

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA APORTAR EN LA DISMINUCIÓN DE MANTENIMIENTOS DE REDES HFC

TRABAJO DE GRADO



PARTICIPANTES

Daniel Rodrigo Acero Patiño 1612010708

Harold Fabián Choles Mejía Cód. 1612010451

Luis Carlos Ruiz Moreno 1612010152

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE
TELECOMUNICACIONES
2017**

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA APORTAR EN LA DISMINUCIÓN DE MANTENIMIENTOS DE REDES HFC

TRABAJO DE GRADO



PARTICIPANTES

daacerop@poligran.edu.co

luruizmo@poligran.edu.co

hacholes@poligran.edu.co

Asesor

Ricardo César Gómez Vargas

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE
TELECOMUNICACIONES
2017**

AGRADECIMIENTOS

A nuestras hermosas familias por ser el motor principal de cada aspecto que enriquece las ganas de aprender y querer crecer día a día. A Todos y cada uno de los tutores que siguieron de cerca todo este grato proceso de desarrollo profesional y personal.

TABLA DE CONTENIDO

(Incluir listas de figuras o de tablas, si aplica, en las páginas posteriores)

1.	1	
2.	3	
3.	6	
4.	9	
4.1	914	
4.2	1217	
4.3	13	
5.	GERENCIA DE PROYECTO / RIESGOS	20
6.	2025	
7.	2126	

1. RESUMEN EJECUTIVO

Las redes híbridas fibra – coaxial se implementaron inicialmente para ofrecer el servicio de televisión por suscripción (CATV), utilizando únicamente cable coaxial en toda la topología. Posteriormente, y con la llegada de la nueva arquitectura en la cual se inyecta fibra óptica en troncales, se resuelven en gran medida las dificultades de ruido, aumentando significativamente la calidad de la señal y reduciendo el alto índice de mantenimientos que generaban dichas redes. Con el aumento del ancho de banda que generó dicha infraestructura, se incluyeron servicios adicionales como el internet y la telefonía sobre el mismo cable. (España, 2003).

Actualmente los productos sobre tecnología HFC que prestan las diferentes empresas en Colombia están regulados por entidades para su perfecto control; sin embargo, cualquier aumento considerable de solicitud de arreglos por parte de los clientes, genera el incremento de gastos operativos como son la solicitud de más personal técnico a los contratistas y la ampliación de franjas de atención para asegurar los tiempos establecidos por los entes reguladores¹.

El presente documento se realizó con base en la información suministrada de una compañía que presta servicios de redes HFC. No se dará conocer el nombre de la empresa debido a que es información interna y confidencial, lo que generaría desconfianza por parte de los clientes y conocimiento ante la competencia de las desventajas que se presentan.

Es importante aclarar que cualquier falla en la señal es crítica para la organización, ya que puede afectar a la vez los tres productos de los usuarios, que aportan entretenimiento y son fundamentales para el trabajo, el estudio o un sinnúmero de actividades que se convierten en una necesidad diaria del entorno actual.

¹ Información Extraída de Documentos de la Organización

Esta situación también impacta la percepción del servicio, que puede generar el retiro de los clientes y la disminución de los ingresos mensuales, de esta manera se requiere que la atención y la solución se deban presentar de una manera eficaz. El mercado no solo se exige garantía en los productos, precios bajos o tecnología de punta, sino también la calidad en el servicio, que es un requisito para el éxito.

Existe en la actualidad un alto porcentaje de mantenimientos que se están enviando a terreno y no son necesarios, ya sea porque se pueden solucionar de forma remota o debido a que el personal que recibe la solicitud no genera el filtro adecuado de trabajos externos que pudieron afectar la señal del suscriptor. Otro factor importante para tener en cuenta es que las fuentes de información que se manejan para planta interna son diferentes a los de planta externa, lo cual no permite un soporte correcto que genere la información exacta hacia el cliente, así como la solución final de su requerimiento.

El proyecto se enfocará en dos temas principales para la solución del problema. El primero consiste en trabajar en la disminución de mantenimientos sobre el estudio de parámetros a implementar en un aplicativo único que entregue la información correcta a las diferentes líneas de soporte para acertar en el diagnóstico y la solución de la falla. El segundo se enfocará en el análisis de reducción bajo parámetros únicos de calidad y acciones preventivas que aportarán en estabilizar la red ante afectaciones de ruido, saturación o desordenes en la infraestructura que afectan la señal.

Dentro del trabajo de grado, se alcanzarán los siguientes objetivos de aprendizaje:

- Analizar los diferentes factores que pueden afectar la señal bajo una estructura de redes HFC.
- Estudiar las diferentes arquitecturas de un nodo óptico y el manejo de mantenimientos preventivos eficaces (segmentaciones por saturación, búsqueda de ruido, planes de mejoramiento).

- Encontrar soluciones de cobertura wifi en hogares, para generar diferentes propuestas de implementación.
- Identificar árboles de diagnóstico efectivos en las diferentes áreas de soporte, con el fin de acertar en el problema real del cliente y encontrar una solución remota en línea o el escalamiento al personal adecuado.

Con base en lo anterior, se fijarán los siguientes objetivos del proyecto:

- Actualizar y complementar normas de calidad en trabajos ejecutados por técnicos, según requerimientos exigidos para entrega de servicios.
- Encontrar niveles óptimos de señal tanto en red externa como en red interna. Buscar los parámetros estratégicos de niveles por telemetría para incorporar al aplicativo.
- Generar una propuesta de valor a la compañía para implementar los diferentes tipos de solución hacia la reducción general de mantenimientos.
- Identificar las diferentes dificultades en los procesos que impiden una solución efectiva hacia el cliente a raíz de las solicitudes por falla en los servicios.
- Implementar las soluciones planteadas con el fin de contribuir hacia las metas de reducción de presupuesto de la compañía.

El alcance del proyecto se centrará en los siguientes puntos:

- Estudio de parámetros para incluir en un aplicativo que sea integral a todas las áreas involucradas en el mantenimiento de las redes HFC de la compañía. Se especificará el tipo de información requerida y su relación con cada segmento. Se indicarán características técnicas y aplicabilidad según diagnósticos de prueba remota.
- Estudio para implementación de un nuevo checklist en la resolución e identificación de fallas por parte del área de soporte de la compañía.
- Estudio para generación de un nuevo plan de trabajo estructurado, el cual será ejecutado por el personal técnico en el momento de realizar un mantenimiento o instalación en la red HFC.

- Estudio comparativo de las diferentes soluciones, alternativas y equipos requeridos para mejorar la cobertura Wifi en los hogares. Se relacionarán diferentes propuestas según viabilidad, necesidad de los clientes y recursos de la compañía.

2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la calidad de servicio al cliente es primordial para el buen desempeño de cualquier compañía. Es importante mencionar que este es un beneficio significativo para el suscriptor, ya que, si se sobrepasan las expectativas, el impacto en el consumidor puede ser muy positivo, pero si su percepción es negativa, las consecuencias afectarán los ingresos debido al posterior retiro en la prestación del servicio.

En la compañía objeto de estudio, el tiempo promedio que transcurre entre las solicitudes de servicio por mantenimiento y la ejecución de los trabajos atribuye tan solo el 77% de clientes atendidos en menos de 36 horas, lo que significa que el 23% de suscriptores presentan quejas que conllevan a una posible deserción del servicio. Dicha información se mide diariamente a partir del CRM interno, que registra la fecha - hora de creación del servicio y la fecha - hora de su finalización. Por otro lado, el índice de clientes satisfechos en el último trimestre ha llegado a niveles del 27%. Este impacto se mide a través de terceros que realizan encuestas a los suscriptores sobre la percepción que tienen de los diferentes procesos².

El CRM de la organización también entrega mensualmente el dato de los suscriptores que solicitan un servicio de mantenimiento, encontrando que el 4,9% de clientes activos requieren un arreglo en dicho periodo. Una cifra muy alta teniendo en cuenta el costo que representa su atención dentro de los tiempos establecidos. Cabe anotar que las empresas de cable manejan un indicador por el orden de 3.5% para este ítem³.

² Información Extraída de Documentos de la Organización

³ Información Extraída de Documentos de la Organización

Al tener en cuenta las diferentes oportunidades de mejora que pueden subsanar la problemática, se propondrá una serie de soluciones para disminuir el impacto de solicitudes de mantenimiento por parte de los clientes, esto con el fin de optimizar la atención y proteger los ingresos de la compañía. El presente estudio beneficiará a los siguientes sectores, todos enfocados hacia el suscriptor, con un único objetivo de ofrecer atención y calidad a la vez:

- Compañía prestadora de servicios de Televisión, internet y Telefonía bajo la red HFC.
- Áreas de soporte y atención.
- Área técnica y operativa.

A continuación se presentan los indicadores adecuados que permiten identificar el estado actual del problema.

Nombre del indicador	Forma de medición	Fuentes de información	Resultados
Nivel de satisfacción de los clientes.	Encuesta realizada por un tercero a los clientes sobre su percepción con los procesos de la Compañía.	Proporcionada por el tercero.	Clientes satisfecho – clientes insatisfecho = 27%.
Tiempo medio de atención de mantenimientos.	Tiempo promedio que transcurre entre las solicitudes del servicio y la ejecución de los trabajos.	CRM de la Compañía.	KPI = 77%. Clientes atendidos en menos de 36 horas.
Errores de creación de servicios por mantenimiento.	Porcentaje de servicios creados que no requieren una visita técnica .	CRM de la Compañía.	22% de clientes solucionados sin necesidad de ir a terreno.
Tiempo medio de atención de fallos masivos.	Tiempo de atención en fallas masivas por parte de planta externa.	CRM de la Compañía.	90% de solución en fallas masivas dentro de los tiempos establecidos (según prioridad).
Porcentaje de mantenimientos sobre clientes activos.	Porcentaje de clientes que recibieron un servicio de mantenimiento sobre el total de suscriptores activos.	CRM de la Compañía.	4,9% de clientes activos solicitan un mantenimiento en el mes.

**Tabla 1. Indicadores del Proyecto
(Fuente Elaboración Propia)**

3. MARCO TEÓRICO Y REFERENTES / ESTADO DEL ARTE

En la Compañía se maneja la red HFC para llevar los servicios de TV, Internet y Voz a los Usuarios. Este sistema de telecomunicaciones combina la fibra óptica y el cable coaxial para la transmisión de señales. La fibra es utilizada en la red de transporte, es decir, en distancias largas y el coaxial en la red de distribución y acceso. Esta mezcla se realiza para aprovechar las cualidades que ambos presentan, como son las bajas pérdidas e interferencias de la fibra y el bajo costo, más la sencillez en la conectorización e instalación del cable coaxial. (Wolff, 2009).

Los elementos que componen la red HFC son el *head end* o cabecera, la red de transporte, la red de distribución y la red de acceso. El *head end* es la parte central, aquel que gobierna todo el sistema y distribuye la señal. La red de transporte la compone el *hub* o concentrador y el SDS o salón de distribución de servicios. El *hub* está asociado a la red de televisión y es allí donde se centraliza la señal para ampliarla y emitirla hacia otros puertos. El SDS recolecta las señales bidireccionales de internet y telefonía de los diferentes nodos para ser transmitidas al sistema de transporte de fibra óptica. La red de distribución la conforman los elementos activos y los elementos pasivos. (Izaguirre, 2010).

Los elementos activos son dispositivos capaces de consumir y generar una tensión, una corriente y suministrar potencia, hace parte el nodo óptico, los amplificadores y las fuentes de poder. El nodo óptico es el encargado de tomar la señal de datos por luz que viene por fibra óptica y la transforma a RF a través del cable coaxial y viceversa. (Izaguirre, 2010).

Los amplificadores reciben la señal del cable coaxial e incrementan la intensidad de potencia que reciben en su entrada, obteniendo la misma señal a la salida, pero amplificada. Existen varios tipos de amplificadores y su clasificación depende del número de salidas que posea. La fuente de poder está conformada por la fuente de alimentación, que es la encargada de proveer la corriente y tensión

necesarias para alimentar los dispositivos de la red, el *power insert*, el cual acopla a la línea coaxial la potencia requerida para el funcionamiento de los activos y el status monitor, que monitorea constantemente el estado de los parámetros como tensiones, temperatura de fuente y genera alarmas en caso de mal funcionamiento. (Izaguirre, 2010).

Los elementos pasivos se distribuyen tanto en la red externa como en la interna. Hacen parte los divisores de señales como son el *splitter* (en la Compañía se trabajan de dos y tres vías), el acoplador direccional, cuya diferencia es que tiene una de sus salidas atenuadas y el *tap*, que es el encargado de distribuir la señal hacia los usuarios finales (se manejan salidas de 2, 4 y 8 puertos). Otros elementos pasivos, pero utilizados únicamente en red externa son el *clear path*, el cual se ubica estratégicamente dentro de la zona de influencia de un nodo y sirve como medio de control en la búsqueda de ruido y el ecualizador de línea, que se encarga de corregir las pendientes que se van incrementando en el envío y el retorno de señales. En la siguiente figura se pueden observar más claramente los elementos que componen una red HFC. (Izaguirre, 2010).

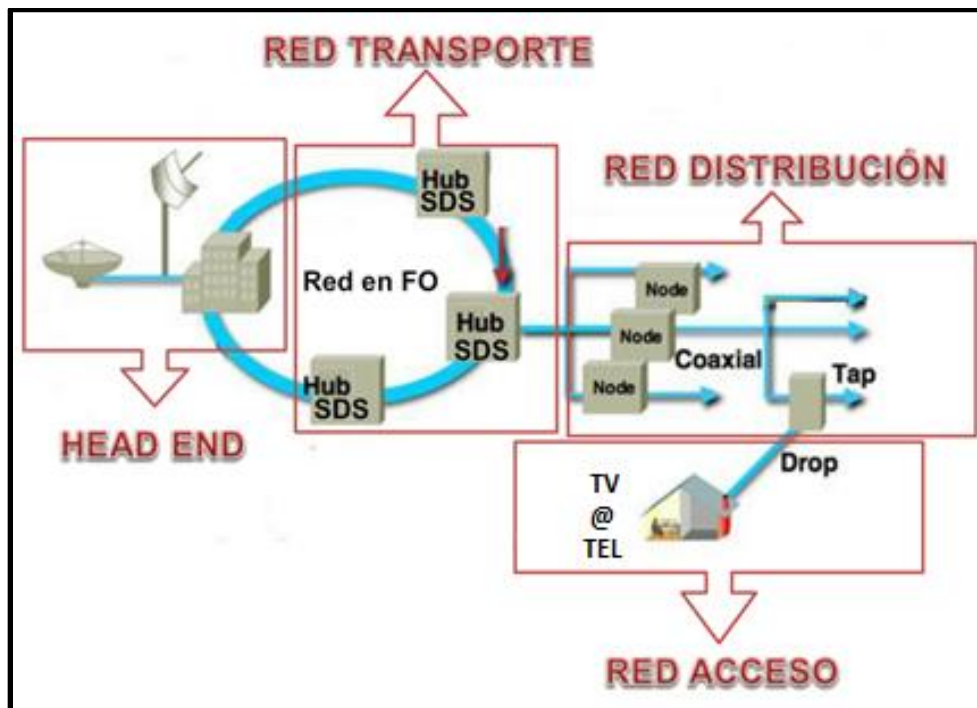


Figura 1. Componentes de una Red HFC
(Fuente: Organización Interna)

Con base en lo anterior, es importante aclarar que esta es la forma en la que están divididos los focos de trabajo en la Compañía, donde existen técnicos diferenciales tanto en la red de distribución o planta externa como en la red de acceso o planta interna; asimismo se tienen contempladas las operaciones y, por ende, los sistemas de información, gestión y control se manejan de forma independiente. Es aquí donde se presenta una de las problemáticas principales, que consiste en la falta de comunicación entre dichos aplicativos.

Cuando se presenta una falla en la señal del cliente, un porcentaje alto (por el orden del 6%), se debe a problemas que requieren de un mantenimiento en la red de distribución o que se están realizando trabajos preventivos en dicho momento, pero en el instante de realizar el soporte adecuado, no existe una validación total o correcta por parte del asesor de servicio que recibe la solicitud del usuario, generando una orden equivocada de atención por parte de un técnico que encuentra la reparación fuera de su alcance, generando una percepción negativa por parte del suscriptor.

El otro hecho importante por anotar es el diagnóstico equivocado del personal de soporte que envía un técnico de red interna cuando la falla se puede reparar de forma remota, ya sea enviando un comando de restauración de servicios o cumpliendo con un *check list* adecuado y completo que permita asegurar el procedimiento correcto que permita identificar la causa raíz del problema y la posterior solución de la mejor manera. De igual forma, se asegurará el envío a terreno al personal respectivo cuando definitivamente no se puede subsanar el inconveniente desde su gestión. Este desacierto que se genera en la actualidad, representa el 12% de trabajos adicionales que disponen sobrecostos a la Compañía y apuntan negativamente en la satisfacción del servicio.

Por último, se debe asegurar la calidad en la instalación de los servicios por parte del personal técnico, esto lo comprenden la estética en los trabajos, la correcta

conectorización, el perfecto aprovisionamiento y la entrega completa con la respectiva explicación de los productos al cliente. De esta manera se evitarán PQR (peticiones, quejas, reclamos) o posteriores mantenimientos a causa de esta situación. Esta falla representa el 6% de solicitudes por insatisfacción, mal manejo o daño en los servicios por garantía de los trabajos.

4. DESARROLLO

4.1 ESTUDIO TÉCNICO

Diseño de aplicativo del área de mantenimiento

El aplicativo que manejará el área de mantenimiento de la compañía debe contar con características técnicas básicas que aseguren el mejoramiento de los procesos.

Área a impactar	Característica técnica	Mejora esperada
Service desk	Debe contar con un rápido acceso y cargue de información	Teniendo en cuenta que en esta área los tiempos de respuesta deben ser los menores posibles no se puede perder tiempo por temas de lentitud o demoras en acceder a la información
	Debe contener un Check list el cual debe ser editable y actualizable	El check list ayudará al soporte a seguir un plan de verificación estructurado según los pasos establecidos, le permitirá recuperar un mayor número de servicios de forma remota y evitar desplazamientos de personal innecesarios los cuales generan gastos para la compañía
Planta interna o red de acceso	Se debe poder ingresar de forma remota desde dispositivos móviles	Los técnicos en sitio tendrán acceso remoto a información relacionada con el mantenimiento y contacto directo con el NOC disminuyendo los tiempos al máximo
	Se debe poder ingresar, cargar y descargar información desde internet	Los técnicos podrán cargar y descargar información desde cualquier acceso a internet y no depender solo de la red corporativa

Planta externa o distribución	Debe contar con un módulo de mantenimientos programados los cuales podrán ser verificados desde las demás áreas	Las diferentes áreas de la compañía estarán enteradas de los mantenimientos y cortes programados, de esta forma se le podrá informar al cliente con anticipación
	A cada módulo se le debe poder configurar tiempos de trabajo (SLA y OLA) y ser visible por parte de las áreas involucradas	Las diferentes áreas tendrán en cuenta los tiempos acordados y disminuirá el tiempo de afectación de los servicios del cliente

Tabla 2. Características Técnicas del Proyecto
(Fuente: Elaboración Propia)

Además de esto se debe contar con soporte por parte de la empresa desarrolladora, poder realizar modificaciones de algún módulo o función y contar con políticas de seguridad entre otras.

Diseño e implementación del check list en ambiente de pruebas

Para desarrollar el check list acorde a los requerimientos y buscando mejorar los tiempos de respuesta se llevará a cabo un paso a paso de la actividad.

Fases del check list	Características técnicas del diseño y la implementación
Estudio previo con el área involucrada	El estudio previo se debe realizar en el área encargada, en este caso el service desk. Se desarrollarán encuestas y de esta forma se determinará cual es la mejor lista de verificación según la falla reportada. Se pretende utilizar la experiencia en esta área ya que son ellos los que tienen un contacto directo con el cliente y poseen el conocimiento de cómo se puede mejorar el proceso
Creación del check list	El check list debe ser corto y conciso, se debe entender fácilmente tanto por el personal de soporte como por cliente, debe ser específico para cada tipo de servicios reportado y no debe generar traumatismos significativos a la operación
Implementación en ambiente de pruebas	Se tomará un grupo de prueba del área de service desk al cual se le dará instrucciones y el nuevo check list para ser implementado con los clientes, también diligenciarán una encuesta donde indicarán los resultados obtenidos

Análisis de resultados	Se realizará el estudio de resultados según las encuestas realizadas las cuales determinarán si existió o no mejora con la nueva lista de verificación. Los ítems a analizar son el tiempo de la llamada, la facilidad del proceso y el número de servicios recuperados remotamente
------------------------	---

Tabla 3. Fases del Check List
(Fuente: Elaboración Propia)

Nuevo plan de trabajo por parte del personal técnico

Para implementar el nuevo plan de trabajo se tomará un grupo de técnicos a los cuales se les dará instrucciones de cómo ejecutar las actividades garantizando los estándares de confiabilidad requeridos.

Tipo de actividad	Características técnicas a implementar
Mantenimiento correctivo, preventivo e instalación	Tanto en los mantenimientos correctivos, preventivos y las instalaciones los técnicos deben informar previamente al NOC antes de iniciar labores, se deben utilizar los materiales e instrumentos proporcionados por la compañía previamente avalados y autorizados. Se debe diligenciar un acta donde se especifica el tipo de actividad y donde se documenta la información técnica del canal, así como anexar el respectivo registro fotográfico

Tabla 4. Características Técnicas a Implementar
(Fuente: Elaboración propia)

Estudio comparativo de soluciones Wifi en hogares

El estudio comparativo se realizará tomando las principales marcas del mercado las cuales puedan satisfacer las necesidades del cliente y sean viables para la compañía

Proveedor	Características técnicas
-----------	--------------------------

<p>Proveedor 1, proveedor 2 y proveedor 3</p>	<p>El estudio comparativo se realizará tomando las tres principales marcas del mercado, los equipos deben ser compatibles con tecnología HFC y brindar servicio Wifi. Las características técnicas a considerar son: El alcance y estabilidad de la señal inalámbrica, soporte y garantía, puertos disponibles y funcionalidad. Con esto se pretende determinar cuál es el mejor equipo que pueda satisfacer las necesidades de los clientes y maneje la mejor relación precio utilidad</p>
---	---

Tabla 5. Estudio Comparativo
(Fuente: Elaboración Propia)

4.2 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

Con respecto al diseño del aplicativo del área de mantenimiento se realizará un cálculo de los costos en licencias y soporte del software actual, se comparará con un estimado promedio del costo del software diseñado y se calculará la relación costo - beneficio y retorno de la inversión en el tiempo según ahorro obtenido al optimizar los procesos y disminuir los costos de la operación.

Con respecto al diseño e implementación del check list en ambiente de pruebas se realizará un cálculo estimado de los costos operativos y humanos los cuales serán comparados de manera estadística con los beneficios obtenidos al disminuir los desplazamientos de personal innecesarios.

Con respecto al nuevo plan de trabajo por parte del personal técnico, se realizará el cálculo de los gastos operativos y humanos y se comparará estadísticamente con la disminución de mantenimientos de infancia (Primeros mantenimientos luego de la instalación). También se calculará el ahorro en la disminución de fallas relacionadas con trabajos defectuosos por parte de los técnicos.

Con respecto al estudio comparativo de soluciones Wifi en hogares, se realizará un análisis financiero de cuál es el proveedor que ofrece los servicios requeridos a un menor precio, se comparará con el proveedor actual y se determinará la

relación costo - beneficio y costo – satisfacción del cliente. De requerirse infraestructura adicional se calculará el costo de estos equipos.

4.3 ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

En esta sección se abordarán unos puntos muy importantes, aquellos que van ligados a los recursos administrativos, tanto los existentes como los requeridos. Se incluye también la estructura organizacional y las obligaciones de ley que se deben cumplir, de acuerdo a normas y estándares actualmente definidos en el país.

4.3.1 Estructura y Diseño Organizacional

La empresa cuenta con una estructura organizacional bien definida, empezando por el presidente lo cual es la autoridad más inmediata y hace parte del nivel más importante de la empresa, esta persona tiene diferentes funciones entre ellas el de controlar el funcionamiento dentro de la empresa y ser la cabeza representativa ante otros entes. Por otro lado, el director general es el que define la manera como se logran los objetivos plasmados en las estrategias de mercadeo (entre algunas de tantas funciones).

Partiendo desde el punto anterior, el organigrama se complementa con varias áreas o departamentos que permiten que la misión y visión previamente definidos se cumplan a cabalidad generando credibilidad en los procesos y un ambiente de confianza entre la empresa y los clientes.

Se contará con un grupo de profesionales expertos que estarán vinculados a los departamentos de operación y calidad, quienes permitirán evaluar las condiciones técnicas actuales de la empresa, las adquisiciones tanto en recurso humano como en infraestructura y las normas o estándares relacionados con el proyecto.

Dentro de las funciones más importantes que realizarán el grupo de asesores estarán:

- Establecer mecanismos de control y seguimiento para conseguir los objetivos, entregando reportes de avances e indicadores; lo cual pueden ser programados quincenal, mensual o trimestralmente de acuerdo a solicitudes de los altos dirigentes de la empresa.
- Evaluar y gestionar los aspectos financieros de acuerdo a lo estipulado en el plan de trabajo. verificando los costos y elaborando estrategias para cumplir con los plazos y costos del proyecto.

Los procesos antes mencionados serán ejecutados de manera integral combinando la asesoría con la auditoría y evaluando riesgos que afecten la seguridad del proyecto, además permitirá identificar oportunidades de mejora que permitirán generar efectividad en la implementación del proyecto.

En cuanto a la infraestructura el gran reto será la estabilidad de la red híbrida que permitirá mayores velocidades en el usuario final. El grupo de asesores evaluarán los planos y el inventario que serán facilitados por la empresa para proponer un rediseño de red adecuado en las zonas que lo requieran de acuerdo a un análisis previo y verificado por los dirigentes de la empresa; que permitirán mejorar la calidad de servicio prestado a los usuarios.

Todos los procesos definidos estarán asesorados por la oficina de asuntos jurídicos, donde se establecerán los parámetros con que se trabajará cada uno de los procesos para la implementación y ejecución del proyecto, teniendo en cuenta las resoluciones expedidas por la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC). Entre los artículos relacionados con el proceso, están el 4375 de 2015 y 4831 del 2016, que establecen la calidad en los servicios de televisión, así como otros servicios públicos o privados, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas. (CRC, 2015)

5. GERENCIA DE PROYECTO / RIESGOS

La gerencia de proyecto de riesgos determinará de qué manera impactará a los stakeholders, ya sea de manera positiva o negativa. Por lo tanto se deberá controlar y eliminar aquellos aspectos que generan esos riesgos para que no afecten los objetivos del proyecto.

Para el actual proceso, seguiremos los siguientes pasos que permitirán obtener un resultado acorde con la realidad y tener un punto de partida para proceder a evitar que los riesgos afecten el funcionamiento adecuado del proyecto.

5.1 Planificación de Riesgos

Los datos de entrada que permitirán evaluar los riesgos, están asociados a ciertos datos definidos con anterioridad entre los cuales tenemos (Alcance del Proyecto, Plan de Gestión de Costos, Plan de Gestión del Cronograma y el Plan de Gestión de las Comunicaciones); de esta manera se podrán evaluar cómo será el ciclo de vida del proyecto y la manera que se procederán ante ciertas acciones.

El impacto ambiental, será monitoreado de acuerdo a las políticas de la empresa, para evitar daños al entorno ambiental que puedan incurrir en sanciones o demandas por entidades que vigilan este tema.

Por último, a través del departamento de operaciones o la oficina de recursos humanos se revisará y evaluará el plan de seguridad establecido por la entidad de acuerdo al cumplimiento de este tipo de proyectos, según la normativa vigente.

Todos estos puntos tratados, serán revisados y aprobados por los altos dirigentes de la empresa, a través de reuniones que se realizarán en periodos definidos con anterioridad y que permitirán realizar el seguimiento adecuado a cada uno de los procesos del proyecto teniendo en cuenta el presente proceso.

5.2 Identificación de Riesgos

La identificación de los riesgos permitirá clasificar que tipo de riesgo es el que se está manifestando, lo cual a través de una lista de chequeo o verificación pueden ser filtrados por categorías teniendo en cuenta los siguientes tipos:

- Riesgos Tecnológicos
- Riesgos en el Personal
- Riesgo Organizacional
- Riesgos de Herramientas
- Riesgos de Requerimientos

Una vez identificado se buscará la estrategia que permita controlar el riesgo teniendo en cuenta los siguientes componentes:

- Riesgo de Desempeño
- Riesgo de Costo
- Riesgo de Soporte
- Riesgo de Calendarización

5.3 Análisis de Riesgos (Cuantitativo y Cualitativo)

Analizado el tipo de riesgo y el componente que lo asocia, se medirá el grado de impacto que genere el riesgo teniendo en cuenta el ciclo de vida del proyecto, además se verificará si el riesgo es real y cual serían los efectos si el problema llegase a cumplirse, a través de proyecciones se puede establecer las posibilidades de que un riesgo ocurra.

Este análisis se realizará de manera cuantitativa y cualitativa, a través de una tabla de medidas, verificamos el grado de impacto del riesgo como se muestra en la imagen siguiente

AGRUPACIÓN DE RIESGOS				
RIESGOS	COSTE	TIEMPO	ALCANCE	CALIDAD
Mala Planificación				
Accidentes Laborales				
Errores de Proyecto				
Ineficiencia en Herramientas y/o Materiales				

Tabla 6. Agrupación de Riesgos
(Fuente: Elaboración Propia)

Los rangos utilizados para realizar mediciones cuantitativas están definidas de la siguiente manera:

Escala

Muy Bajo: 0.00 a 0.1

Bajo: 0.1 a 0.3

Medio: 0.3 a 0.5

Alto: 0.5 a 0.8

Muy Alto: 0.8 a 1.0

Probabilidad

Improbable

Remoto

Ocasional

Probable

Frecuente

De esta manera se contribuirá al desarrollo de otros análisis dentro del plan de trabajo, teniendo en cuenta que los datos numéricos permiten realizar estadísticas y comportamiento de los riesgos en el transcurso de la implementación del proyecto.

5.4 Elaboración de Plan de Acción o Respuesta a los Riesgos

El grupo de trabajo realizará los debidos ajustes y revisiones al proceso, para tomar medidas que permitan determinar las causas de los riesgos y darles solución.

A través de reuniones periódicas auditar los procesos que pueden ser controlados lo cual permitirá minimizar los riesgos antes de que ocurran.

Asignar actividades de respaldo que puedan ayudar a procesos críticos lo cual permitirá eliminar el riesgo antes de que ocasione algún problema que afecte el buen seguir del proyecto, teniendo en cuenta que para ello las estrategias deben ser puntuales y avaladas por los altos dirigentes de la empresa, de tal manera que el departamento operativo tenga la certeza de las acciones a realizar para evitar que el riesgo llegue a consolidarse como problema, se aplicará la estrategia RSGR (Reducción, Supervisión y Gestión del Riesgo).

La documentación del riesgo a través del RSGR puede ser global o realizado de manera individual.

Se creará los debidos planes de contingencia en casos en que el riesgo llegue a ser una realidad y pueda estar ocasionando algún problema que afecte el proyecto en su funcionamiento.

5.5 Seguimiento y Control de Riesgos

A través de este proceso se evaluarán si los planes de acción utilizados para la reducción o eliminación de los riesgos fueron los pertinentes. La vigilancia en el proceso permitirá estar más preparados para tomar decisiones de manera rápida y efectiva que permitan controlar los riesgos, evitando que lleguen a convertirse en realidad.

Las siguientes acciones se tendrán en cuenta al momento de realizar el seguimiento a los riesgos:

- Vigilancia de Comportamiento de Riesgos Identificados

- Chequeo de Riesgos Presentes y Residuales
- Implementación de Planes de Contingencia a los Riesgos
- Evaluar eficiencia en el proceso de gestión de Riesgos

La información y documentación generada a través de estos procesos permitirán supervisar los cambios de los Riesgos a través del tiempo y estar más preparados para afrontar problemáticas que surjan en el ciclo de vida del proyecto.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

De acuerdo a lo mencionado a través de este documento, hemos evidenciado que existe la necesidad de implementar estrategias que permitan mejoras, en cada uno de los procedimientos que están directamente relacionados con la prestación de un servicio en específico y sin duda alguna las herramientas que nos brinda la era informática junto con toda la gama de dispositivos y procedimientos estipulados por expertos y comprobados por otras empresas, permiten crear estrategias que conlleven a generar mecanismos que promuevan un mejor desarrollo de cada uno de los procesos que se realizan en una empresa.

El proyecto diseñado ha permitido de manera importante localizar aquellos puntos en la cual se pretende mejorar teniendo en cuenta el área de mantenimiento de los servicios prestados por una empresa en el área de las telecomunicaciones.

Además permitirá servir como guía y marco de referencia en caso de que cualquier empresa de esta área desee implementar para mejorar los procedimientos realizados en su área de mantenimiento.

Las empresas no están exentas de mejorar sus procedimientos, teniendo en cuenta que el entorno genera más competitividad entre las mismas necesitando casi que de manera obligada la creación o desarrollo de nuevas pautas que permitan la disminución de costos y por ende el aumento de la productividad.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. R. d. Comunicaciones, «Artículo 4375,» 15 05 2015. [En línea]. Available:] <https://www.crcom.gov.co/resoluciones/00004735.pdf>. [Último acceso: 15 03 2017].
- L. E. Castillo y L. E. Cuenca, «slideshare,» 05 2008. [En línea]. Available: [2 <https://es.slideshare.net/lecastillox/gestion-del-riesgo>. [Último acceso: 14 03] 2017].
- M. bara, «OBS Business School,» [En línea]. Available: [http://www.obs-edu.com/es/blog-investigacion/project-management/seguimiento-de-riesgos-en-](http://www.obs-edu.com/es/blog-investigacion/project-management/seguimiento-de-riesgos-en-3) [3 proyectos. [Último acceso: 27 03 2017].
-] PMI, Fundamentos para la Dirección de Proyectos, Pensilvania, EEUU: Project Management Institute, 2013].
- Bolívar, M., & Cala, N.H.D. (2005). *Tecnología de redes de banda ancha. Redes HFC*. Recuperado el 20 de 04 de 2017, de <http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0028401.pdf>
- Cabezas, A., & Pinto, G.R.A. (2014). *Sistemas de comunicaciones ópticas*. Recuperado el 19 de 04 de 2017, de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11995/1/Com%20opticas%20V.2014-03-28%20PDF.pdf>
- Cartagena, J. (2007). *Redes HFC (Híbrido fibra - coaxial) y sus vulnerabilidades*. Recuperado el 20 de 04 de 2017, de <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo322/1s08/project/JuanCartajena.pdf>
- España, B. (2003). *Servicios avanzados de telecomunicación*. España: Díaz de Santos S.A.
- Izaguirre, Z. (2010). *Estudio de las distorsiones en la señal sobre redes HFC*. Recuperado el 20 de 04 de 2017, de http://eie.ucr.ac.cr/uploads/file/proybach/pb2010/pb2010_038.pdf

Wolff, R. (2009). *Diseño e implementación de un curso de servicios sobre redes HFC de nueva generación*. Recuperado el 19 de 04 de 2017, de http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/wolff_p/sources/wolff_p.pdf