

**Estudio de Prefactibilidad para el Diseño de un Sistema de Identificación de redes de
Fibra Óptica en la Ciudad de Bogotá.**

Mireya Enríquez id: 608934

Diego Barragán Id: 610907

Juan Carlos Sánchez Galvis Id: 79943209

Tutor del proyecto:

Luis Hernando Camargo Torres

UNIMINUTO VIRTUAL Y A DISTANCIA – UVD

BOGOTÁ D.C.

2017

Contenido

1	Objetivos.....	1
1.1	Objetivo General.....	1
1.2	Objetivos Específicos.....	1
2	Problema de Investigación.....	2
2.1	Antecedentes.....	2
2.2	Justificación.....	2
3	Marco Teórico.....	4
3.1	Utilización de códigos QR en las etiquetas.....	4
3.1.1	Definición de códigos QR.....	4
3.1.2	Historia.....	5
3.1.3	Aplicaciones.....	5
3.2	Desarrollo de Aplicaciones Móviles.....	7
3.2.1	Desarrollo Histórico en Colombia.....	7
3.2.2	Nuevas Tendencias.....	8
4	DISEÑO METODOLOGICO.....	9
4.1	Tipo de Estudio.....	9
4.2	Población de Estudio.....	9
4.3	Instrumentos.....	11
4.4	Procesamiento de la información.....	12

5	ESTUDIO DE MERCADO.....	14
5.1	Investigación de Mercados	14
5.1.1	Análisis del Sector	14
5.1.2	Análisis del Mercado	14
5.1.3	Análisis De La Demanda.....	15
5.1.4	Análisis de la Oferta	16
5.2	Concepto del Producto o Servicio.....	16
1.1	Estrategia de precios	17
1.2	Estrategias de promoción	18
6	ESTUDIO TECNICO.....	20
6.1	Localización.....	20
6.1.1	Macro localización	20
6.1.2	Micro localización	20
6.1.3	Método de Localización	21
6.2	Tamaño	23
6.2.1	Tamaño y Mercado	24
6.2.2	Tamaño y tecnología	24
6.3	Ingeniería	25
6.3.1	Diseño de Productos o Servicios	25
6.3.2	Etiquetas de Marcación	26

6.3.3	Aplicación Móvil.....	28
6.3.4	Servicio de Integración Aplicación central	32
6.4	Aseguramiento de la Calidad	32
6.5	Control de ejecución de las actividades	33
7	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	35
7.1	Recursos Humanos en Producción y Operaciones.....	35
7.1.1	Analista de Requerimientos.....	35
7.1.2	Analista desarrollador.....	35
7.1.3	Analista de Pruebas	35
7.2	Descripción de proceso de órdenes de trabajo para requerimientos.....	36
7.3	Descripción de proceso propuesto de ejecución de órdenes de trabajo.....	37
7.4	Administración del proceso productivo	38
8	ESTUDIO FINANCIERO.....	40
8.1	Inversión Inicial	40
8.1.1	Fuentes de Financiación	41
8.1.2	Proyección de Compras y Ventas	42
8.2	Proyección de egresos.....	44
8.3	FLUJO DE CAJA PROYECTADO	47
8.4	ANÁLISIS FINANCIERO.....	49
8.4.1	Período de recuperación de la inversión.....	49

9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
10	Anexo 1 – Modelo de Encuesta Realizada	53
11	Anexo 2 – Resultado de los datos de la encuesta	55
12	Referencias	65

Lista de Tablas

Tabla 1 Cálculo de la desviación estándar y de la Media	10
Tabla 2 Participación de Mercado Empresas de telecomunicaciones en Bogotá.....	15
Tabla 3 Ingreso por venta por cada producto.	18
Tabla 4 Análisis de estudio de localización para oficina	21
Tabla 5 Análisis de estudio de localización para oficina	22
Tabla 6 Descripción costos fijos	23
Tabla 7 Descripción costos variables	24
Tabla 8 Capacidad Instalada.....	25
Tabla 9 Programación de la producción en función de la demanda.....	25
Tabla 10 Cronograma de la pre-operación del proyecto.	33
Tabla 11 Inversión Inicial - Costos Preoperacionales	41
Tabla 12 Proyección del Préstamo	42
Tabla 13 Tasas de Incremento de Precios	43
Tabla 14 Presupuesto compra de ventas.....	43
Tabla 15 Ventas totales por año	44
Tabla 16 Parámetros para Gastos del personal del proyecto.....	44
Tabla 17 Depreciación y amortización del proyecto.....	45
Tabla 18 Gastos de personal del proyecto a 5 años.....	45
Tabla 19 Relación gastos funcionamiento.....	46
Tabla 20 Flujo de caja proyectado	47
Tabla 21 Análisis Financiero.....	49

Lista de Figuras

Figura 1. Código QR	5
Figura 2 Plano de Localización	22
Figura 3 Etiqueta para identificación del cableado de fibra óptica	27
Figura 4 Opción de Ingreso	28
Figura 5 Opción de Menú.....	29
Figura 6 Opción de Lectura.....	30
Figura 5 Opción de Inicio Orden.....	31
Figura 8 Opción Fin de Orden.....	32
Figura 9 Servicio de Integración	32
Figura 10 Diagrama de flujo proceso de órdenes de trabajo	36
Figura 11 Diagrama propuesto de operación	37

Lista de Gráficas

Gráfico 1 Flujo de caja proyectado a 5 años (miles).....	48
Gráfico 2 saldo final en caja proyectado a 5 años (miles).....	48
Gráfico 3 Saldo Final en caja proyectado a 5 años (miles)	49
Gráfico 4 Análisis resultados pregunta 1	55
Gráfico 5 Análisis resultados pregunta 2	56
Gráfico 6 Análisis resultados pregunta 3	57
Gráfico 7 Análisis resultados pregunta 4	58
Gráfico 8 Análisis resultados pregunta 5	59
Gráfico 9 Análisis resultados pregunta 6	60
Gráfico 10 Análisis resultados pregunta 7	61
Gráfico 11 Análisis resultados pregunta 8	62
Gráfico 12 Análisis resultados pregunta 9	63
Gráfico 13 Análisis resultados pregunta 10	64

1 Objetivos

1.1 Objetivo General

Presentar estudio de prefactibilidad para el diseño de un sistema de identificación de redes de fibra óptica en la ciudad de Bogotá.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado para el diseño de un sistema de identificación de redes de fibra óptica en la ciudad de Bogotá.
- Llevar a cabo un estudio técnico que permita especificar las características de los componentes tecnológicos que debe tener un sistema de identificación de los hilos de la red de fibra óptica, proponiendo la instalación de etiquetas que permitan realizar la marcación física de las líneas de fibra óptica.
- Establecer el estudio financiero para el diseño de un sistema de identificación de redes de fibra óptica en la ciudad de Bogotá.
- Definir los aspectos administrativos para el diseño de un sistema de identificación de redes de fibra óptica en la ciudad de Bogotá

2 Problema de Investigación

2.1 Antecedentes

En la ciudad de Bogotá existen múltiples empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones que necesitan instalar sus redes de cableado de fibra óptica por toda la ciudad para ampliar su cobertura y llegar con sus servicios a las empresas y hogares. Por disposición del Plan de Ordenamiento Territorial POT según el Decreto 317 de 2006, por disposición de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2010) las empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones están sometidas a las regulaciones urbanísticas y de planeación establecidos, lo cual incluye el uso compartido de cámaras subterráneas y postería.

Según el Informe de Operación de Coordinación de Planta Externa de la Cobra (2016), Movistar está solicitando realizar marcación de las líneas de fibra óptica intervenidas en las nuevas labores de mantenimiento, construcción, reparación, modernización o ampliación y que se entregue la información al sistema central dentro de los siguientes tres días luego de finalizada la labor. De acuerdo a lo anterior surge la necesidad de tener un sistema que permita identificar inequívocamente las líneas de fibra óptica y mantenga la información de la red actualizada de manera oportuna con los cambios realizados.

2.2 Justificación

Se desarrolla este proyecto para ofrecer a las empresas de telecomunicaciones el diseño de un sistema de identificación de redes de fibra óptica para tener información correcta y completa

en la realización de labores de instalación y mantenimiento sobre la red con el fin de disminuir costos de reparaciones y costos por indisponibilidad del servicio.

3 Marco Teórico

En el contexto del desarrollo de este trabajo hay dos bloques principales que constituyen el marco teórico y tienen relación con cada uno de los componentes elaborados como parte de este proyecto:

- El uso de tecnologías como los códigos QR en las etiquetas para marcar las fibras ópticas.
- Los fundamentos y metodologías de desarrollo de software útil para la construcción de la aplicación móvil propuesta.

3.1 Utilización de códigos QR en las etiquetas

Como elemento principal para la identificación de las líneas de fibra óptica se propone el diseño de una etiqueta de marcación con un código QR que contiene la información de las líneas de fibra óptica.

3.1.1 Definición de códigos QR.

Tal como es explicado por Grupo de Nuevas Tecnologías (2012) un código QR es: “una matriz en dos dimensiones formada por una serie de cuadrados negros sobre fondo blanco, esta matriz es leída por un lector que interpreta la información contenida para ser enviada a una aplicación en internet como una localización en un mapa, un correo electrónico, una página web o un perfil en una red social”.

A diferencia de un código de barras tradicional este tipo de códigos permite almacenar gran cantidad de información alfanumérica (Alvarado, 2012).

Un ejemplo de un código QR es como el que está en la Figura 1 (Grupo de Nuevas Tecnologías, 2012):



Figura 1. Código QR

Fuente: Grupo de Nuevas Tecnologías, (2012)

3.1.2 Historia

Los códigos QR fueron creados por la compañía japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota, en 1994 por Euge Damm y Joaco Rete. El término “QR” viene de “Quick Response” debido a la respuesta inmediata que nos ofrecen a través de su lectura. El código QR es una mejora a los tradicionales códigos de barras que tiene la mayoría de los productos ya que permiten almacenar información alfanumérica lo cual brinda un gran número de posibilidades para brindar nuevos productos y servicios a los usuarios finales (Grupo de Nuevas Tecnologías, 2012).

3.1.3 Aplicaciones

Los códigos QR sirven para generar una acción desde un teléfono inteligente solamente con leerlo usando el lente de la cámara del dispositivo, esto ha facilitado que los comerciantes de bienes o servicios los utilicen para llevar rápidamente a sus clientes o usuarios a sus sitios web o para registrar sus datos. Normalmente están publicados en folletos, revistas, carteles o cualquier medio de publicidad física o electrónica.

Específicamente, un código QR extiende los datos a disposición de cualquier objeto físico y crean una medida digital para las operaciones de marketing, por ejemplo, al imprimirlos en objetos de marketing como folders, vasos, afiches permite y acelera el uso de servicios web para móviles porque motiva a los clientes a escanear el código.

Los usos de los códigos QR son múltiples, como lo indica Unitag QR (2016) al escanear un código QR utilizando el teléfono inteligente, se obtiene un acceso inmediato a su contenido. Una vez se lee el código QR el dispositivo lector interpreta la acción y obtiene los datos necesarios procede a ejecutar esa acción con los parámetros de datos leídos. Dentro de muchas funciones se puede:

- Abrir el navegador web para una dirección de internet específica.
- Almacenar los datos de una persona o empresa en la lista de contactos con solo escanear el código en la tarjeta de presentación.
- Ir al sitio web con la ficha técnica de un producto escaneando el código impreso en un catálogo.

- Consumir un servicio web o Webservice¹ por su nombre en inglés.
- Enviar las coordenadas de georeferenciación² del dispositivo lector
- Ir a una ubicación en un mapa.
- Conectarse a una red inalámbrica sin necesidad de buscarla o digitar la clave.
- Ir a llenar una encuesta

3.2 Desarrollo de Aplicaciones Móviles

Esguerra (2014) indica que la evolución de las aplicaciones móviles va de la mano con el desarrollo del sistema operativo para móviles Android y Apple, junto a estos desarrollos llegan muchas más propuestas de teléfonos inteligentes y de aplicaciones en diferentes categorías como juegos, noticias, diseño, arte, educación, fotografía, medicina todo inmerso en lo que antes eran un simple equipo de comunicación celular.

3.2.1 Desarrollo Histórico en Colombia

Según lo expuesto por Ryosuke (2014) es su blog Desarrollo de App en Colombia, las aplicaciones o contenido móvil en Colombia está en pleno auge y es dinamizado por la convergencia de plataformas, la penetración de la telefonía móvil, un mejor acceso a redes 3G y 4G y la oferta de dispositivos móviles de mejores características lo que conlleva a que día más usuarios colombianos se familiaricen con este tipo de contenidos y/o aplicaciones, aunque sin llegar todavía a los niveles de los países desarrollados.

¹ Web Services: El término web service describe una forma estandarizada de integrar aplicaciones, uno de los usos principales es permitir la comunicación entre las aplicaciones de empresas y las aplicaciones de sus clientes. <https://msaffirio.com/2006/02/05/>

² La georeferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. www.resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm

3.2.2 Nuevas Tendencias

El mercado de las aplicaciones móviles representa un potencial inmenso tanto para los prestadores de servicios como para los anunciantes de productos, existen aplicaciones disponibles para cada tipo de interacción que se desee realizar y los desarrolladores siguen en continuo desarrollo sacando provecho a las características de los teléfonos y de las redes celulares generando contenidos de mejor calidad e integrándose con redes sociales construyendo una gama de servicios que desde un computador personal sería muy complicado ofrecer ya que un teléfono inteligente tiene conectividad constante a Internet desde cualquier lugar, es fácil de transportar, tiene menor consumo de energía, dispositivos de posicionamiento global y conectividad lo cual genera que el mercado de las aplicaciones móviles sea cada vez mayor (Ricardo, 2012).

4 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Tipo de Estudio

El tipo de estudio para este trabajo es Investigación descriptiva, ya que está orientada a describir las características y particularidades que se presentan en el proceso de atención de órdenes de trabajo sobre la red de fibra óptica para identificar opciones de mejora que con el uso de tecnologías pueden ayudar a evitar errores en campo y evitar inconsistencias en el envío de la información. Así como lo indica Bernal (2014), “uno de los temas de la investigación descriptiva es el diseño de guías, modelos productos, prototipos”. Por lo tanto, el estudio se orientará a diseñar los prototipos de los dos componentes relacionados en el apartado Diseño de Producto de este trabajo.

Según Bernal (2014), en los estudios descriptivos se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto o se realizan diagnósticos o se diseñan modelos, prototipos o guías, pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos y los fenómenos.

4.2 Población de Estudio

Las fuentes de información de estudio serán las personas involucradas en el proceso de atención de órdenes de trabajo de instalación y mantenimiento en donde los roles involucrados son por parte de la empresa de telecomunicaciones Telefónica Movistar los analistas y profesionales en operación y por parte de la empresa contratista COBRA S.A. los coordinadores, supervisores.

En la relación contractual entre Movistar y COBRA S.A., el equipo de trabajo está conformado por: 8 profesionales, 12 analistas, 8 coordinadores, 12 supervisores y 6 dibujantes para tamaño de población de 46 personas.

Con base a los criterios anteriores el tamaño de la muestra de personas de donde se tendrá la información para el estudio se estimará mediante el muestreo aleatorio simple para población finita con la siguiente formula

$$n = \frac{s^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}}$$

Dónde:

N= número total de personas involucradas en el contrato =48

n=tamaño mínimo necesario de la muestra

Z= Nivel de confianza, o margen de confiabilidad al 96 % Z=2.054

S= Desviación estándar de la población

E= Error de estimación para este caso se tomó E=0.03 como la variable es cualitativa este valor no debe superar el 10% (Bernal, 2014)

Para obtener la desviación estándar y el cálculo de la media se utilizó la siguiente tabla de muestra piloto teniendo en cuenta el mes y la cantidad de órdenes de trabajo atendida:

Tabla 1 Cálculo de la desviación estándar y de la Media

Número	Cantidad de Ordenes Trabajo
1	100
2	80
3	96
4	103
5	96

6	85
7	80
8	110
9	96
10	110

Desviación estándar: 10,99
Media: 95,6

Nota: Datos para el cálculo de la desviación estándar de la muestra (Fuente: Registros del contratista COBRA).

Con los datos anteriores se realiza el cálculo de la

De esta manera el cálculo de la muestra es:

$$n = \frac{10,99^2}{\frac{(0,03 * 95,6)^2}{2,054^2} + \frac{10,99^2}{48}} = 26$$

4.3 Instrumentos

Conforme a lo indicado por Bernal (2014), “la investigación descriptiva se soporta principalmente en técnicas como la entrevista, la observación y la revisión documental”, la obtención de la información se realizará de la siguiente forma:

- **Observación** del proceso actual que realizan las cuadrillas desde el momento de iniciar la atención de la orden de trabajo hasta el momento del cierre de la orden, para identificar cuellos de botella y puntos para optimizar.
- **Encuesta:** Realización de la Encuesta: “Mejoras a la información recibida y reportada al sistema SAGRE” que se encuentra en el Anexo 1, diseñada para levantar los requisitos de la aplicación móvil e identificar las causas más comunes de error por

parte de los operarios y los funcionarios de COBRA S.A y las necesidades de información tanto recibidas como reportadas al sistema SAGRE.

4.4 Procesamiento de la información

El procesamiento de los datos obtenidos es la base para construir las fichas técnicas de las etiquetas de marcación y especificar los requerimientos de la aplicación móvil.

Se realizó la encuesta del Anexo 1 a personal de Movistar como cliente y COBRA como prestador del servicio para buscar su percepción desde la operación y encontrar falencias de información y servicio. Se le realizó la encuesta a 6 profesionales, 6 analistas, 5 coordinadores, 6 supervisores y 3 dibujantes para tamaño de población de 26 personas.

El resultado del análisis detallado de las encuestas está en el Anexo 2, entre las opiniones que realizan los encuestados se realiza la observación de los siguientes datos con respecto a la información que les gustaría obtener al consultar el sistema, como información acerca de la ubicación, longitud del tramo a intervenir y los planos con información del servicio. Se puede identificar que la mejor forma que los encuestados consideran para reportar la información al sistema es mediante un sistema en línea, cuando se le pregunta a los encuestados sobre los inconvenientes que presentan al identificar las fibras con respecto a las opciones de respuesta, concuerdan en un 88% que todas las opciones hacen que tengan inconvenientes en la identificación de las fibras y estas tienen que ver con la identificación de los cables, la información no es correcta y tienen problemas en la ubicación.

Podemos concluir que implementar una herramienta tecnológica debe considerar aspectos como: tener información correcta, en línea, actualizada, con información de ubicación exacta para ayudar a mejorar los procesos de mantenimiento de la red para disminuir las fallas que se presentan en la actualidad por falta de información y desactualización de la misma.

5 ESTUDIO DE MERCADO

5.1 Investigación de Mercados

5.1.1 Análisis del Sector

Conforme a lo indicado por Combariza, García, Alvarado, España, & Rivera (2012), el sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es un sector dinámico y el cual ha venido incrementándose en el uso de sus servicios, mejorando notablemente sus indicadores y arrojando resultados positivos. Según los datos, en Colombia, durante el año 2008, se instalaron 7.929.000 millones de redes de telefonía fijas instaladas, ocupando el segundo lugar en la distribución de redes fijas en Latinoamérica. Sin embargo, durante los últimos años, el sector arrojó una disminución notable del 18% al 16% en el uso de este tipo de tecnología. El servicio de acceso a Internet es quizás el más relevante para el consumidor en el momento de adquirir un plan de empaquetamiento tecnológico, y este servicio impulsa a todo el sector de las TIC.

5.1.2 Análisis del Mercado

El Boletín del Observatorio Económico de la Alcaldía Mayor de Bogotá (2016) indica que Según cifras del Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones -MinTIC- durante 2015 Bogotá presentó un incremento de 7,4% en el número de suscriptores a internet dedicado al pasar de 1.499.260 a 1.610.478 personas, entre 2014 y 2015. Esto permite identificar la dimensión de la infraestructura en cuanto a redes de fibra que tiene la capital del país objeto de este estudio.

El informe del boletín, también indica que el índice de penetración del capital entendido como la relación entre el número de suscriptores y la población total de Bogotá alcanzó para

2015 el 20,4%, 8,9 puntos porcentuales superior al registrado para Colombia (11,5%). Con respecto a las ciudades, Bogotá ocupa el tercer puesto entre los centros urbanos con mayor penetración de internet. El primer lugar lo tiene Bucaramanga con 24,8%, seguido de Medellín con el 20,7% (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016).

Las empresas más representativas de estas conexiones que utilizan la infraestructura de la red de fibra óptica en Bogotá son, en primer lugar, **EPM** Telecomunicaciones, que cuenta con el 22,71% de suscriptores, equivalentes a 495.801; **Telmex-Claro**, que cuenta con el 20,93%, y que ha alcanzado un nivel más alto con respecto a años anteriores, debido a la asociación con otras empresas que le han brindado estabilidad en el mercado; **ETB** tiene 20,07%, y **Telefónica-Movistar** cuenta con el 19,07% del total de suscriptores. (Combariza et al, 2012).

5.1.3 Análisis De La Demanda

El Análisis estratégico del sector de Telecomunicaciones de Combariza et al. (2012) también presenta la distribución por cantidad de líneas de fibra instaladas en Bogotá en las 5 empresas más grandes, ETB con una participación del 42%, seguida de movistar con el 22% de las líneas de fibra, Claro-Telmex con el 18% y en menor proporción EPM y Directv con el 7% y 6% respectivamente.

Tabla 2 Participación de Mercado Empresas de telecomunicaciones en Bogotá.

	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5
	ETB	MOVISTAR	CLARO	EPM	DIRECTV
Participación Sobre las líneas instaladas en Bogotá	42%	22%	18%	7%	6%
Numero de Etiquetas (Total requeridas x Año)	52.920	27.720	22.680	8.820	7.560
Numero de Cuadrillas	96	50	41	16	13
Licencias App Movil (Numero de cuadrillas x 12 meses)	1.152	600	492	192	156

Licencias App Central (1 Licencia por cada sistema Cliente)	1	1	1	1	1
--	---	---	---	---	---

Nota: proyección de ventas en los últimos 5 años Fuente: Elaboración autores del presente proyecto basada en Análisis estratégico del sector de Telecomunicaciones, Combariza et al. (2012).

La tabla anterior también se resume el número de cuadrillas de instaladores y operadores que tiene cada operador lo cual determina el número de licencias que se pagarán por el uso de la aplicación móvil.

5.1.4 Análisis de la Oferta

Actualmente las empresas de telecomunicaciones tienen programas informáticos para llevar el control de sus redes, pero no poseen un sistema de identificación de las líneas de fibra que se integre con los sistemas centrales.

En el Informe de Operación de Coordinación de Planta Externa de Cobra S.A (2016) se hace manifiesta la exigencia de Movistar a sus contratistas de instalar unas etiquetas con el logo de la empresa mostrando información relevante al número de la orden de trabajo y que la digitalización de dicha información alimente los sistemas centrales dentro de los tres días siguientes a la finalización del trabajo.

5.2 Concepto del Producto o Servicio

Se considera la construcción de un sistema de Información para la identificación de líneas de fibra óptica, compuesto de dos elementos: el primero de ello son las *etiquetas de marcación* física elaborada en PVC que se instalarán en cada hilo de la red de fibra óptica y el desarrollo de una *aplicación móvil* para actualizar la información de las órdenes de trabajo a los sistemas centrales y el uso de una aplicación central que tendrá cada cliente.

Por medio de la empresa COBRA S.A, actual contratista de MOVISTAR se presentará la propuesta del sistema de identificación para que sea exigible su uso a los demás contratistas modificando el procedimiento y requisitos de la atención de órdenes de trabajo sobre su red.

1.1 Estrategia de precios

La estrategia de precios que se plantea en el proyecto se fundamenta en modelo de negocio de software como servicio conocido como *SaaS* del término en inglés *Software as a Service*, según lo explica GenBeta (2011) es un modelo de negocio que se basa principalmente teniendo el software en la nube disponible para ser usado por los clientes sin necesidad de adquirir las licencias a perpetuidad ni preocuparse por el mantenimiento, es una forma de vender licencias por uso. GenBeta igualmente indica que este modelo puede ser bastante útil para empresas que necesiten para algún tipo de proyecto un software específico y no necesiten comprar una licencia de uso por una gran cantidad.

Para el caso de este proyecto el modelo implica que las empresas contratistas pagarán a COBRA S.A un valor mensual por el uso de la aplicación móvil por cada cuadrilla, el modelo de precios SaaS es determinado teniendo en cuenta el valor generado a los usuarios, el tiempo por el cual será cliente, el proceso de compra y los niveles de servicio esperados (Murphy, 2017).

La empresa de telecomunicaciones pagará a COBRA S.A un costo anual por el uso de los servicios de integración con la aplicación central.

La Tabla 3 se construye basada en los precios por concepto de etiquetas y el costo administrativo que tiene cada cuadrilla el Informe de Operación de Coordinación de Planta Externa de Cobra S.A (2016).

Tabla 3 Ingreso por venta por cada producto.

	Precio de Venta	Estrategia de Precios	Frecuencia
Etiquetas	\$ 550	El cliente deberá instalar una etiqueta cada 50Mts de línea de Fibra	Por orden de Trabajo
Licencias App Móvil	\$ 70.000	Se pagará el valor, por el uso de la aplicación móvil de cada cuadrilla que atiende las ordenes de trabajo. Mensualmente	Por cuadrilla - Mensual
Licencias App Central	\$ 18.000.000	Es un valor que paga el cliente anual por el uso o integración con su sistema de Configuración de la Red	Por Sistema - Anual

Nota: Estrategia basada en el informe de operación de coordinación de planta externa Cobra(2016) (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

1.2 Estrategias de promoción

La propuesta de servicios está dirigida a las empresas de telecomunicaciones de Bogotá, para ello se inicia con la promoción en MOVISTAR, empresa de quién ya es proveedora COBRA S.A para la realización de una prueba piloto con las ordenes de trabajo de un trimestre, mostrando los beneficios económicos y el mejoramiento de los indicadores de atención de las ordenes de trabajo.

Con base en las cifras de la Tabla 2 en cuanto a participación de mercado de las empresas de telecomunicaciones en Bogotá, se la penetración en el mercado año por año se planea realizar de la siguiente manera: el primer año se inicia con MOVISTAR que tiene una participación del 22% de las líneas de fibra instaladas en Bogotá, para el segundo año está proyectado sumar a la ETB que tiene el 42% para cubrir el mayor número de líneas instaladas en Bogotá,

presupuestando ingresar en el tercer año con Claro (18%) y para el cuarto año EPM (6%) y quinto año DIRECTV (7%). (Combariza et al. , 2012)

6 ESTUDIO TECNICO

6.1 Localización

6.1.1 Macro localización

La ubicación del proyecto es cerca de los clientes o target del servicio ofrecido, lo más conveniente es que la base de operaciones de los ejecutores del proyecto sea la ciudad de Bogotá debido a que es donde tienen sus oficinas principales los operadores **Movistar** en el barrio Morato, **Claro** en el barrio Chico, Tigo en el barrio Chico, ETB en el centro de la Ciudad.

La ubicación de los proveedores de bienes y servicios tienen un menor peso debido a lo siguiente: los proveedores de etiquetas están ubicados en el barrio Ricaurte y dentro de sus costos ellos asumen los fletes de entregar las etiquetas en el lugar que se le indique dentro del perímetro de la ciudad.

La ubicación de los equipos de cómputo que alojan las aplicaciones será contratada en la nube, contando con los servicios más comunes como Amazon, Microsoft Azure o RackSpace que todos brindan alta disponibilidad y condiciones de seguridad óptima para el servicio que se está prestando.

Los desarrolladores y analistas son contratados bajo la modalidad freelance, por lo tanto, no es necesario que estén todos localizados en el mismo lugar e incluso muchos de ellos trabajarán bajo la modalidad virtual desde sus hogares o sitios remotos.

6.1.2 Micro localización

Es necesario contar con dos localizaciones de la empresa:

- Una oficina de representación comercial para citar a los clientes, llevar a cabo reuniones o presentaciones que debe estar ubicado en la zona norte de la ciudad,

en el sector del lago, chicó o Unicentro, Por temas de costos se contratara el servicio de oficina virtual con algún proveedor de servicios que permite usar la dirección comercial, usar la oficina para reuniones, presentaciones, servicio de conmutador, fax y correspondencia por una tarifa mensual.

- Una bodega donde se concentrarán los lugares de trabajo de los equipos de desarrollo, pruebas y soporte, así como el almacenamiento del inventario de etiquetas, esta debe estar cerca de los proveedores y en un lugar céntrico para que las cuadrillas puedan pasar a recoger las etiquetas cuando sea necesario, lo más indicado es el barrio Ricaurte de la ciudad de Bogotá.

6.1.3 Método de Localización

Siguiendo las indicaciones de (Méndez, 2016) usaremos el método de calificación por puntos para determinar la localización de las oficinas y otro para la ubicación de la bodega identificando los siguientes factores: Costo, cercanía con los clientes, cercanía con los proveedores, vías de Acceso, Seguridad, Servicios Públicos, Servicios Complementarios. Se asignaron pesos a cada factor y se evaluaron tres alternativas diferentes, dando como resultado que la mejor alternativa de oficinas es el sector de El Lago y la bodega en el sector de Ricaurte.

Tabla 4 Análisis de estudio de localización para oficina

OFICINA FACTORES	PESO	ALTERNATIVAS		
		CHICO	LAGO	UNICENTRO
Costo	30%	3	5	4
cercanía con los clientes	30%	5	4	3
cercanía con los proveedores	5%	2	2	2
Vías de Acceso	10%	4	4	3
Seguridad	15%	4	3	4
Servicios Públicos	5%	3	3	3

Servicios Complementarios	5%	5	5	5
		3,35	4	3,45

Nota: resultados obtenidos de acuerdo al estudio de localización (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Tabla 5 Análisis de estudio de localización para oficina

Factores	Peso	ALTERNATIVAS		
		MONTEVIDEO	PUENTE ARANDA	RICAUARTE
Costo	40%	4	3	5
cercanía con los clientes	5%	2	2	2
cercanía con los proveedores	15%	3	4	5
Vías de Acceso	20%	3	4	5
Seguridad	10%	4	3	2
Servicios Públicos	5%	5	4	3
Servicios Complementarios	5%	5	2	2
		3,65	3,3	4,3

Nota: resultados obtenidos de acuerdo al estudio de localización (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

La siguiente figura muestra el plano de localización en Bogotá de acuerdo al resultado del análisis de los factores.

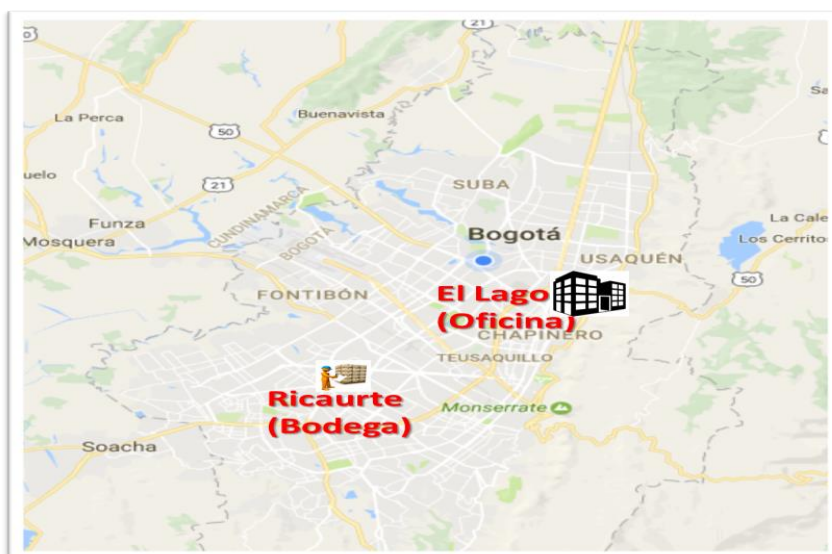


Figura 2 Plano de Localización

(Fuente: Google maps y autores del presente proyecto).

6.2 Tamaño

El tamaño de un proyecto se determina al analizar la tecnología del proyecto y el estudio de mercado. Es importante para conocer el monto de las inversiones y los costos operativos del proyecto. (Méndez, 2016). Para el análisis de este proyecto se determina por un lado el tamaño para la comercialización de las **etiquetas requeridas por un cliente** y el tamaño para soportar la aplicación móvil en función de cada **cliente** potencial.

La cantidad de etiquetas a producir no es un problema de capacidad ya que en el sector de Ricaurte existen más de 50 establecimientos dedicados a la producción de piezas plásticas con el diseño, y los tiempos de entrega oscilan entre 5 y 8 días hábiles lo cual da un gran margen de operatividad.

En cuanto a las aplicaciones y servicios, que nos permiten definir el tamaño de los servidores no es un problema ya que en caso de requerirse más capacidad de almacenamiento el proveedor de hosting está en capacidad de crecer acuerdo a las necesidades.

A continuación, la determinación de los costos fijos y variables dados por la cantidad de etiquetas y el número de clientes, donde cada cliente requeriría 50.000 unidades por mes.

Tabla 6 Descripción costos fijos

Costos Fijos		Vlr Unitario	Vlr Total
Fijos			
Arriendo Bodega	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Oficina Virtual	1	\$ 450.000	\$ 450.000
Servicios Públicos	1	\$ 800.000	\$ 800.000
Nomina Administrativa	2	\$ 1.800.000	\$ 3.600.000
Infraestructura en la nube	1	\$ 360.000	\$ 360.000
Hosting	1	\$ 180.000	\$ 180.000
Total, costos fijos			8.390.000

Nota: Costos fijos asociados al desarrollo del proyecto (Fuente: Elaboración autores del proyecto).

Tabla 7 Descripción costos variables

Costos Variables x Etiqueta	Etiquetas	Vlr Unitario	Vlr Total
Producción Etiquetas			
Costo de Etiquetas	50.000	\$ 120,00	\$ 6.000.000
Logística (Recibo/envío)	50.000	\$ 15,00	\$ 750.000
Total, costos x 50.000 etiquetas			6.750.000

Nota: Costos fijos asociados al desarrollo del proyecto (Fuente: Elaboración autores del proyecto).

6.2.1 Tamaño y Mercado

En función del mercado este proyecto puede crecer hasta 8 clientes que es el total de los operadores de telecomunicaciones en Bogotá, a futuro se puede pensar en expandir a otras regiones.

6.2.2 Tamaño y tecnología

La tecnología usada permite crecer en proporción a las necesidades de los clientes que contratan el servicio, la arquitectura tecnológica de la solución está construida para soportar las conexiones desde las cuadrillas de hasta 10 clientes.

Se ha realizado un análisis de la capacidad de los proveedores de las etiquetas para determinar en un año cuantas etiquetas están en capacidad de ofrecer, la capacidad de los sistemas de información en cuanto a soporte y almacenamiento para determinar la capacidad instalada y su utilización nos da la capacidad instalada por cada producto.

Tabla 8 Capacidad Instalada.

	Capacidad Instalada
Etiquetas	180.000
Licencias App Móvil	3.000
Licencias App Central	6

Nota: análisis de la capacidad instalada del proyecto (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

De tal forma que la programación de la producción en función de la demanda es:

Tabla 9 Programación de la producción en función de la demanda.

Año	Clientes % Participación	Etiquetas Unidades - % Capacidad	Licencias App Móvil Unidades - % Capacidad	Licencias App Central Unidades - % Capacidad
1	MOVISTAR (22%)	27.720 15,40%	600 20,00%	1 16,67%
2	ETB (42%) MOVISTAR (22%)	80.640 44,80%	1.752 58,40%	2 33,33%
3	ETB (42%) MOVISTAR (22%) CLARO(18%)	103.320 57,40%	2.244 74,80%	3 50,00%
4	ETB (42%) MOVISTAR (22%) CLARO (18%) DIRECTV (6%)	110.880 61,60%	2.400 80,00%	4 66,67%
5	ETB (42%) MOVISTAR (22%) CLARO (18%) DIRECTV (6%) EPM (7%)	119.700 66,50%	2.592 86,40%	5 83,33%

Nota: Análisis de la programación de acuerdo a la demanda del servicio para 5 años (fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

6.3 Ingeniería

6.3.1 Diseño de Productos o Servicios

Como resultado del análisis, se identifican dos grandes componentes como parte de la propuesta: en primer lugar, las etiquetas de marcación y en segundo la aplicación móvil usada por los contratistas que soporta su operación mediante un servicio de integración con la aplicación central de las empresas de telecomunicaciones.

6.3.2 Etiquetas de Marcación

Las etiquetas son el componente principal de la solución propuesta, ellas permitirán marcar la fibra óptica y las cajas de empalme mostrar la información general para los operarios, por medio de los colores y logotipos de las empresas será posible distinguir al propietario de la línea de fibra y por medio del código impreso permitirán acceder a información privada que solamente el operario del proveedor podrá acceder.

En el caso de las instalaciones aéreas la marquilla se instalará cada 50 metros o en cada poste, y para la red canalizada en todas las cámaras.

Características:

- Material PVC Termolaminado se elabora en sustrato plástico, lleva impresión full color de alta definición, con apariencia y terminado mate.
- Resistente al agua, sol, frío
- El tamaño no debe exceder los 25 mm x 50 mm
- Colores resistentes
- Tinta indeleble resistente al agua, sol
- Tener impresa información pública

- Tener impreso el código QR3 que almacena información
- Impresión de Código QR
- Información visible para el público:
 - Código de Barras QR
 - Prestador de Servicio de Telecomunicación (PST)
 - Nombre del Contratista
 - Orden de Trabajo (OT)
 - Identificación de la fibra (ID)
 - Capilaridad: Cambio de la cantidad de hilos dependiendo del tramo.



Figura 3 Etiqueta para identificación del cableado de fibra óptica
(Fuente: autores del presente proyecto)

Para su producción se buscarán en el mercado nacional proveedores que cuenten con los equipos necesarios para el troquelado de las etiquetas. Para la marcación se contará con una impresora especializada que permita generar el código QR e imprimirlo junto con toda la información relevante en la cara visible de la etiqueta.

³ Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrado que puede almacenar los datos codificados.
<https://www.unitag.io/es/qrcode/what-is-a-qr-code>

6.3.3 Aplicación Móvil

La herramienta tecnológica con la que contarán los operarios, será una aplicación para dispositivos móviles, que los contratistas instalaran en equipos celulares móviles con acceso a la red de datos del operador celular y que le permitirá realizar las siguientes operaciones en el momento que se desplacen físicamente al sitio donde se debe atender una orden de trabajo, a continuación, los requerimientos de la aplicación.

6.3.3.1 Opción de Ingreso

Esta opción permite ingresar al sistema desde la aplicación móvil, cada operario de los contratistas debe tener un usuario y una clave de acceso. Lo cual le permitirá informar al sistema quien es el responsable del trabajo y le permitirá acceder a las órdenes de trabajo que le fueron asignadas.



Figura 4 Opción de Ingreso
(Fuente: autores del presente proyecto)

6.3.3.2 Opción de Menú

Esta opción Al ingresar el sistema muestra el menú principal de opciones e identifica la empresa contratista y el operario que está ingresado en el sistema



Figura 5 Opción de Menú
(Fuente: autores del presente proyecto)

6.3.3.3 Opción de lectura

Esta opción Al ingresar permite escanear el código de barras de la etiqueta y muestra información adicional que sólo es visible a los contratistas de la empresa dueña de la línea de fibra óptica como el nombre del instalador, el número del contrato, la fecha del ultimo mantenimiento, la troncal a la que pertenece la línea, la capilaridad, los clientes a los cuales pertenece la línea.



Figura 6 Opción de Lectura
(Fuente: autores del presente proyecto)

6.3.3.4 Opción de Inicio Orden de trabajo

Permite al operario realizar una verificación del sitio en el cual se debe realizar la intervención, enviando sus coordenadas de georreferenciación al sistema central para que se confirme la ubicación, posteriormente el sistema retorna información relevante de la orden de trabajo que se debe atender. Estas son las actividades que indica la Orden de Trabajo para realizar sobre el tramo intervenido.

La información que entrega el sistema es: Coordenadas, Tipo de Fibra, Capilaridad, Cantidad de marquillas necesarias, descripción de la labor a realizar y toda la información proveniente de la viabilidad de la orden, cantidad de materiales entregados, y realizará la validación de correspondencia entre la marquilla y la orden de trabajo que se está atendiendo.



Figura 7 Opción de Inicio Orden
(Fuente: autores del presente proyecto)

6.3.3.5 Opción de Finalizar Orden

Esta opción le permite al operario anexar evidencias fotográficas del trabajo realizado, y actualizar los identificadores de fibra instalada o modificada por la atención de la orden de trabajo, así como enviar las coordenadas y la información técnica para actualizar el sistema de control de configuración de la red de la empresa.



Figura 8 Opción Fin de Orden
(Fuente: autores del presente proyecto)

6.3.4 Servicio de Integración Aplicación central

Es una aplicación de integración que permite enviar y recibir información entre la aplicación móvil y el sistema central de control y configuración de la red de los prestadores de servicios de telecomunicaciones, utiliza estándares de intercambio de datos como WebServices⁴, los datos que intercambia la aplicación con el sistema central son:

- Calibre de la fibra, Ruta de la fibra, Código de posteria o canalización
- Los hilos utilizados - capilaridad
- Dirección del cliente
- Nombre del cliente
- Numero de Orden de trabajo y número de contrato
- Coordenadas geográficas

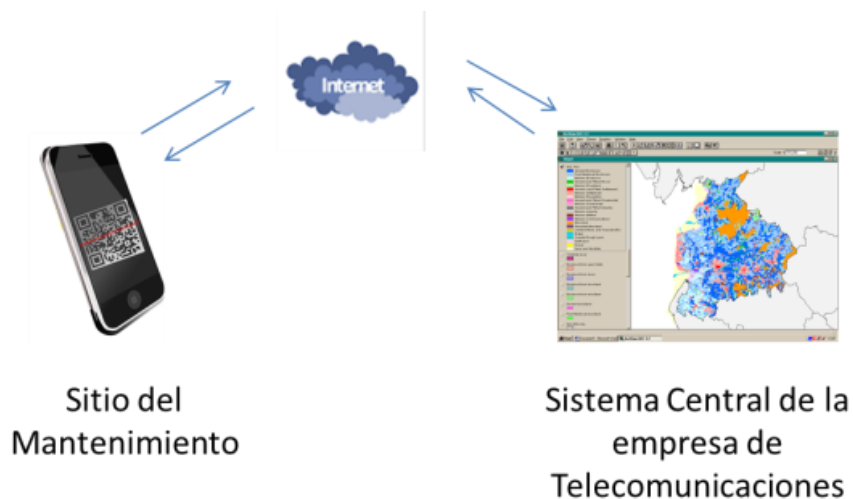


Figura 9 Servicio de Integración
(Fuente: autores del presente proyecto)

6.4 Aseguramiento de la Calidad

⁴ Web Services: El término web service describe una forma estandarizada de integrar aplicaciones, uno de los usos principales es permitir la comunicación entre las aplicaciones de empresas y las aplicaciones de sus clientes. <https://msaffirio.com/2006/02/05/>

La orientación de esta propuesta será la construcción de software de alta calidad, que según (Jiménez, 2010) :“ Los Estándares de Ingeniería de Software del IEEE proporcionan un conjunto de requerimientos y guías para el aseguramiento de la calidad del software” específicamente el estándar IEE 730 del año 2002 brinda las recomendaciones para crear un Plan de Aseguramiento de la Calidad de Software aplicable para el desarrollo y el mantenimiento de cualquier producto de software, en este plan deben estar descritos la forma como se gestionará la calidad, la documentación que se tendrá, la forma en que se medirá la calidad, los tipos de pruebas que se realizarán, las herramientas y técnicas, la forma en que se reportarán los problemas, las acciones correctivas que se tomarán y la forma como se mantendrán los registros de calidad de software.

6.5 Control de ejecución de las actividades

Se presenta cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto dividido en tres fases:

Tabla 10
Cronograma de la pre-operación del proyecto.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Etiuetas						
Analisis y Diseño	■					
Elaboracion Lote de muestra		■				
Revisión y pruebas de Calidad					■	
Aplicación Movil						
Especificación	■					
Diseño Grafico		■				
Diseño lógico		■				
Construcción			■			
Aplicación Central						
Especificación	■					
Diseño Grafico		■				
Diseño lógico		■				
Construcción			■			

Nota: descripción de las pre-operaciones para dar inicio al proyecto (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

De acuerdo a las actividades relacionadas en el cronograma de actividades, podemos verificar por medio de diagrama de Gantt, los tiempos estimados de duración de actividades y cuellos de botella en la ejecución y construcción del proyecto, como lo es en la elaboración de las etiquetas, aplicación móvil y la aplicación central.

7 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

7.1 Recursos Humanos en Producción y Operaciones

Para la producción de los componentes de software, y en línea con la estrategia de implementación y las etapas del ciclo de desarrollo, según (Martinez, 2017) se requieren los siguientes roles:

7.1.1 Analista de Requerimientos

El ingeniero de software o Analista de requerimientos debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.

7.1.2 Analista desarrollador

Se encarga de traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación. Define la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz, luego lleva a cabo la programación sobre el lenguaje de programación definido para general los programas en código binario interpretado por las máquinas

7.1.3 Analista de Pruebas

Este rol es el encargado de seguir el plan de aseguramiento de calidad de software, construyendo un conjunto de casos de prueba que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren y en caso contrario reportar y registrar los hallazgos detectados para ser corregidos.

7.2 Descripción de proceso de órdenes de trabajo para requerimientos

Se realiza diagrama de flujo con propuesta para describir la creación de órdenes de trabajo, la asignación, ejecución y facturación de cada servicio solicitado:

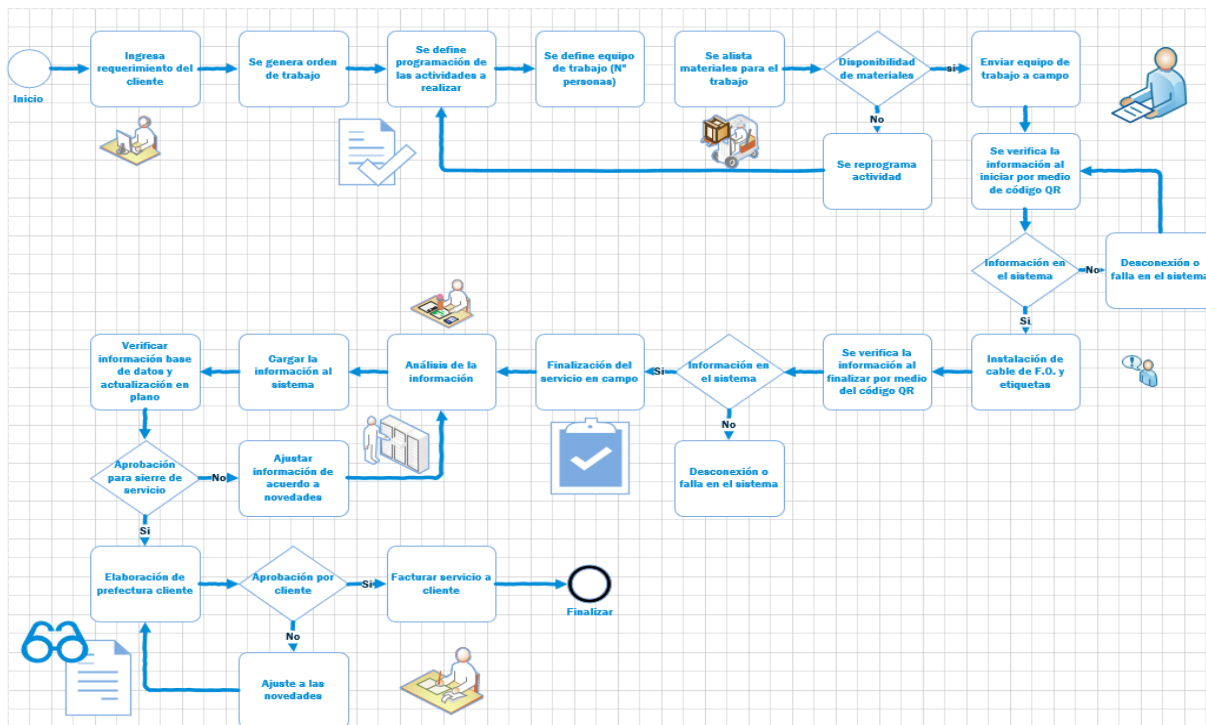


Figura 10 Diagrama de flujo proceso de órdenes de trabajo
(Fuente: autores del presente proyecto)

7.3 Descripción de proceso propuesto de ejecución de órdenes de trabajo

Se realiza diagrama de operación con propuesta de la descripción de la ejecución de la orden de trabajo:

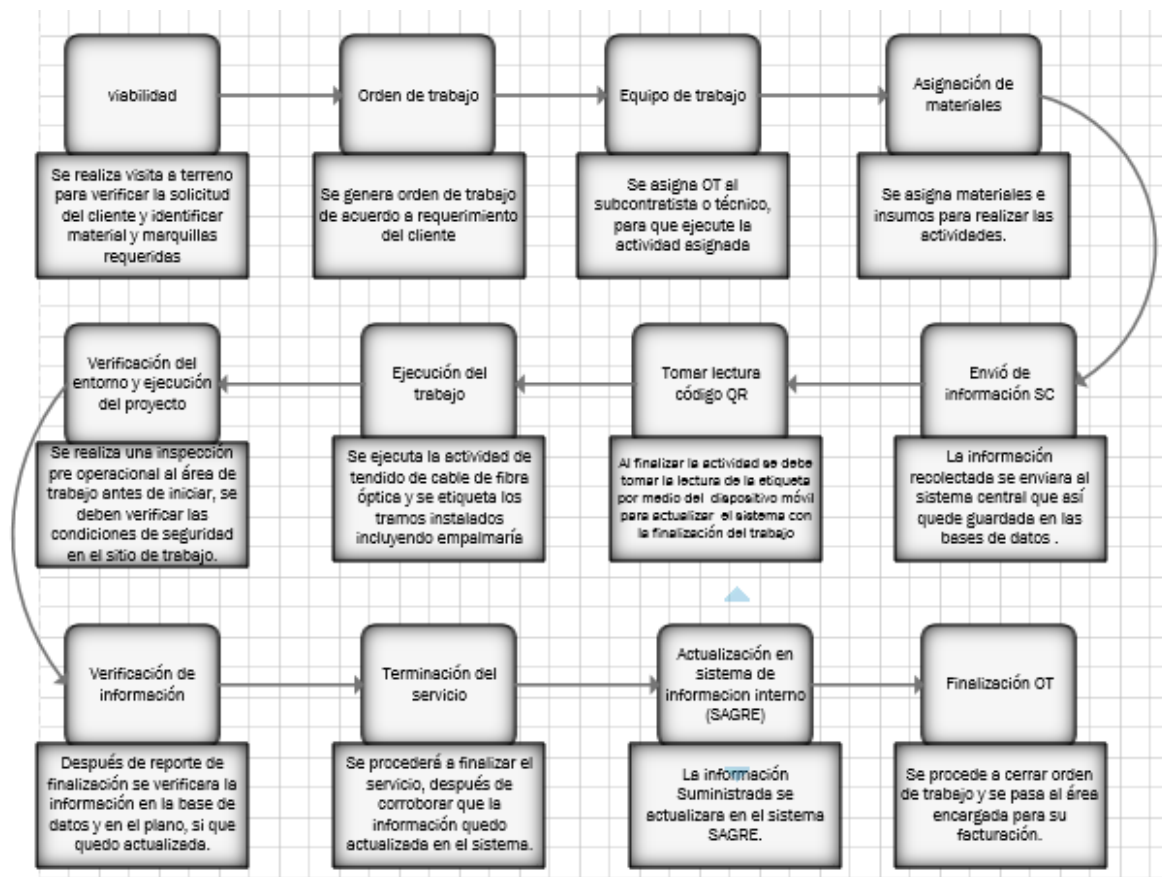


Figura 11 Diagrama propuesto de operación
(Fuente: autores del presente proyecto)

En el caso de los subcontratistas y personal operativo directo, la orden de trabajo indicará las actividades que se deben realizar en terreno, tomando como insumo el resultado del análisis de la viabilidad (VB)⁵ el operador de la bodega alista los materiales cantidad de fibra, empalmes,

⁵ **Viabilidad:** Visita a terreno donde se identifican las labores a ejecutar, el material y la cantidad de marquillas requeridas para ejecutar la orden de trabajo.

herrajes y cantidad marquillas las cuales deberá imprimir con los datos de la orden de trabajo desde su computador usando el software de la impresora.

En las actividades de mantenimiento si ya la fibra está marcada, no es necesario generar una nueva marquilla, si ya tiene marquilla se hace la operación y la marquilla relaciona toda la información tanto de labores de instalación como de mantenimiento.

Cuando el operador de logística de la bodega alista los materiales para entregar a la cuadrilla, consulta la cantidad de marquillas necesarias para la fibra y para los empalmes e imprime sobre esta la información pública y el código QR las cuales se le entregan a la cuadrilla. La cuadrilla no necesita llevar equipos de impresión.

Para las troncales o fibra instalada previamente a la adopción de esta tecnología, se deberá realizar una labor de campo para marcarla o que progresivamente conforme a las labores de mantenimiento o atención de fallos se vayan marcando y actualizando la información en el sistema central.

7.4 Administración del proceso productivo

Conforme a Bernal (2014), luego de definir los bienes a producir y establecer la gestión de la calidad, se define la estrategia del proceso de producción, velando siempre por cumplir con los requerimientos y las especificaciones.

Para la construcción de los componentes de software se utilizará el modelo tradicional de desarrollo de software de cascada cuyas fases son Análisis y especificación de requerimientos, diseño, codificación, integración y pruebas, liberación y mantenimiento. (Martinez, 2017). En donde su estrategia principal es definir y proseguir el desarrollo estableciendo puntos de verificación donde hay un proceso continuo de codificación y verificación.

Para la producción de las etiquetas se realizará un proceso de selección de proveedores, negociación de precios y tiempos de entrega y se contará con mínimo dos proveedores que puedan satisfacer las necesidades de producción de las etiquetas.

8 ESTUDIO FINANCIERO

El objetivo de esta sección es determinar el monto de la inversión inicial para llevar a cabo el proyecto, identificar las fuentes de financiamiento, la forma como se obtendrá y cubrirá dicho financiamiento, así como establecer una proyección de las ventas en un horizonte a 5 años y la proyección de los gastos en el mismo periodo de tiempo basándose en un cronograma de actividades y realizar el cálculo de los indicadores financieros que permitirán concluir la viabilidad financiera del proyecto.

8.1 Inversión Inicial

La inversión inicial del proyecto cubre la elaboración de los elementos básicos para poder presentar propuesta a los clientes, empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones teniendo como base la construcción del modelo de operación, el diseño y elaboración de las etiquetas y la aplicación móvil. El monto de la inversión inicial es de **\$79.190.000** pesos de los cuales se cuenta con un capital inicial de 29.190.000 y un préstamo de 50.000.000 que serán financiados a 5 años.

El proyecto tiene un tiempo preoperacional inicial estimado de construcción de 6 meses durante los cuales se adquieren instalaciones, equipos de cómputo para los desarrollos de las aplicaciones, se adquieren dispositivos móviles para la realización de las pruebas, se contratan servicios de hosting para un sitio web, infraestructura arrendada en la nube que va a alojar la aplicación central, se contratan servicios de diseño lógico, diseño gráfico y programación para la construcción de la aplicación móvil y de la aplicación central, muebles y enseres y servicios públicos básicos para el desarrollo del proyecto. Se tiene estimado un periodo operacional de 5

años y el año 6 se toma como periodo de liquidación. Está proyectado para que se recupere la inversión en los primeros años del periodo operativo.

Tabla 11 Inversión Inicial - Costos Preoperacionales

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
Etiquetas							
Análisis y Diseño	2.500.000	2.500.000					5.000.000
Elaboración Lote de muestra		1.000.000					1.000.000
							0
Aplicación Móvil							
Especificación	2.500.000						2.500.000
Diseño Grafico		1.500.000					1.500.000
Diseño lógico		2.000.000					2.000.000
Construcción		3.800.000	3.800.000	3.800.000			11.400.000
							0
Aplicación Central							
Especificación	2.500.000						2.500.000
Diseño Grafico		750.000					750.000
Diseño lógico		2.000.000					2.000.000
Construcción			3.500.000	3.500.000	3.500.000		10.500.000
							0
TOTAL, GASTOS DE ANALISIS Y DESARROLLO							39.150.000
Gastos de Montaje							
Sitio Web	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000	1.080.000
Infraestructura en la Nube	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	2.160.000
Costos administrativos	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	4.800.000
Arrendamiento Oficina	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	9.000.000
Costos logística	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	6.000.000
TOTAL, GASTOS MONTAJE							23.040.000
Activos Fijos							
Equipos de Cómputo Ofimática	5.000.000						5.000.000
Equipos Móviles	5.000.000						5.000.000
Muebles y enseres	7.000.000						7.000.000
TOTAL, ACTIVOS FIJOS							17.000.000
							0
TOTAL, INVERSION	28.340.000	17.390.000	11.140.000	11.140.000	7.340.000	3.840.000	79.190.000

Nota: esta información está de acuerdo a los costos iniciales en la etapa de pre-operación del proyecto (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

8.1.1 Fuentes de Financiación

La concepción inicial del proyecto es realizar las actividades de construcción del prototipo contando con una financiación de \$50.000.000, con una tasa de interés del 23% EA.

Tabla 12 Proyección del Préstamo

ANÁLISIS FINANCIACIÓN PRÉSTAMO BANCARIO en Años						
CONCEPTO	EN MILES (\$000)					
	0	1	2	3	4	5
Préstamo 1	50.000,000	50.000	43.665	35.873	26.289	14.500
INTERÉS	23%	9.857	8.400	6.608	4.403	1.692
ABONO A CAPITAL		6.335	7.792	9.584	11.789	14.500
SALDO	1	43.665	35.873	26.289	14.500	0
TIEMPO	5					

Nota: descripción de análisis financiero, proyección del Préstamo (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto). Herramienta Evaproject (Méndez, 2016)

8.1.2 Proyección de Compras y Ventas

La siguiente tabla muestra la proyección de ventas estimada para los siguientes años, teniendo en cuenta que el primer año se inicia con MOVISTAR que tiene una participación del 22% de las líneas de fibra instaladas en Bogotá, para el segundo año está proyectado sumar a la ETB que tiene el 42% para cubrir el mayor número de líneas instaladas en Bogotá, presupuestando ingresar en el tercer año con Claro (18%) y para el cuarto año EPM (6%) y quinto año DIRECTV (7%), como se ve expresada en la Tabla 8 de este trabajo con la proyección de la producción en función de la demanda.

Se ofrecen los servicios de paquetes de etiquetas para la identificación de las líneas de fibra óptica dependiendo de la participación en la cantidad de fibras instalada de cada operador, las licencias de uso de la aplicación móvil que tendrá cada cuadrilla que atiende ordenes de trabajo, y la licencia de uso por año de la aplicación central, una por cada operador.

Los incrementos anuales se hacen tomando como base la inflación presupuestada por el banco de la república para los siguientes 5 años.

Tabla 13 Tasas de Incremento de Precios

Año	% Incremento
Año 2	5,43%
Año 3	5,14%
Año 4	4,97%
Año 5	6,16%

(Fuente: Tasas de IPC Proyectadas Banco de la República).

Tabla 14 Presupuesto compra de ventas

PRESUPUESTO DE COMPRAS Y VENTAS					
EN MILES (\$000)					
CONCEPTO	1	2	3	4	5
Materia prima	3.742	11.478	15.461	17.417	19.961
Mano obra directa	42.448	45.420	48.599	52.001	55.641
Costos indirectos de fabricación	0	0	0	0	0
Total	46.191	56.897	64.061	69.418	75.602
COSTOS DE VTA PROMEDIO	61%	27%	22%	20%	18%
TOTAL					
CONCEPTO	1	2	3	4	5
PRODUCTO/UNIDADES					
Etiquetas	27.720	80.640	103.320	110.880	119.700
Licencias App Móvil	600	1.752	2.244	2.400	2.592
Aplicación Central	1	2	3	4	5
Total	28.321	82.394	105.567	113.284	122.297
			Incremento porcentual (%) capacidad instalada		
Capacidad Instalada Etiquetas	180.000	44,80%	57,40%	61,60%	66,50%

Capacidad Instalada Licencias App Móvil	3.000	58,40%	74,80%	80,00%	86,40%
Capacidad Instalada Aplicación Central	6	33,33%	50,00%	66,67%	83,33%
PRECIO VENTA / AÑO	1	2	3	4	5
Etiquetas	0,550	0,580	0,610	0,640	0,679
Licencias App Móvil	70,000	73,801	77,594	81,451	86,468
Aplicación Central	18.000,000	18.977,400	19.952,838	20.944,494	22.234,675
Incremento % precios	0,00%	5,43%	5,14%	4,97%	6,16%

Nota: esta información está dada de acuerdo al cálculo de la capacidad instalada del proyecto (Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Tabla 15 Ventas totales por año

VENTAS TOTALES / AÑO	1	2	3	4	5
Etiquetas	15.246	46.760	62.991	70.960	81.323
Licencias App Móvil	42.000	129.299	174.122	195.482	224.126
Aplicación Central	18.004	37.955	59.859	83.782	111.173
TOTAL	75.250	214.014	296.971	350.224	416.622

Nota: ventas proyectadas para 5 años y los valores esta estimados en miles de pesos
Fuente: Elaboración autores del presente proyecto utilizando la herramienta Evaproject del autor (Méndez, 2016).

8.2 Proyección de egresos

Los egresos están proyectados teniendo en cuenta unos costos fijos de operación, dados por la plataforma, infraestructura y gastos administrativos y unos costos variables determinados por el costo de producir las etiquetas.

Los incrementos anuales se hacen tomando como base la inflación presupuestada por el banco de la república para los siguientes 5 años.

Para efectos de pagos de nómina y prestaciones se tiene en cuenta los siguientes valores:

Tabla 16 Parámetros para Gastos del personal del proyecto

GASTOS DE PERSONAL			
Salario Mínimo	737,717	% Aportes Patronales	20,50%
No. SMLV Aux. Transporte	2	% Aportes Sociales	2,00%
Auxilio de Transporte	83,140	% Incremento Año 2	7,00%
		% Incremento Año 3	7,00%

Prestaciones de Ley		% Incremento Año 4	7,00%
Vacaciones	4,17%	% Incremento Año 5	7,00%
Cesantías	8,40%		
Prima	8,40%		
Intereses Cesantías	12,00%		

Personal Administrativo		
Descripción	Cantidad	Salario (miles)
Administración	1	1.500,000
Asistente	1	800,000
Personal de Ventas		
Descripción	Cantidad	Salario (miles)
Vendedor	1	1.000,000
Personal de Producción		
Descripción	Cantidad	Salario (miles)
Soporte	3	737,717

Nota: se presente los gastos del personal incluidos en la ejecución del proyecto
Fuente: Elaboración autores del presente proyecto utilizando la herramienta Evaproject del autor (Méndez, 2016).

Tabla 17 Depreciación y amortización del proyecto

Activo	Vida útil	Inv. Inicial	1	2	3	4	5
INVERSIONES FIJAS							
0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIPOS MOVILES	3	5.000	1.667	1.667	1.667	0	0
MUEBLE Y ENSERES	10	7.000	700	700	700	700	700
EQUIPOS DE COMPUTO	3	5.000	1.667	1.667	1.667	0	0
TOTAL		17.000	4.033	4.033	4.033	700	700
INVERSIONES DIFERIDAS							
ANALISIS Y DESARROLLO	3	39.150	13.050	13.050	13.050	0	0
GASTOS DE MONTAJE	3	23.040	7.680	7.680	7.680	0	0
TOTAL		62.190	20.730	20.730	20.730	0	0

Nota: análisis financiero de las depreciaciones y amortizaciones del proyecto Fuente: Elaboración autores del presente proyecto utilizando la herramienta Evaproject del autor (Méndez, 2016).

Tabla 18 Gastos de personal del proyecto a 5 años

GASTOS DE PERSONAL					
ADMINISTRATIVOS	1	2	3	4	5
Sueldos	28.598	30.600	32.741	35.033	37.486
Prestaciones sociales	6.244	6.681	7.148	7.649	8.184
Aportes fiscales	6.230	6.666	7.133	7.632	8.166

	TOTAL	41.071	43.946	47.022	50.314	53.836
VENTAS		1	2	3	4	5
Sueldos		12.998	13.908	14.881	15.923	17.037
Prestaciones sociales		2.815	3.012	3.223	3.449	3.690
Aportes fiscales		2.720	2.910	3.114	3.332	3.565
TOTAL		18.533	19.830	21.218	22.703	24.293
PRODUCCIÓN		1	2	3	4	5
Sueldos		29.551	31.619	33.833	36.201	38.735
Prestaciones sociales		6.453	6.905	7.388	7.905	8.459
Aportes fiscales		6.444	6.896	7.378	7.895	8.447
TOTAL		42.448	45.420	48.599	52.001	55.641
TOTAL GASTOS		1	2	3	4	5
		102.052	109.196	116.840	125.018	133.770
Incremento % año		7%	7%	7%	7%	

Nota: se propone una proyección de los gastos administrativos del proyecto a 5 años, los valores que se reflejan están en miles

Fuente: Elaboración autores del presente proyecto utilizando la herramienta Evaproject del autor (Méndez, 2016).

Tabla 19 Relación gastos funcionamiento

Gastos Administrativos	1	2	3	4	5
Honorarios	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	0	0
Arrendamiento Bodega	36.000	37.955	39.906	41.889	44.469
Oficina Virtual	5.400	5.693	5.986	6.283	6.670
Servicios Públicos	9.600	10.121	10.642	11.170	11.858
Servicios Transporte y Acarreos	0	0	0	0	0
Gastos Legales	0	0	0	0	0
Mantenimiento Reparaciones	0	0	0	0	0
Gastos de Viaje	0	0	0	0	0
Propaganda y Publicidad	0	0	0	0	0
Elementos de Aseo y Cafetería	0	0	0	0	0
Útiles y Papelería	0	0	0	0	0
Combustibles y Lubricantes	0	0	0	0	0
Envases y Empaques	0	0	0	0	0
Comisiones Contado %	0	0	0	0	0
Imprevistos	4.320	4.555	4.789	5.027	5.300
Otros	2.160	2.277	2.394	2.513	2.668
TOTAL, GASTOS	57.480	60.601	63.716	66.883	70.966

Nota: se realiza proyección de los gastos del funcionamiento del proyecto, con una proyección a 5 años, los valores son en miles

Fuente: Elaboración autores del presente proyecto utilizando la herramienta Evaproject del autor (Méndez, 2016).

8.3 FLUJO DE CAJA PROYECTADO

El flujo de caja proyectado para el horizonte de tiempo proyectado es el siguiente:

Tabla 20 Flujo de caja proyectado

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Ingresos por Ventas de Contado en el Periodo	0	75.250	214.014	296.971	350.224	416.622
Ingresos por Ventas a Crédito Al Inicio del Periodo		0	0	0	0	0
Caja inicial	0	0	-110.425	-100.933	-23.899	72.161
Préstamo	50.000	0	0	0	0	0
Aporte de capital	29.190	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS	79.190	75.250	103.590	196.038	326.325	488.783
EGRESOS						
Pago Compras de mercancías Contado en el periodo		3.950	11.907	15.683	17.526	20.102
Pago Compras de mercancías Crédito al Inicio del Periodo		0	0	0	0	0
costo de Personal Producción		42.448	45.420	48.599	52.001	55.641
Costos Indirectos De Fabricación		0	0	0	0	0
Gastos de funcionamiento		63.480	66.927	70.367	73.864	78.378
Gastos de personal		59.604	63.776	68.240	73.017	78.129
Amortización préstamo		6.335	7.792	9.584	11.789	14.500
Compra de activos fijos	17.000	0	0	0	0	0
Gastos de iniciación y montaje	62.190	0	0	0	0	0
Pago de intereses		9.857	8.400	6.608	4.403	1.692
Pagos de impuestos	0	0	301	856	21.564	43.449
TOTAL, EGRESOS	79.190	185.674	204.523	219.937	254.164	291.891
SALDO FINAL EN CAJA	0	-110.425	-100.933	-23.899	72.161	196.892

Nota: descripción del flujo de caja del proyecto proyectado a 5 años, los valores reflejados están en miles

Fuente: Elaboración autores del presente proyecto utilizando la herramienta Evaproject del autor (Méndez, 2016).

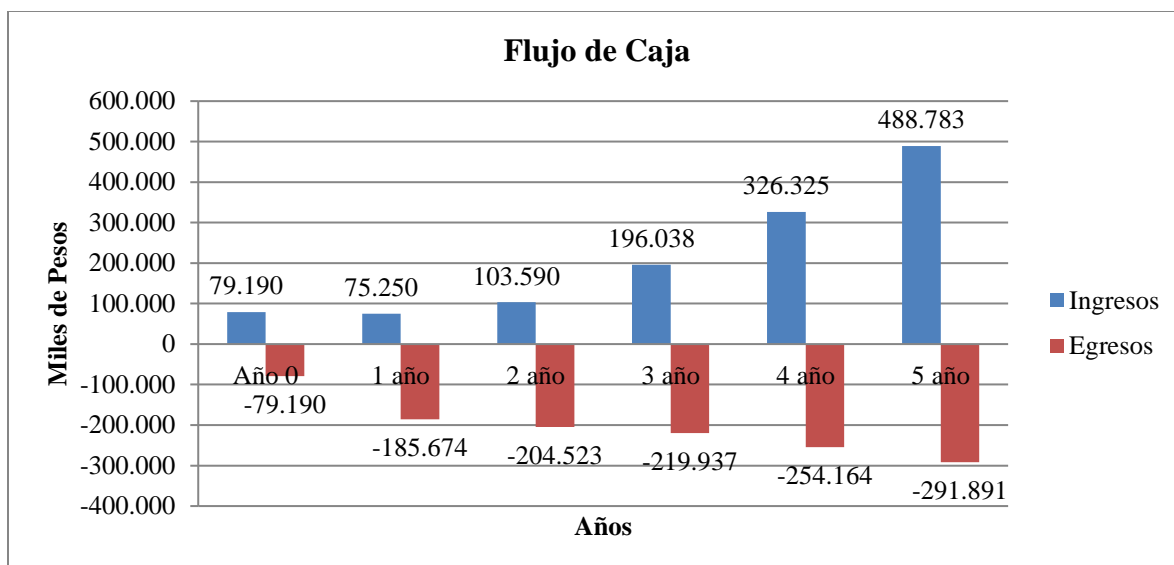


Gráfico 1 Flujo de caja proyectado a 5 años (miles)

Fuente: Elaboración autores del presente proyecto.

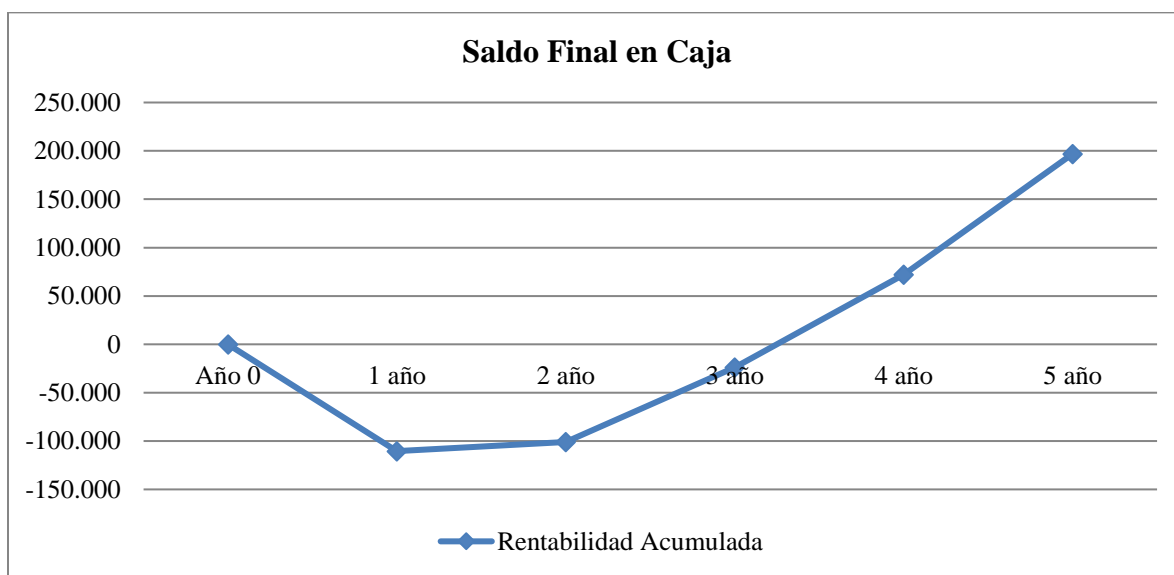


Gráfico 2 saldo final en caja proyectado a 5 años (miles)
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

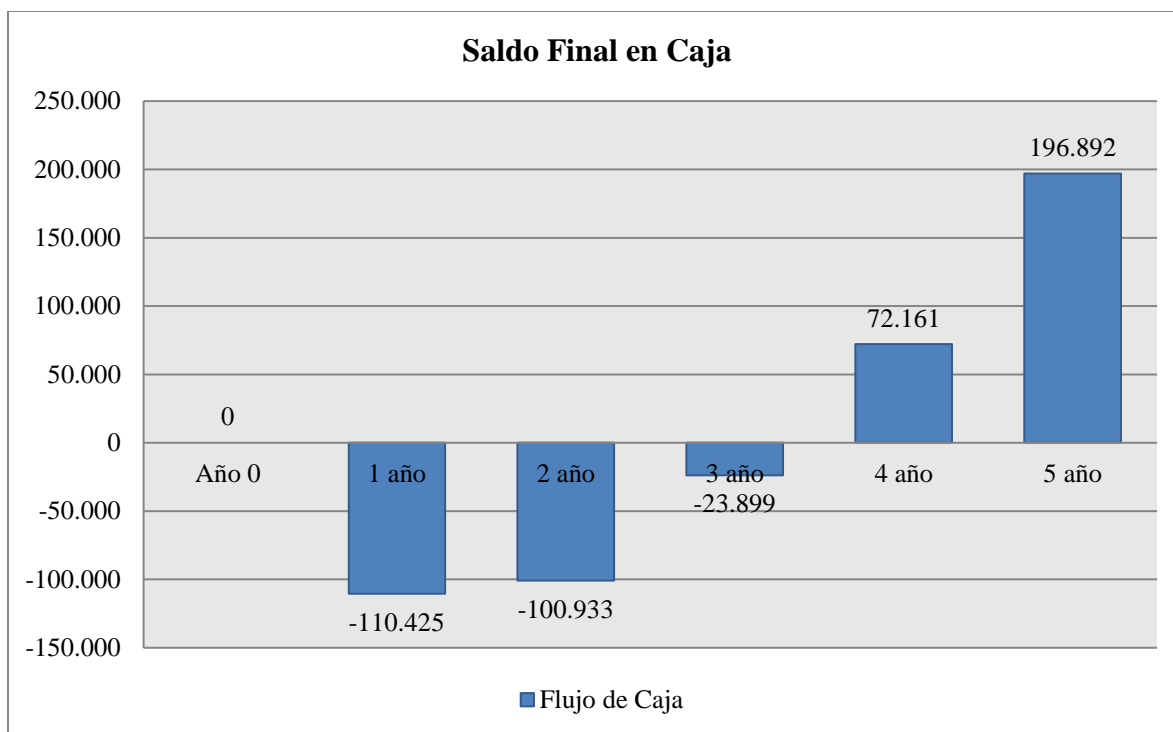


Gráfico 3 Saldo Final en caja proyectado a 5 años (miles)
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Teniendo en cuenta esta información se puede ver que de acuerdo al análisis de los flujos de caja del proyecto encuentra su punto de equilibrio luego del tercer año, con un saldo final en caja de \$196.892.000 en el 5 año.

8.4 ANÁLISIS FINANCIERO

8.4.1 Período de recuperación de la inversión

La inversión se recupera en el tercer año, teniendo en cuenta la proyección de ventas establecidas para el proyecto.

Tabla 21 Análisis Financiero.

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
Ventas		202.992	214.014	296.971	392.447	416.622
Costo mercancía	26%	53.335	56.897	64.061	70.804	75.602
Gasto personal		59.604	63.776	68.240	73.017	78.129

Gasto depreciación		4.033	4.033	4.033	700	700
Gasto amortización		20.730	20.730	20.730	0	0
Pago de intereses		9.857	8.400	6.608	4.403	1.692
Utilidad Bruta		55.433	60.178	133.299	243.523	260.500
Gastos de funcionamiento		63.480	66.927	70.367	73.864	78.378
Utilidad Operacional		-8.047	-6.749	62.932	169.659	182.122
Impuestos causados		812	856	21.564	57.039	61.217
Impuestos pagados		0	812	856	21.564	57.039
Utilidad Neta		-8.859	-7.605	41.369	112.620	120.905
Depreciación		4.033	4.033	4.033	700	700
Amortización		20.730	20.730	20.730	0	0
Diferencia impuestos		812	44	20.708	35.476	4.178
Amortización intereses		9.857	8.400	6.608	4.403	1.692
Total, flujo de caja		26.573	25.602	93.447	153.198	127.475
Flujo de inversión						
Préstamo	50.000					
Inversiones fijas	-17.000	0	0	0	0	3.400
Inversiones diferidas	-62.190	0	0	0	0	62.190
Capital de trabajo Costos y Gastos	0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo Cartera	0	0	0	0	0	0
Total	-29.190					0
Amortización del préstamo	0	6.335	7.792	9.584	11.789	14.500
Flujo neto de fondos	-29.190	20.238	17.810	83.863	141.410	178.565
ANÁLISIS FINANCIERO		RESULTADO				
Tasa Interna de Retorno (TIR)		40%				
Valor Presente Neto (VPN)		98.668				
Tasa Interna de Oportunidad (TIO)		16%				
Relación Beneficio / Costo (B/C)		1,85				

Nota: se analiza el flujo de caja del proyecto, los valores estas en miles de pesos y los periodos están en años. Se presenta el análisis financiero final del proyecto

Fuente: Elaboración autores del presente proyecto utilizando la herramienta Evaproject del autor (Méndez, 2016).

El análisis financiero del proyecto nos da una TIR del 40%, la cual es favorable para el inversionista indicando que la tasa de rentabilidad a la cual el valor presente neto del proyecto es cero. Una TIR positiva indica que el proyecto viable para llevarlo a cabo con los supuestos y restricciones dados en su planteamiento.

El VPN del proyecto de \$98.668.000 calculado luego de traer los flujos de efectivo de los periodos futuros al período cero con una tasa de oportunidad del 16% es **positivo** lo cual nos indica que el proyecto es más rentable que dejar los fondos rentando a la tasa de oportunidad del mercado.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El estudio de mercado permite concluir que la necesidad que tienen las empresas de telecomunicaciones respecto a información actualizada precisa y oportuna de la configuración de la red de fibra óptica abre una gran oportunidad para que las empresas contratistas ofrezcan valor agregado o presten servicios que incrementen el control de la información que finalmente generaría ahorros en los costos y tiempos de atención.
- El estudio técnico permite concluir que la inclusión de tecnologías móviles como parte de las herramientas de apoyo a las cuadrillas de mantenimiento son importantes para disminuir sobrecostos, permitir flexibilidad y agilidad en la realización de las tareas de mantenimiento e instalación y mejorar el servicio sobre todo cuando los errores e interrupciones del servicio se ven disminuidos.
- Financieramente el proyecto es viable teniendo en cuenta el bajo costo de las marquillas y el desarrollo de la aplicación, es un proyecto que tiene una gran viabilidad, por el gran porcentaje de utilidad que representa, el servicio de levantamiento de información se va realizando a medida que se realicen los mantenimientos y las instalaciones y se genera con el mismo personal de las cuadrillas que se destinan para el servicio. Después del primer año los costos en los que se incurre son muy pocos, ya que estos costos se determinan desde el inicio del proyecto.

10 Anexo 1 – Modelo de Encuesta Realizada

ENCUESTA

MEJORAS A LA INFORMACIÓN RECIBIDA Y REPORTADA AL SISTEMA SAGRE

En el contrato entre COBRA y Movistar para el proceso de atención de órdenes de trabajo y el reporte de información al sistema SAGRE.

1. Cuál es su rol
 - a. Profesional
 - b. Analista
 - c. Coordinador
 - d. Supervisor
 - e. Dibujante

2. Cuáles son los problemas más frecuentes con la información recibida para atender la OT
 - a. Información incompleta para identificar los tramos a intervenir
 - b. Coordenadas erradas o inexactas
 - c. Materiales diferentes a los necesarios
 - d. Materiales insuficientes

3. Que información adicional necesitaría recibir de SAGRE:

4. Cual considera que es la mejor forma de reportar la información a SAGRE
 - a. Cargarla en línea
 - b. Durante los tres días después de la ejecución de las actividades
 - c. Después de liquidar la Orden

5. Con la implementación de una herramienta para actualizar en línea la información a SAGRE, el beneficiario sería:
 - a. COBRA
 - b. MOVISTA
 - c. Otros
 - d. TODOS

6. La información que se reporta a SAGRE es:
 - a. Precisa
 - b. Oportuna
 - c. Confiable

- d. Actualizada
- e. Completa

7. Qué información adicional debería reportarse al sistema SAGRE

8. Cuales beneficios considera usted que traería la utilización de un aplicativo que realice el descargue y la actualización en línea de la información de SAGRE:

- a. Mejora en el servicio
- b. Ahorro en tiempos de atención de la OT
- c. Ahorro en el costo de la atención e la OT
- d. Ahorro de papelería utilizada
- e. Otros.
- ¿Cuales? _____

9. Cuales beneficios considera usted tener el Sistema SAGRE actualizado:

- a. Atención de daños en mejor tiempo
- b. Conocimiento de la red para mejor toma de decisiones
- c. Mejorar en el servicio de atención al cliente
- d. Otros. ¿Cuales? _____

10. Cuáles son los inconvenientes que se presentan para identificar las fibras a intervenir sin equivocarse:

- a. Desorden en las cámaras
- b. Que las fibras no están marcadas con el propietario
- c. Las coordenadas son erradas
- d. La información suministrada no es correcta
- Otros. ¿Cuales? _____

11 Anexo 2 – Resultado de los datos de la encuesta

ENCUESTA

MEJORAS A LA INFORMACIÓN RECIBIDA Y REPORTADA AL SISTEMA SAGRE

En el contrato entre COBRA y Movistar para el proceso de atención de órdenes de trabajo y el reporte de información al sistema SAGRE.

1. Cuál es su rol
 - a. Profesional
 - b. Analista
 - c. Coordinador
 - d. Supervisor
 - e. Dibujante



Gráfico 4 Análisis resultados pregunta 1
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Se realizó la encuesta a personal de Movistar como cliente y COBRA como prestador del servicio para buscar su percepción desde la operación y encontrar falencias de información y servicio. Se le realizó la encuesta a 6 profesionales, 6 analistas, 5 coordinadores, 6 supervisores y 3 dibujantes para tamaño de población de 26 personas.

2. Cuáles son los problemas más frecuentes con la información recibida para atender la OT

- a. Información incompleta para identificar los tramos a intervenir
- b. Coordenadas erradas o inexactas
- c. Materiales diferentes a los necesarios
- d. Materiales insuficientes

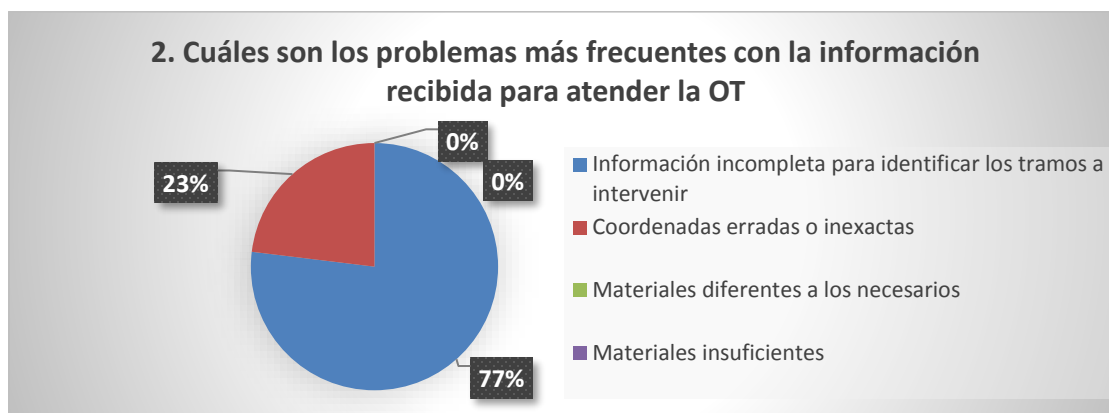


Gráfico 5 Análisis resultados pregunta 2
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

De acuerdo a la pregunta número 2, podemos decir que lo que más se observa en al momento de prestar el servicio es la falta de información para identificar los tramos a intervenir con un 77% de la población y 23% restante de coordenadas erradas o exactas.

3. Que información adicional necesitaría recibir de SAGRE:

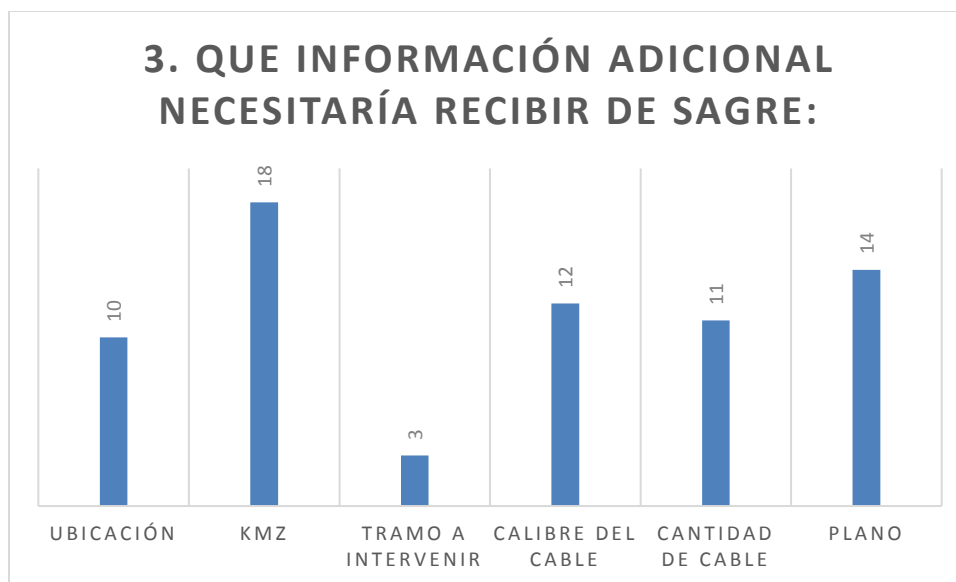


Gráfico 6 Análisis resultados pregunta 3
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Entre las opiniones que realizan los encuestados se realiza la observación de los siguientes datos con respecto a la información que les gustaría obtener al consultar el sistema, como información acerca de la ubicación, KMZ y los planos con información del servicio.

4. Cual considera que es la mejor forma de reportar la información a SAGRE
- a. Cargarla en línea
 - b. Durante los tres días después de la ejecución de las actividades
 - c. Después de liquidar la Orden



Gráfico 7 Análisis resultados pregunta 4
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Se puede identificar que la mejor forma que los encuestados identifican como la mejor forma de reportar la información al sistema sería hacerlo en línea en un 100%.

5. Con la implementación de una herramienta para actualizar en línea la información a SAGRE, el beneficiario sería:
- a. COBRA
 - b. MOVISTA
 - c. Otros
 - d. TODOS

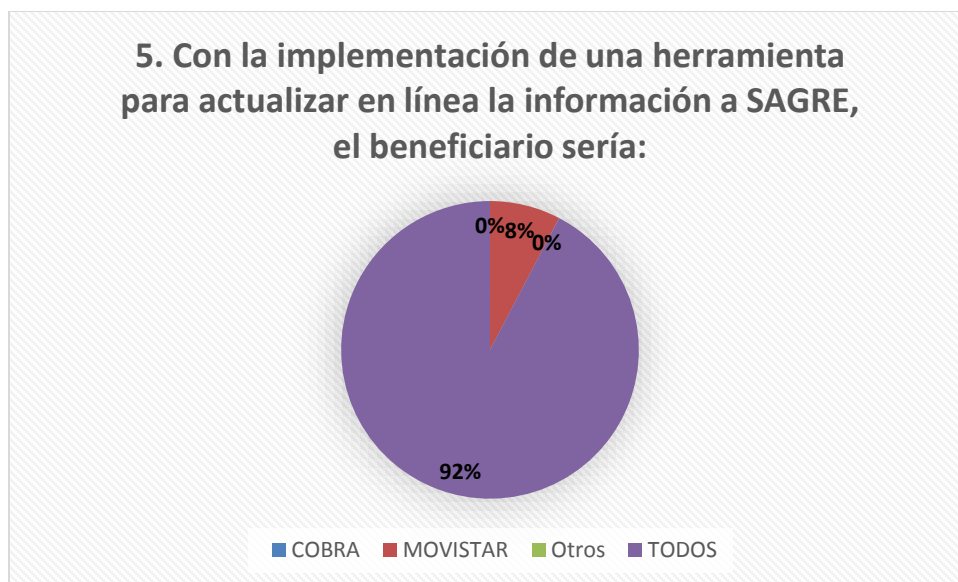


Gráfico 8 Análisis resultados pregunta 5
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Se realiza esta pregunta a los encuestados con el fin de conocer a que parte le interesaría obtener una herramienta tecnológica con la cual la información este actualizada en línea y el 92% respondió que tanto Movistar como COBRA se beneficiarían con esta implementación tecnológica.

6. La información que se reporta a SAGRE es:

- a. Precisa
- b. Oportuna
- c. Confiable
- d. Actualizada
- e. Completa



Gráfico 9 Análisis resultados pregunta 6
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

También se quiere identificar, como se sienten como usuarios del sistema SAGRE en el que actualmente se encuentra la información, y el 44% de los encuestados contestaron que la información es oportuna, el 28% precisa y el 20% confiable.

7. Qué información adicional debería reportarse al sistema SAGRE

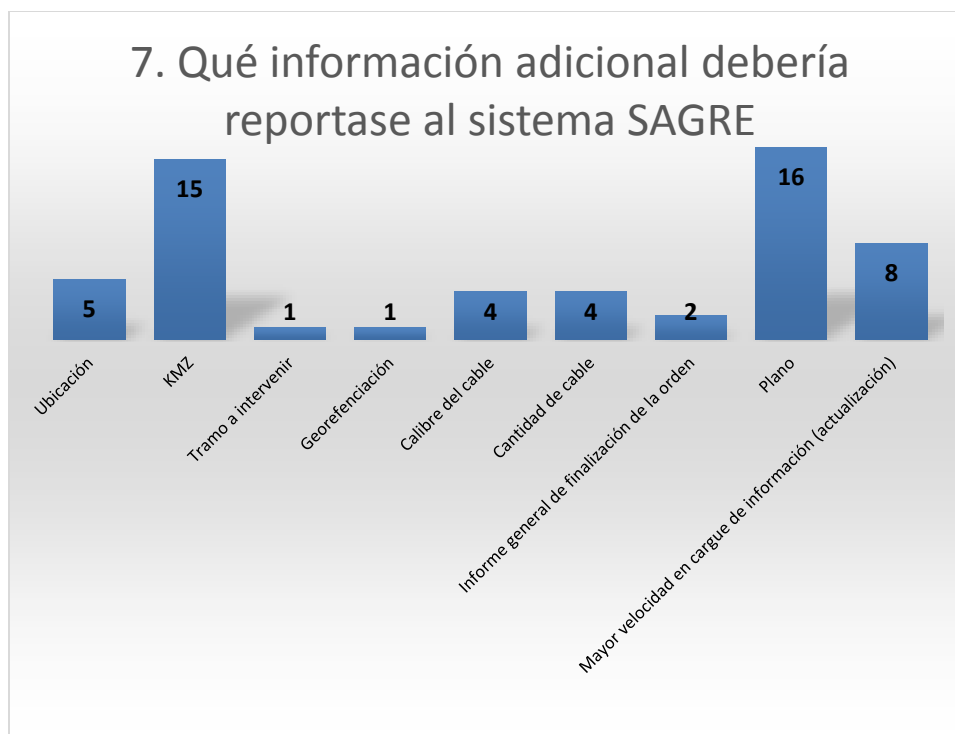


Gráfico 10 Análisis resultados pregunta 7
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

En esta pregunta los encuestados concuerdan con la información en planos, kilómetros y velocidad en el cargue de la información (actualización), con esta pregunta podemos observar que los usuarios tendrían buena aceptación con la información actualizada en el sistema.

8. Cuales beneficios considera usted que traería la utilización de un aplicativo que realice el descargue y la actualización en línea de la información de SAGRE:

- a. Mejora en el servicio
- b. Ahorro en tiempos de atención de la OT
- c. Ahorro en el costo de la atención e la OT
- d. Ahorro de papelería utilizada
- e. Otros.

¿Cuales? _____

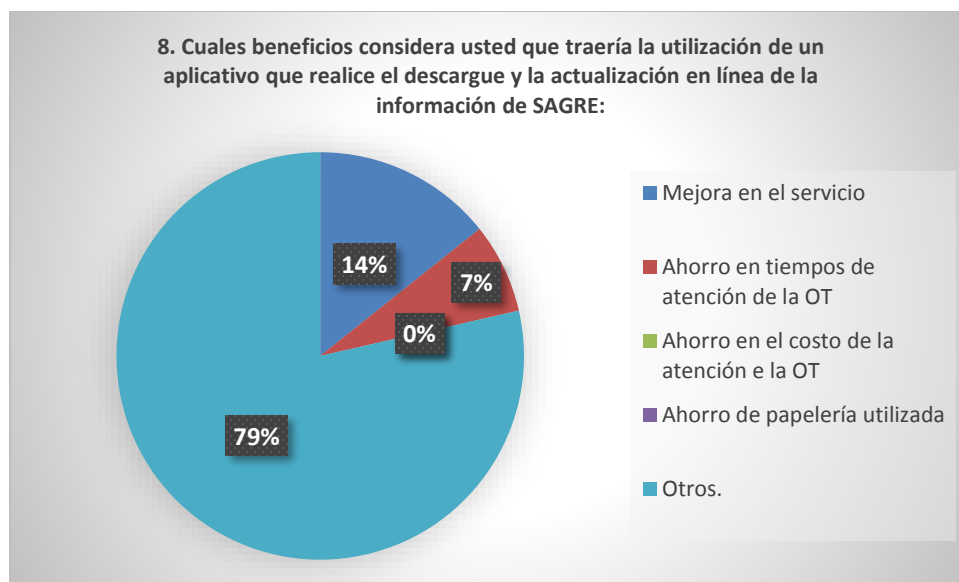


Gráfico 11 Análisis resultados pregunta 8
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

En esta pregunta los encuetados el 79% de ellos respondieron en la opción otros y como observación indican “todos los anteriores” quiere decir que la utilización de un aplicativo que permita ver la información en línea y actualización seria beneficiosas para la operación.

9. Cuales beneficios considera usted tener el Sistema SAGRE actualizado:

- a. Atención de daños en mejor tiempo
- b. Conocimiento de la red para mejor toma de decisiones
- c. Mejorar en el servicio de atención al cliente
- d. Otros. ¿Cuales? _____

9. Cuales beneficios considera usted tener el Sistema SAGRE actualizado:

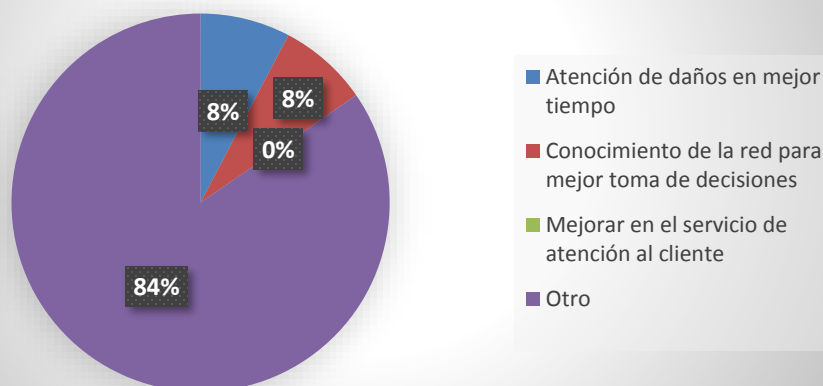


Gráfico 12 Análisis resultados pregunta 9
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Con esta pregunta los encuestados en un 84% considera que los beneficios que tendría el sistema SAGRE actualizado mejorarían la atención de los daños, el conocimiento de la red para tomar decisiones y mejorar el servicio al cliente.

10. Cuáles son los inconvenientes que se presentan para identificar las fibras a intervenir sin equivocarse:

- | | |
|--|--------------------------|
| a. Desorden en las cámaras | <input type="checkbox"/> |
| b. Que las fibras no están marcadas con el propietario | <input type="checkbox"/> |
| c. Las coordenadas son erradas | <input type="checkbox"/> |
| d. La información suministrada no es correcta | <input type="checkbox"/> |
| Otros. ¿Cuales? _____ | |

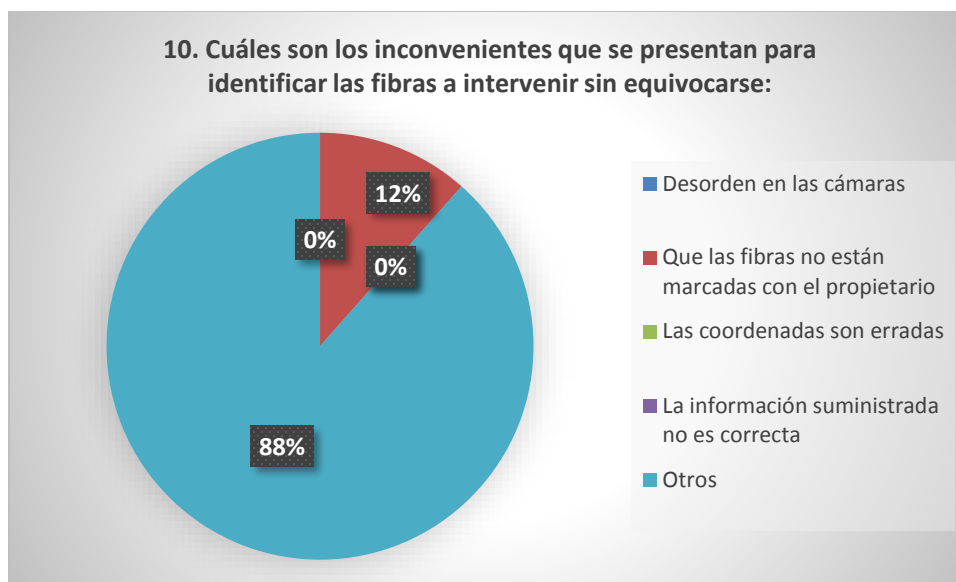


Gráfico 13 Análisis resultados pregunta 10
(Fuente: Elaboración autores del presente proyecto).

Cuando se les pregunta a los encuestados sobre los inconvenientes que presentan al identificar las fibras con respecto a las opciones de respuesta, concuerdan en un 88% que todas las opciones hacen que tengan inconvenientes en la identificación de las fibras y estas tienen que ver con la identificación de los cables, la información no es correcta y tienen problemas en la ubicación.

Podemos concluir, que, al pensar en implementar una nueva herramienta tecnológica, es más fácil tener información correcta, en línea, actualizada, con información de ubicación exacta, ayudaría a mejorar los procesos de operación y servicio al cliente, disminuiría las fallas que se presentan en la actualidad por falta de información y desactualización de la misma.

12 Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2010). *Régimen Legal de Bogotá D.C.* Obtenido de Decreto 317 de 2006 Alcalde Mayor:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21064>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). *Boletín TIC*. Obtenido de Observatorio de Desarrollo Económico: <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co>
- Alvarado, C. (5 de Enero de 2012). *Estrategias de Monetización*. Obtenido de <http://www.christiamalvarado.com/marketing-en-internet/que-es-un-codigo-qr-y-para-que-sirve/>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: PEARSON EDUCACIÓN.
- Bernal, C. (2014). *Introducción a la Administración de las Organizaciones*. Bogotá, Colombia: Pearson.
- Bernal, C. (2014). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: PEARSON EDUCACIÓN.
- Cobra S.A. (2016). *Informe de Operación Coordinación de Planta Externa*. Bogotá: N/A.
- Combariza, N., García, C., Alvarado, L., España, C., & Rivera, H. (2012). *Análisis estratégico del sector de Telecomunicaciones: empaquetamiento tecnológico*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Esguerra, R. (2014). *Desarrollo y evolución de las aplicaciones Móviles*. Obtenido de <http://aplicacionesmovilescolombia.blogspot.com.co/2014/10/desarrollo-y-evolucion-de-las.html>

GenBeta. (20 de Abr de 2011). *Modelos de negocio para software: Software como servicio*.

Obtenido de <https://www.genbetadev.com/modelos-de-negocio/modelos-de-negocio-para-software-software-como-servicio>

Grupo de Nuevas Tecnologías. (8 de Mayo de 2012). *Grupo de Nuevas Tecnologías de la*

SoMaMFyC. Obtenido de <https://nuevastecsomamfyc.wordpress.com/2012/05/08/que-es-un-codigo-qr-definicion-y-estructura/>

Jiménez, A. (2010). *IEEE 730*. Obtenido de <https://prezi.com/utfpt3ajzuzd/ieee-730/>

Martinez, R. (2017). *Metodo En cascada*. Obtenido de

http://www.academia.edu/6362716/METODO_EN_CASCADA

Méndez, R. (2016). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Bogota: Universidad

Sucolombiana.

Murphy, L. (2017). *How to Develop your SaaS Pricing Model*. Obtenido de

<http://sixteenventures.com/develop-pricing-strategy>

Ricardo, E. (11 de Oct de 2012). *Aplicaciones Móviles para la Educación*. Obtenido de

<http://aplicacionesmovilescolombia.blogspot.com.co/2012/10/desarrollo-y-evolucion-de-las.html>

Ryosuke, S. (3 de Sept de 2014). *Desarrollo de App en Colombia*. Obtenido de

<http://appintermovil.blogspot.com.co/2014/09/app-moviles.html>

Unitag QR. (2016). *Unitag QR*. Obtenido de <https://www.unitag.io/es/qr/code/what-is-a-qr-code>