

Ruido, esto se da por alguna mala instalación o por una mala colocación de las antenas parabólicas, también se puede dar por el mal estado del cableado.

Una empresa que brinda un servicio de este tipo no debe presentar estos tipos de problemas porque puede causar pérdidas de clientes, la señal la puede perder un máximo de 5 horas.

Estos problemas se pueden solucionar innovando tanto en técnicas como en equipos de transmisión.

6. Innovación tecnológica.

La innovación tecnológica es la que comprende los nuevos productos y procesos y los cambios significativos, desde el punto de vista tecnológico, en productos y procesos. (Escobar, 2003:11)

Se entiende que se ha aplicado una innovación cuando se ha puesto en el mercado (innovación de productos) o se ha utilizado en un proceso de producción (innovación de procesos).

6.1. Innovación.

La innovación se define como la transformación de una idea en un producto o equipo vendible, nuevo o mejorado; en un proceso operativo en la industria o el comercio, o en una nueva metodología para la organización social. (Escobar, 2003:11)

“Innovación es el cambio de los equipos obsoletos para mejorar la calidad del servicio y así satisfacer la necesidad de los clientes.” (Hernández, 2013)

En una empresa de televisión por cable que utiliza el sistema de recepción satelital se puede innovar instalando fibra óptica a su sistema, aunque se debe hacer diversas modificaciones en el sistema de la empresa.

La innovación es la introducción de nuevos productos y servicios, nuevos procesos, nuevas fuentes de abastecimiento y cambios en la organización industrial, de manera continua, y orientados al cliente, consumidor o usuario.

Tres características de la innovación:

- La innovación no está restringida a la creación de nuevos productos.
- La innovación no está restringida a desarrollos tecnológicos.
- La innovación no está restringida a ideas revolucionarias.

La innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Porter (1990), afirmó: "La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. La empresa consigue ventaja competitiva mediante innovaciones"

7. Fibra óptica.

Hay muchas razones tecnológicas para reemplazar el cable coaxial por cable de fibra óptica. El aumento del ancho de banda, la reducción de las interferencias y un menor tamaño del cable físico son algunas de las ventajas de la fibra óptica. Los cables coaxiales llevan señales de RF (radiofrecuencia), mientras los cables de fibra óptica llevan señales de frecuencia de luz que son muy diferente de sí. Reemplazar el cable coaxial por fibra óptica requerirá un equipamiento adicional para respaldar las señales de frecuencia de luz de los cables de fibra óptica.

La fibra óptica es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos, un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían impulsos de luz que representan los datos a transmitir. Las fibras se utilizan ampliamente en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a una gran distancia, con velocidades similares a las de radio y/o cable.

Es el medio de transmisión por excelencia al ser inmune a las interferencias electromagnéticas, también se utilizan para redes locales, en donde se necesite aprovechar las ventajas de la fibra óptica sobre otros medios de transmisión.

7.1. Comparación entre fibra óptica y cable coaxial.

Los cables de fibra óptica y los cables de cobre son dos opciones para transmitir información al configurar una red. Ambos son adecuados para transmitir datos, pero los cables de fibra óptica tienen varias ventajas con respecto a los de cobre. Compara ambos tipos de cables para determinar cuál se ajusta mejor a tus necesidades.

7.1.1. Velocidad.

Los cables de fibra óptica son capaces de transmitir datos a una velocidad más rápida que la de los cables de cobre. Por ejemplo, un cable de cobre puede transmitir 1.000 megabytes por segundo, mientras que un cable de fibra óptica puede transmitir 10.000 megabytes por segundo. La fibra óptica usa luces o láseres para transmitir información, lo que le permite tener mayores velocidades que las del cobre, que usa un cable para transmitir datos.

7.1.2. Seguridad.

Un cable de cobre puede ser interceptado, ya que la transmisión ocurre a lo largo de un cable. En la fibra óptica la transmisión se realiza mediante el uso de luz, por lo que es difícil interceptar los datos. Dado que es poco probable que un cable de fibra óptica sea interceptado, la transmisión de datos se vuelve mucho más segura. La fibra óptica también es resistente a la interferencia electrónica y las subidas de tensión, mientras que un cable de cobre puede verse afectado por ambos factores.

7.1.3. Tamaño.

Físicamente un cable de fibra óptica es más delgado y ligero que uno de cobre. Dado que la fibra funciona mediante pulsaciones de luz, el cable pesa menos que uno de cobre, el cual está hecho de hilo metálico. El tamaño y peso más reducidos del cable de fibra óptica te permiten usarla en situaciones en las que se requiera un cable ligero y fácil de instalar.

7.1.4. Funcionamiento.

Los cables coaxiales se han diseñado para resolver un problema con la transmisión de señales de radio de alta frecuencia. La carga de información incrementa con la frecuencia, de modo RF era un vehículo práctico para las comunicaciones de alto volumen a larga distancia. Estas transmisiones son señales que se atenúan rápidamente y escapan hacia el espacio, el cable coaxial confina la señal en el interior del cable y hace que la transmisión sea eficiente hacia cualquier ubicación posible.

7.1.5. Limitaciones.

A lo largo de la longitud del cable coaxial, parte de la señal transmitida se pierde o atenúa. Un pequeño porcentaje puede escapar al blindaje del cable, y algo más se convertirá en calor. Cuanto mayor sea la frecuencia, mayores serán las pérdidas. Para transmisiones a larga distancia, estaciones repetidoras son necesarias para amplificar y retransmitir el debilitamiento de la señal.

7.1.6. Dimensiones físicas.

La eficiencia del cable coaxial depende en parte del mantenimiento de las dimensiones físicas de la uniformidad del cable. Las curvas que distorsionan la sección transversal del cable interfieren con la señal y hacen que rebote de vuelta hacia la fuente. Las conexiones a los equipos deben proporcionar una buena conexión física para el cable. Muchos tipos de cables y conectores se han desarrollado para superar estos problemas en casi cualquier situación. El peso y la complejidad son todavía una preocupación.

7.1.7. Interferencia.

Aunque el diseño coaxial elimina la mayoría de las interferencias, la calidad de la señal puede ser un problema en entornos con niveles graves de ruido eléctrico. Un fallo en el blindaje del cable puede hacer diafonía de datos saltando de una línea a otra. Debido a que el coaxial es conductor de electricidad, hace al equipo vulnerable a daños causados por rayos. El cable de fibra óptica elimina muchas de estos problemas básicos.

VI. Análisis de los resultados de la encuesta.

Con la innovación en el sistema de recepción y transmisión los pobladores encuestados el 95% afirman que formarían parte de esta empresa porque les gustaría tener más canales con buena calidad debido a que no están satisfechos con la cantidad de canales que está transmitiendo actualmente esta empresa; aunque esto provoque un incremento en el costo del servicio por el cual están dispuestos a pagar un máximo de C\$ 300.

Estas personas son de escasos recursos económicos, la mayoría de los encuestados fueron mujeres entre 25 – 45 años de edad quienes cuentan la mayoría con solo la secundaria aprobada lo que les impide obtener buenos ingresos económicos. Varios de los clientes de esta empresa se han cambiado a la empresa de Claro TV quien es la única competencia de la empresa Telecable San Dionisio. (Ver anexo 6).

La empresa Telecable San Dionisio actualmente cuenta con 260 clientes, a los cuales se les cobra un total mensual de C\$150.00 por el servicio de televisión por cable que cuenta con 19 canales.

VII. Conclusión.

Al hacer uso de las técnicas de investigación se logró obtener datos reales de cómo la empresa Telecable San Dionisio aplica los principios de innovación y cómo influye esto en el servicio brindado a los clientes; bajo este contexto llego a las siguientes conclusiones:

1. La falta de metas a alcanzar que direccionen los esfuerzos de la empresa impide su crecimiento y la innovación tecnológica en el proceso.
2. La falta de un departamento de mantenimiento impide la buena transmisión de televisión hacia los hogares de los abonados.
3. Haciendo uso de tecnologías más modernas e innovadoras la empresa tendría más clientes y mayores utilidades creando una oportunidad de desarrollo a través de nuevas inversiones.
4. Una comunicación adecuada entre la empresa y los clientes permitirá crear un ambiente adecuado para la realización efectiva de las actividades de mantenimiento correctivo.
5. La falta de un manual provoca dificultades en el proceso de instalación, al momento de corregir y detectar errores.

Si esta empresa innova aplicando la fibra óptica a su sistema en lugar del servicio de televisión satelital tendrá gran aceptación por parte de los clientes porque tendrán un servicio de calidad; aunque la inversión que la empresa haría sería grande lo cual incrementaría el costo del servicio. Pero también puede mejorar el sistema satelital que posee dándole mantenimientos más continuos a las redes y modificando el canal de la empresa.

VIII. Bibliografía.

Andreula, Luis, (2002). Sistema de televisión por cable (Head End).

Díaz, Santos. (1996). Gestión de la Calidad Total. Segunda edición.

Escobar Yéndez, Nilia Victoria. (2003). Innovación empresarial.

Fernández Freeman, Roger. (2012). Televisión práctica y Sistemas de Vídeo. Ed. Mareambo.

Feigenbaum, Armand V. (1999). Control Total de la Calidad, tercera edición.

Gómez Moreno, Sandra. (2003). Equipos de telecomunicación.

Hernández Venegas, Juan Eduardo, (2000). Diseño de un sistema de televisión por cable.

Porter (1990). Innovación industrial.

Ugolino Garcias, Mauro. (2005). Manual De Mantenimiento De Sistemas De Cable.

ANEXOS



Anexo 1.

Tabla de operacionalización.

VARIABLE	SUD VARIABLES	INDICADORES	PREGUNTAS	DIRIGIDAS A	TÉCNICA
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Audio ✓ video 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión de la señal. ✓ Inspección de la red. ✓ Rastreo de satélites. ✓ Observación de los clientes. 	<p>¿Con qué frecuencia inspecciona la red de transmisión?</p> <p>¿De qué forma afecta la falta de rastreo de los satélites?</p> <p>¿Cada cuánto revisan la calidad de la señal?</p> <p>¿Cómo considera la calidad de la señal que brinda la empresa?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dirigida a propietario de la empresa. ➤ Dirigida población. 	<p>Entrevista</p> <p>Encuesta.</p>
Costo del servicio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Medios de recepción de señal. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cantidad de canales. ➤ Competencia. 	<p>¿Cuántos canales transmite actualmente?</p> <p>¿Cuál es su competencia más fuerte?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dirigida a propietario de la empresa. 	<p>Entrevista</p>

Anexo 2.**Sugerencias de innovación en el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable.****1) Fibra óptica.**

Hoy en día, la utilización de cables de fibra óptica es un hecho consumado. Los cables de fibra óptica responden a las exigencias y requisitos necesarios para la transmisión de datos, televisión y telefonía; la utilización de fibra óptica es la mejor solución a las necesidades de las redes actuales.

La instalación de este tipo de redes requiere un equipamiento específico con el que se pueda trabajar los diversos elementos disponibles en la red.

La empresa Telecable San Dionisio cuenta con tecnología vieja la cual tendrá que ser sustituida por equipos capaces de recibir, procesar y transmitir la señal de televisión vía fibra óptica.

Todo lo relacionado con fibra óptica es caro, para una pequeña empresa como Telecable San Dionisio no le es rentable porque tiene muy pocos clientes y no cuenta con personal calificado. Sin embargo puede optar a las sugerencias 2 y 3 a continuación las cuales son de costos relativamente bajos.

2) Canal propio.

La empresa Telecable San Dionisio cuenta con un canal propio el cual puede mejorarse; con la ayuda del internet se puede estar actualizando en cuanto a películas, videos, series, documentales. Este canal puede mejorarlo instalando un convertidor de audio y video a radio frecuencia, el cual puede ser controlado con un swich de cambio para intercambiar entre los videos (películas, anuncios, etc.); el swich puede estar conectado a una serie de dvds (3 o más) con acceso para memorias usb. También puede grabar sus propios videos y transmitirlo en su canal. Existen diversos programas de edición de video y audio que puede utilizar para su canal.

La inversión para mejorar el canal es aproximadamente de unos C\$ 42,000.00 los cuales los puede recuperar en menos de un año.

3) Mejorar la red actual.

La red actual es vieja por tanto para evitar que siga dando problemas de calidad de señal debe ser remplazada por una nueva, los taps, splitters, amplificadores y fuentes de poder con las lluvias y el sol tienden a oxidarse y esto provoca un mal funcionamiento. Este mejoramiento tiene un costo aproximado de unos C\$ 230,000.00; inversión la cual puede recuperar en unos 4 años.

4) Mantenimiento.

Para mantener un buen funcionamiento del sistema de recepción y transmisión de televisión por cable es necesario dale los debidos mantenimientos, para ello es conveniente que en esta empresa se cree un área de mantenimiento.

Anexo 3.

Universidad autónoma de Nicaragua.

Facultad multidisciplinaria de Matagalpa.



Propuesta manual de instalación de acometidas.



Telecable San Dionisio

Autor:

Br. Leonardo Antonio Salgado Averruz.

Fecha: Matagalpa, 11 noviembre de 2013.

Contenido.

Cable de acometida.....	1
Definiciones relativas a los cables coaxiales.....	3
Planificación de la instalación domiciliaria.....	4
Parámetros de calidad de imagen.....	6

1. Cable de acometida.

1.1. Componentes.

Los cables coaxiales se componen por los siguientes elementos: conductor central, dieléctrico, blindaje y chaqueta, también en algunas ocasiones se puede ver un mensajero o portante, el que es utilizado para la fijación y tensado del mismo.

1.2. Conductor central

Este puede estar formado de diferentes componentes según así lo requiera la aplicación, cobre electrolítico, cobre estañado, cobre plateado y el utilizado para las aplicaciones de CATV Acero cobreado (copperweld)

Si bien su conductividad normal es del 30 al 40% de la del cobre, a altas frecuencias (MHz) son prácticamente idénticas, a raíz del efecto piel, este conductor central transmite una señal digital o de RF de bajo voltaje.

1.3. Dieléctrico.

Hay dos o tres tipos de materiales aislantes, como ser el polietileno compacto, es el más empleado como aislante en los cables coaxiales, a raíz de su constante dieléctrica y rigidez, otro de los materiales dieléctricos utilizado es el polietileno expandido, a este se le introducen sustancias específicas que se descomponen con la temperatura generando gases formando la expansión y obteniendo poros uniformemente dispersos y no comunicándose entre ellos, este material de reducida constante dieléctrica dependiendo del grado de expansión y un bajo factor de pérdida, permite una muy baja atenuación, comparándola con el polietileno compacto.

Figura 1



1.4. Blindaje.

Protege la señal contra la interferencia de RF, este está formado por una combinación de trenzado de aluminio y hoja de aluminio.

Un cable coaxial debe por lo menos dos hojas de aluminio superpuesta con un par trenzado de aluminio, el trenzado no solamente mejora el rendimiento eléctrico sino que también ayuda al rendimiento mecánico. El blindaje con hoja de aluminio está ligado por lo general a una cinta poliéster, dando una cobertura del 100% sobre el dieléctrico a altas frecuencias, sin embargo a bajas frecuencias no es tan eficaz por lo que se complementa con el trenzado de aluminio.

El trenzado ayuda a mantener la resistencia de la corriente DC debido a que la hoja de aluminio carece de la resistencia necesaria, el estrés causado por las flexiones en la instalación causa micro grietas en la hoja de aluminio que degradan la integridad eléctrica haciendo que la resistencia DC aumente, (recomendamos también que la resistividad aumente).

El blindaje trenzado generalmente está constituido por 16,24 o 36 husos, con ángulos de entre 30 y 45 grados esto dependerá del porcentaje de aislación es decir 60, 67 o 90%.

Los cables de 60 y 67% sirven para todas las aplicaciones de CATV, sin embargo si se está instalando un cable para servicios de doble vía (datos, internet) o si está trabajando en lugares de mucho tráfico como pueden ser torres celulares, radio mensajes se debe utilizar cables de hasta triple blindaje ya que todas estas frecuencias caen en los canales de CATV 19.20 y 21.

1.5. Chaqueta.

Es la parte que protege todo el montaje, los materiales varían según la aplicación como ser el polietileno (PE) se utiliza para instalaciones enterradas mientras que el polivinilo (PVC) se utiliza para instalaciones aéreas e interiores.

2. Definiciones relativas a los cables coaxiales.

2.1. Impedancia característica (Ohm).

Es la relación tensión aplicada/ corriente absorbida por el cable coaxial de longitud infinita, de esto se desprende que para un cable de longitud real, conectado a una impedancia característica esta permanecerá igual a lo largo de la longitud del cable igual, los valores nominales son 50,75 y 93 ohms. Para CATV solo se utiliza 75 ohms.

2.2. Impedancia de transferencia (mili ohm/m)

Define la eficiencia del blindaje del conductor externo, cuanto más pequeño es el valor, mejor es el cable a los efectos de la propagación al exterior de la señal transmitida como también del ingresos de señales externas.

2.3. Capacidad.

Es el valor de la capacidad eléctrica, medida entre el conductor central y el conductor externo, dividida por la longitud del cable, este valor varia con el tipo del material aislante y con la geometría del cable.

2.4. Atenuación (dB/ 100m)

Es la perdida de potencia, a una determinada frecuencia , expresada en decibeles cada 100 metros, también este valor varia con los materiales empleados y con la geometría del cable, incrementándose al crecer la frecuencia.

2.5. Perdidas de retorno estructural.

Son las perdidas por retorno ocasionadas por des uniformidad en la construcción (variación de los parámetros dimensionales) y en los materiales empleados, que produciendo una localizada variación de impedancia provocan un “rebote” de la señal con la siguiente inversión parcial de la misma.

2.6. Decibeles (dB).

Utilizamos esta unidad como medida de potencia, aunque en mediciones de RF hablemos de dBmV, esto no significa que sea una medida de voltajes sino de potencia.

Para convertir dBmV a dBuV hay que sumar 60 a los dBmV obtenidos.

3. Planificación de la instalación domiciliaria.

3.1. Tendido de acometida domiciliaria.

Según las nuevas normativas esta expresan que el cruce del tendido o drop, se realizara solamente en tres puntos, estos son las esquinas y centro de la cuadra, por lo que a la hora de diseñar una red se debe tener en cuenta este punto.

También hay que tener en cuenta alturas y cruces por propiedades ajenas al cliente a instalar, por lo general los tendidos se realizaron paralelo a los cables ya existentes de otras empresas, pero en ningún caso deberá amarrarse a alguna de estas.

En la figura 2 se muestra como realizar una correcta instalación, como se puede apreciar en caso de tener que conectar la casa del medio desde un tap ubicado sobre una esquina, el drop deberá seguir paralelo al tendido hasta enfrentarse con la casa para recién poder realizarla fijación sobre la misma.

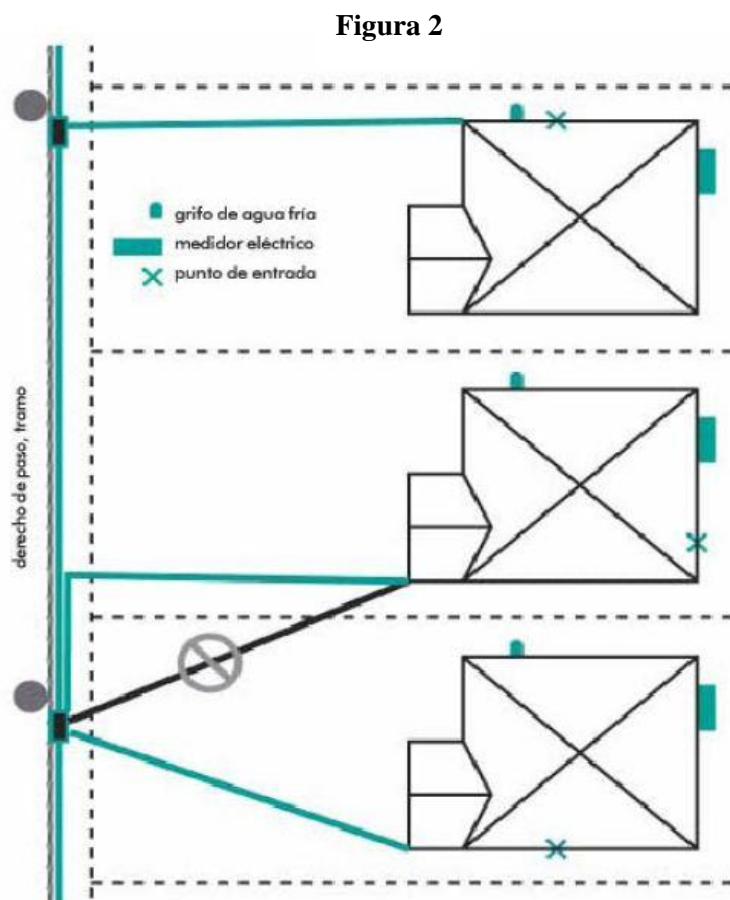
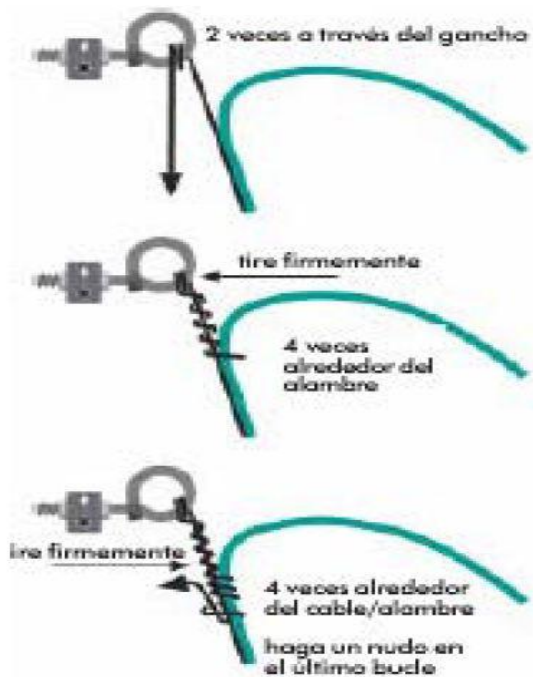


Figura 3



Una vez que se realizó la planificación se debe proceder al tendido del cable para esto se debe desenrollar el cable con cuidado de que no se enrede o raspe ya que esto puede producir daños en la chaqueta, además de permitir el ingreso de señales indeseadas o agua. Separe el mensajero del cable de forma lateral como lo muestra la figura 3.

3.2. Como sujetar el mensajero al gancho Q.

Separar unos (60cm) de mensajero, luego pasar el cable por dentro del gancho dos veces y tirarlo firmemente, el cable mensajero no separado debe de estar a unos (15cm) del gancho Q. envolver el cable sobre sí mismo,

luego envolver el mensajero sobre el cable coaxial una cuatro veces, esto ayudara a distribuir la tensión y a evitar que el cable para el cruce realizaremos la fijación en la casa del abonado.

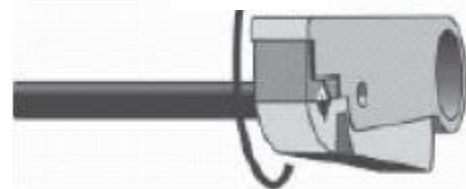
3.3. Fijación en la casa del abonado.

En el punto de acople tire el cable manteniéndolo tenso hasta que la curvatura de pandeo sea de 1% de largo general del drop, no tire del cable a través del gancho no lo acople al gancho. Seleccione un punto en el cable de por lo menos (30cm) y realice la fijación como en el procedimiento anterior.

3.4. Conectorización.

Colocar el extremo del cable en la peladora de cable asegurándose de que el extremo este parejo contra el tope, girar la peladora en sentido horario tres veces, luego girarla en sentido opuesto dos veces, hasta obtener un corte parejo.

Figura 4



Las medidas aproximadas que dejara la peladora será de 6mm desde la chaqueta al extremo del cable y de (6mm) el conductor central.

Luego pliegue el par trenzado con cuidado hacia atrás por encima de la chaqueta en los cables con triple y cuádruple blindaje, hay una capa superior de cinta, hay que retirarla con cuidado. Una buena conexión hará un contacto solido entre el cuello del conector y el trenzado



Figura 5

debajo del mismo, el conector no deberá extenderse en más de (3mm) más allá del borde frontal del conector. Algunos cables para el drop suelen quedar en su conductor central restos de material dieléctrico, por lo que hay que tener cuidado y limpiarlo, para hacerlo utilice la herramienta adecuada para este caso nunca utilice un cuchillo o elemento metálico porque dañara el revestimiento de cobre.

4. Parámetros de calidad de imagen.

4.1. CNR – Relación portadora a ruido (carrier to noise ratio).

Es la relación en dB entre el nivel de la portadora y el piso de ruido, el efecto sobre la señal del abonado es una “imagen lluviosa”, es producido por elementos pasivos y activos.

La relación C/N se degrada a lo largo de la cascada y los motivos pueden ser varios,

a.- si hablamos de amplificadores de RF, dB de descenso del nivel de entrada en el equipo produce dB de descenso (empoderamiento) en el C/N.

b.- un bajo nivel de operación de los moduladores en el cabezal, produce una degradación del C/N, por lo que es importante que los moduladores trabajen en un 80% de su capacidad máxima de operación.

En una cascada de troncales cuando estamos limitados con los valores de C/N se puede pasar el atenuador de entrada a la posición de inter etapa utilizando un ATT9a con esto logramos incrementar el nivel de entrada al primer híbrido del amplificador que es el que más influye en el ruido.

El nivel mínimo esperado en el abonado es de 43dB para el cual el ruido no se hace perceptible.

4.2. CSO – Batido de segundo orden.

Es el batido entre dos portadoras, o armónica de una portadora, que cae dentro de los 6Mhz de un canal el efecto sobre la señal del abonado son rayas delgadas diagonales, la ubicación y valores de las portadoras de TV son tales que cualquier batido de dos ellas, o cualquier armónica de una de ellas caerá dentro de los 6Mhz de otra señal, a una distancia con respecto a la portadora que podrá ser alguna de las siguientes: -1.25, -0,75, +0,75, +1.25Mhz.

Puede suceder que dentro de la banda de 6Mhz de un canal se ubiquen varios batidos, con lo que evidentemente cuanto mayor sea la cantidad de batidos, mayor será la degradación, a su vez es evidente que cuanto a mayor cantidad de canales, mayor la cantidad de batidos posibles, de esta forma de acuerdo al número de canales, existirá un canal que será el más afectado en CSO.

La variación en el CSO se debe a un nivel muy elevado en la salida de los amplificadores, cuanto mayor sea el nivel de salida mayor será la posibilidad de batidos, al punto que 1dB que subimos en el nivel de salida implica 1dB de empoderamiento del CSO, también el CSO se ve degradado al aumentar la cantidad de canales.

El nivel mínimo esperado en el abonado es de -52 dB para el cual la distorsión no se es perceptible.

4.3. CTB – Batido de tercer orden.

Es el batido entre tres portadoras, o una armónica y una portadora, que cae sobre la portadora de una canal. El efecto sobre la señal del abonado son rayas delgadas horizontales, tiene características similares al CSO con respecto a los niveles de salida. El nivel de performance mínimo esperado en el abonado es de -52dB.

4.4. XMOD – Modulación cruzada.

Es un batido similar al CTB, pero para menor cantidad de canales, donde se aprecian bandas a 615.625Khz. El efecto que presenta sobre la señal del abonado son bandas diagonales y/o imagen superpuesta.

Este es un efecto que es notorio para casos de baja cantidad de canales, de aumentar el número de señales (aproximadamente más de 35), se tiene que comienza a predominar el CTB sobre el XMOD la modulación cruzada es el resultado de la modulación de una señal por intermedio de otra. El resultado que se observa en la pantalla del receptor es una superposición de la señal de canal interferente sobre la del canal seleccionado, degradando la calidad de la señal recibida.

Anexo 4.

Entrevista.

La presente entrevista realizada por estudiante de la UNAN FAREM Matagalpa se realiza con el propósito de recopilar información sobre el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable de la empresa Telecable San Dionisio.

Dirigida a: Ing. Guillermo José Hernández Pérez (Propietario de la empresa)

¿Cuál es el método es el sistema de recepción y transmisión de televisión por cable que utiliza?

¿De qué manera enfocan su atención al cliente?

¿Conoce las ventajas económicas de implantar un sistema de innovación tecnológica?

¿Las políticas de la empresa están orientadas a la innovación?

¿Cuáles son las técnicas aplicadas por la empresa para ofrecer un servicio de calidad?

¿Qué métodos utilizan para conocer las necesidades del cliente?

¿Creé que la calidad de su servicio satisface las necesidades de los abonados?

¿Cuáles son sus competidores más fuertes?

Anexo 5.

Encuesta

Dirigida a pobladores.

Esta encuesta está dirigida a los pobladores del área que cubre la red de cable de la empresa Telecable San Dionisio en la cabecera municipal de San Dionisio, Matagalpa; con el propósito de determinar los problemas del servicio de televisión por cable, y la aceptación de instalación de un mejor servicio.

Agradezco su cooperación.

1. Edad.

18 – 24

25 – 35

36 – 45

Más de 45

2. Sexo.

Masculino

Femenino

3. Ingreso económico promedio mensual.

Menos de C\$ 1,500

C\$ 1,501 – 3,000

C\$ 3,001 – 4,500

C\$ 4,501 – 6,000

Más de C\$ 6,000

4. Nivel académico.

Primaria

Secundaria

Universitario

Egresado

Otros

Ninguno

5. ¿Usted de qué empresa recibe el servicio de televisión por cable?

Telecable San Dionisio

Claro TV

Otra

Ninguna

6. ¿Cómo considera la calidad de audio y video que brinda la empresa Telecable San Dionisio?

Excelente

Muy buena

Buena

Mala

No sirve

7. ¿Qué tipo de problemas presenta la señal de televisión por cable que recibe?

Ruido

Sin audio

Distorsión de video

Se interrumpe la señal

Otros

8. ¿El precio del servicio es justo comparado con la calidad?

Sí

No

9. ¿Está conforme con la cantidad de canales que recibe?

Sí

No

10. ¿Le gustaría que fuesen más canales aunque incremente el costo del servicio?

Sí

No

11. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por estos canales?

C\$ 160 – 190

C\$ 191 – 240

C\$ 241 – 300

C\$ 301 – 400

Más de C\$ 400

12. ¿Al incrementar la cantidad de canales con calidad estaría usted dispuesto a formar parte de esta empresa?

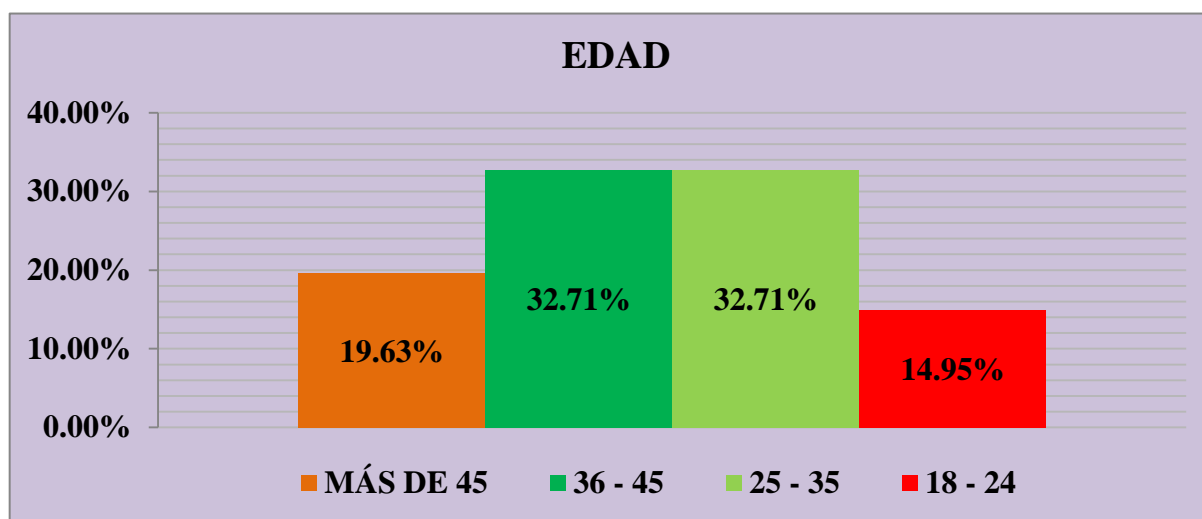
Sí

No

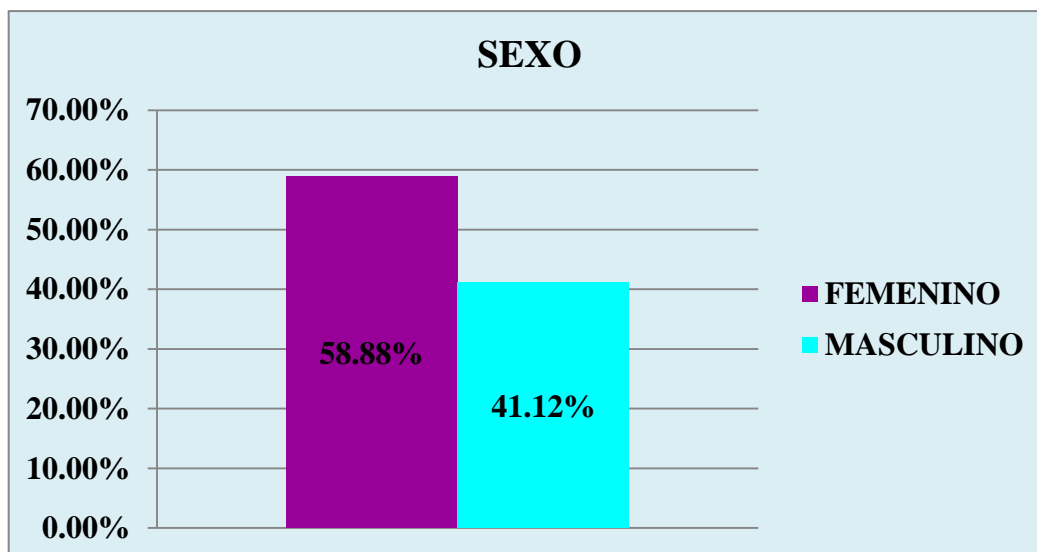
Anexo 6.

Gráficas de los resultados de la encuesta.

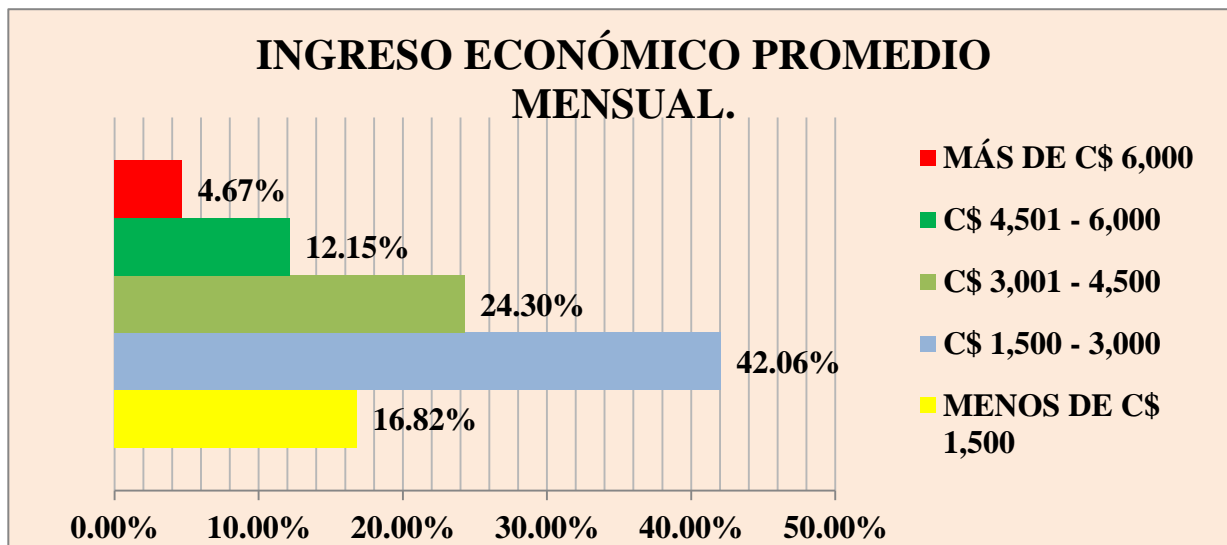
Gráfica 1



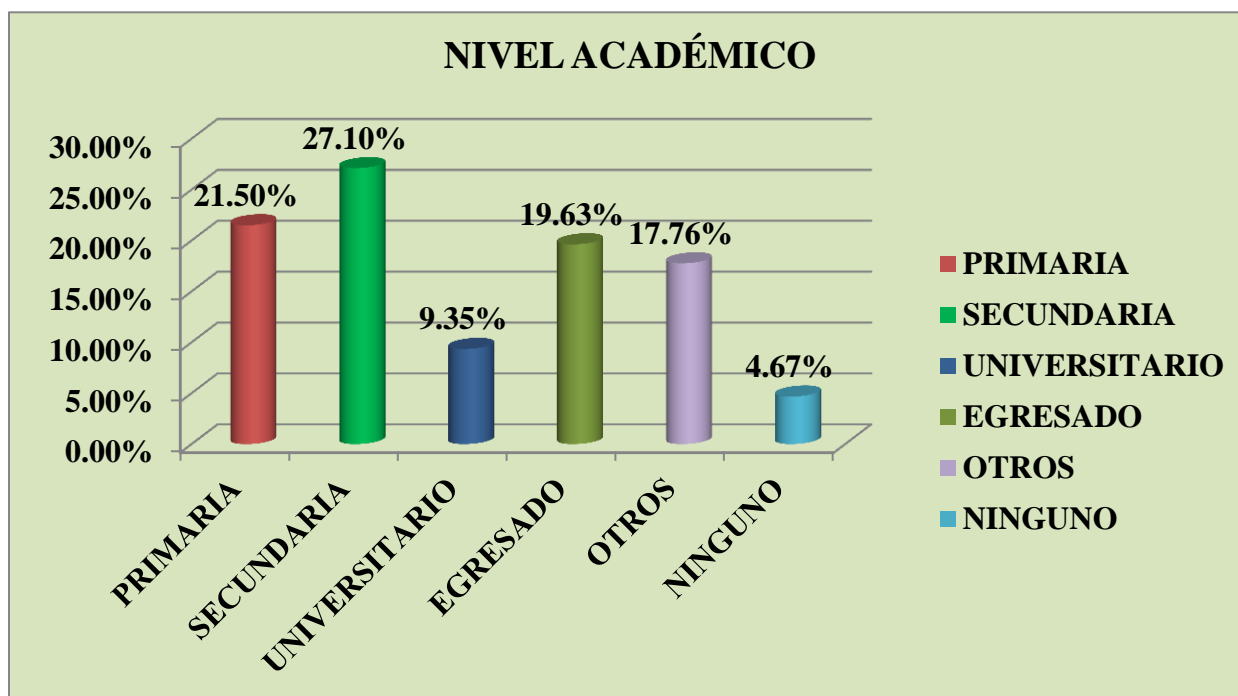
Gráfica 2



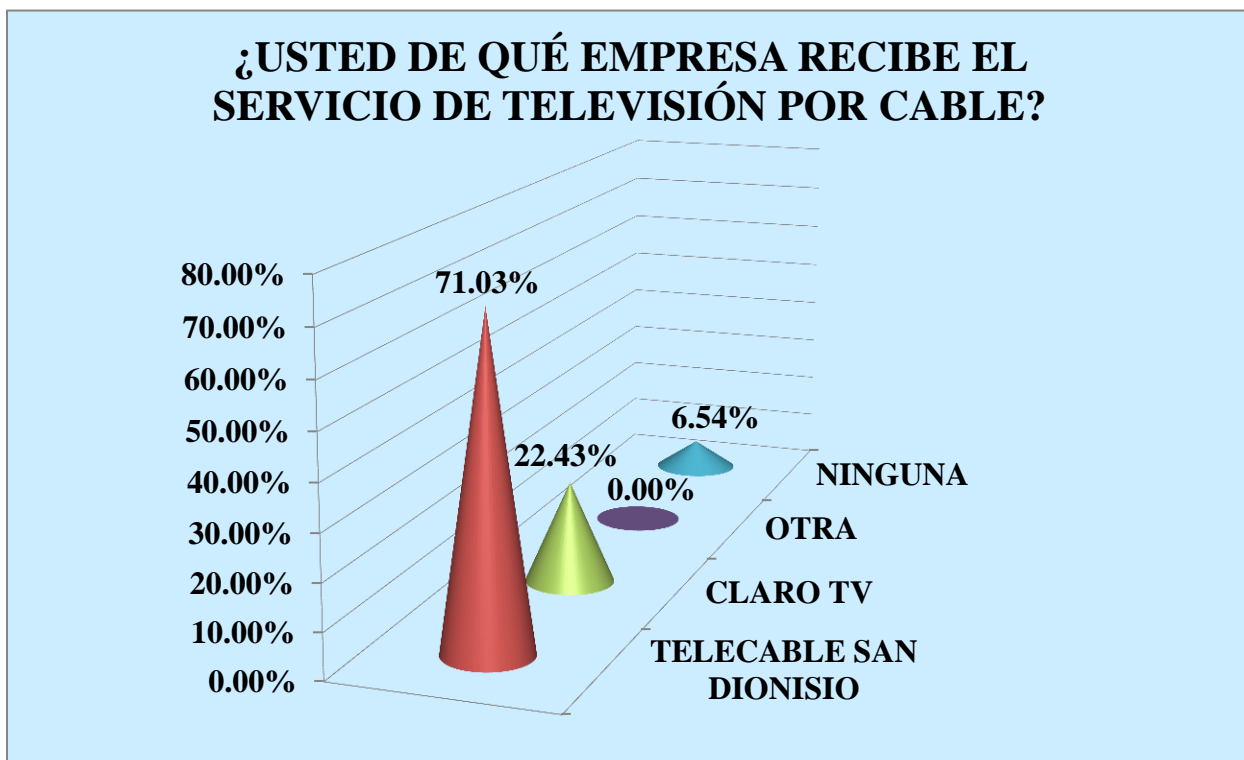
Gráfica 3



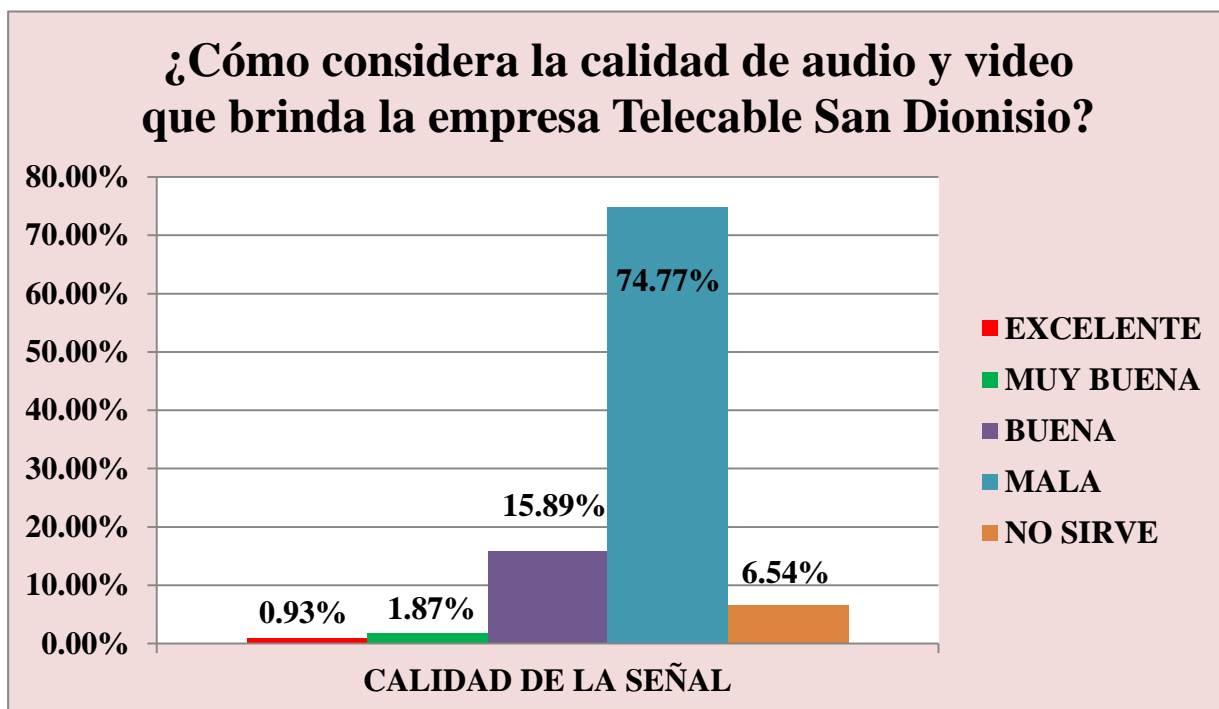
Gráfica 4



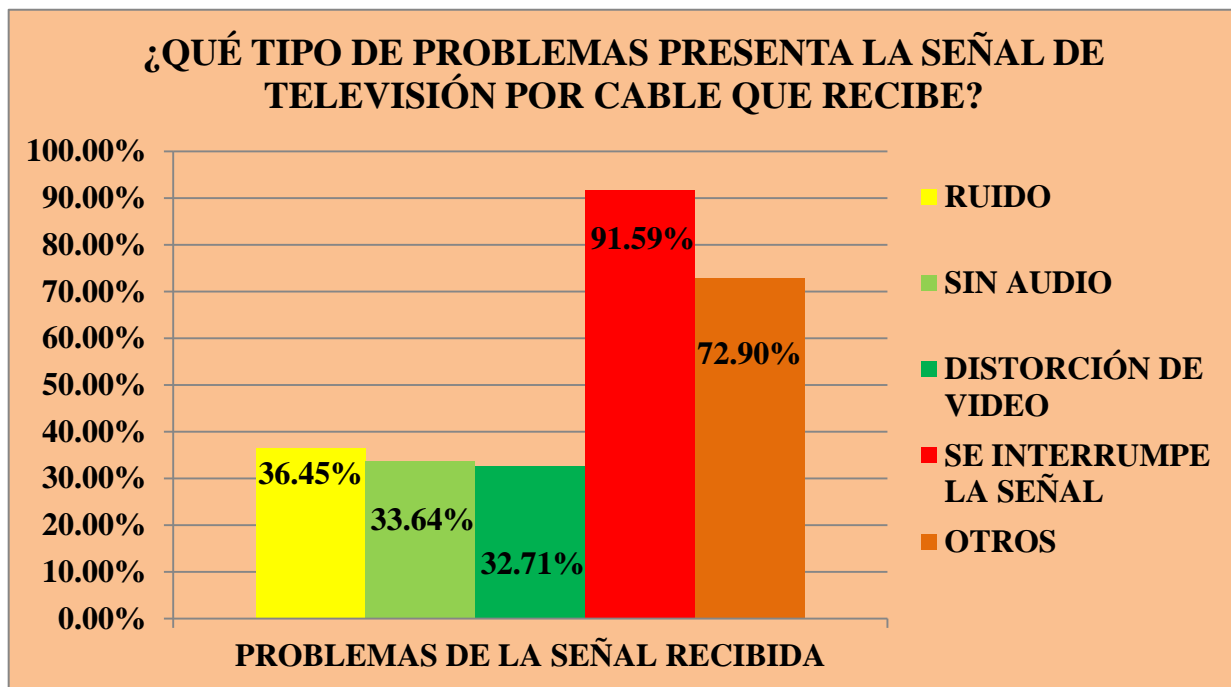
Gráfica 5



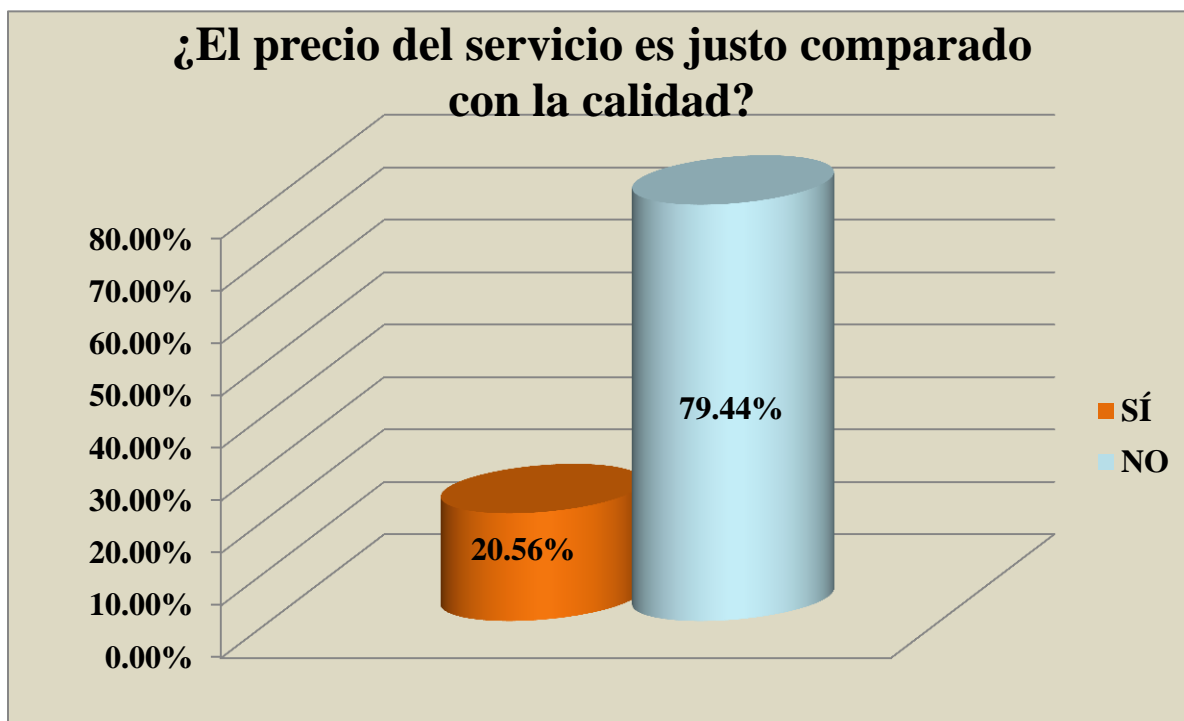
Gráfica 6



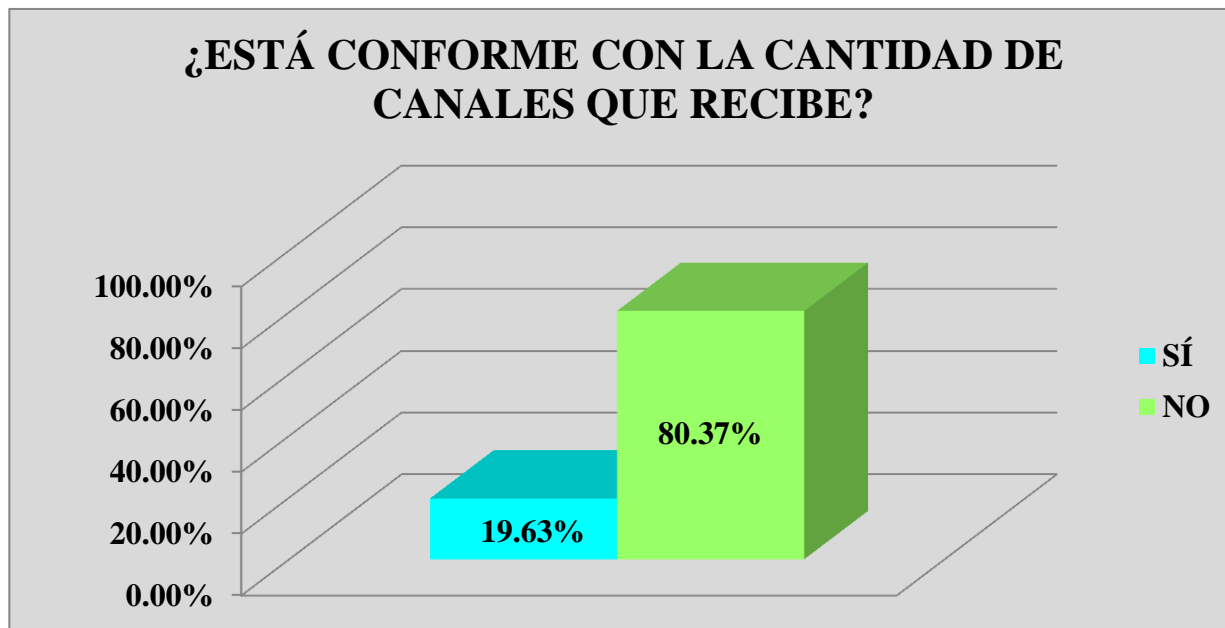
Gráfica 7



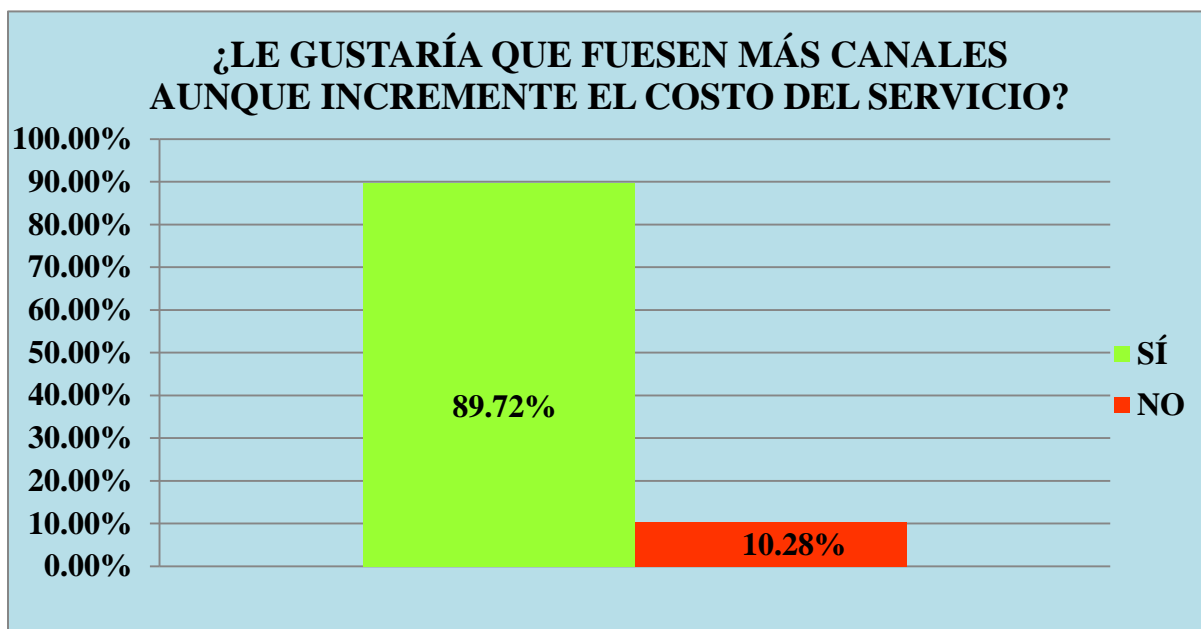
Gráfica 8



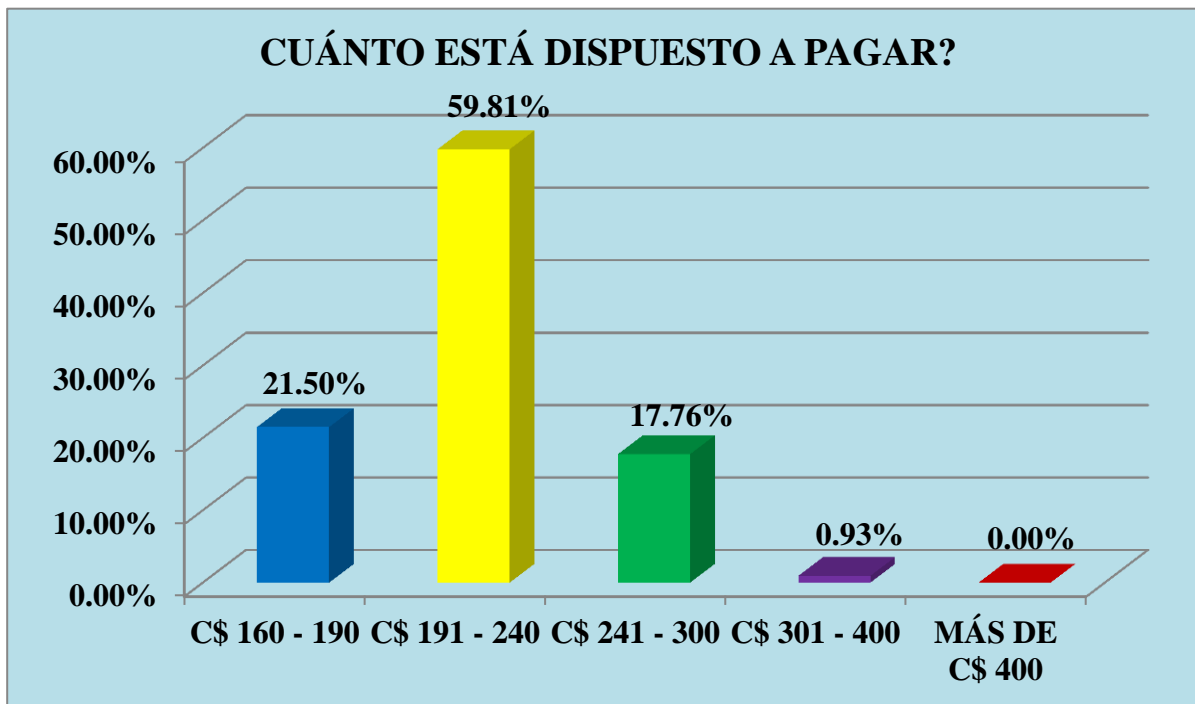
Gráfica 9



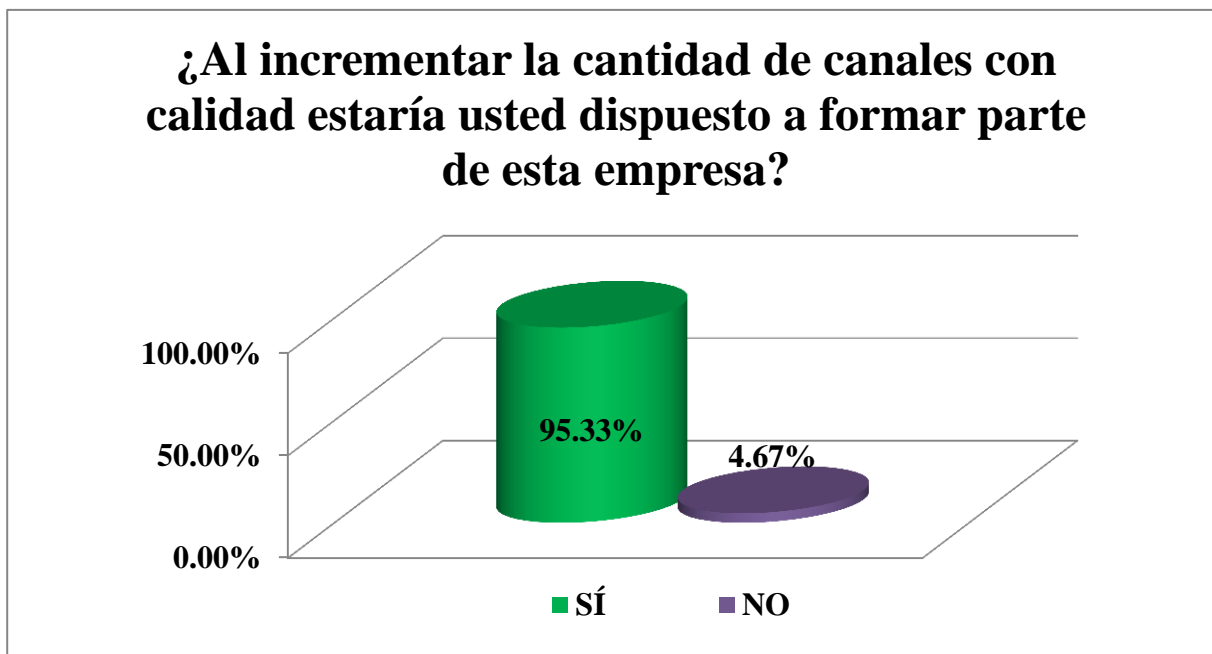
Gráfica 10



Gráfica 11



Gráfica 12



Anexo 7

Componentes de un sistema de televisión por cable:

Cable coaxial



Antena parabólica



Decodificador



Modulador



Combinador



Fuente de poder



Amplificador



Tap troncal



Rollos de cable coaxial



Unión



Conectores f



Fibra óptica



Componentes del cable de fibra óptica.

