



ESCUELA DE NEGOCIOS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**DISEÑO DE UN PLAN DE NEGOCIOS CON EL FIN DE MEJORAR Y
DIVERSIFICAR LOS SERVICIOS DE UNA EMPRESA DE
RADIOCOMUNICACIONES**

**Profesor
Claudio Arcos**

**Autor
Christian David Viteri Arias**

2022

RESUMEN

El presente trabajo detalla un plan de negocios para desarrollar ventajas competitivas y mejorar los indicadores financieros de “La Compañía”. La Compañía es una pequeña empresa que inicio sus actividades en el año 1999 con base en la ciudad de Quito, ofrece servicios de comunicación inalámbrica mediante tecnologías de radiocomunicación. El modelo de negocio de la compañía consiste en la renta de equipos de radiocomunicación (radios y bases) y la provisión del servicio de comunicación inalámbrica con un pago mensual.

Este estudio utiliza distintas metodologías para delinear una estrategia que le permita crecer mejorando procesos internos, tecnologías existentes y diversificando los servicios ofrecidos por “La Compañía”. La necesidad de diversificar nace frente a la alta competencia existente por proveedores similares y las grandes compañías de Telecomunicaciones que han ocasionado una reducción de clientes e ingresos de un 22% en los últimos dos años.

Luego de realizar el análisis del entorno externo, el levantamiento de fortalezas, oportunidades y el estudio de mercado se identificó que existe un potencial de negocio desplegando una red de comunicaciones que soporte los casos de uso del Internet de las Cosas (Internet of Things IoT), esta tecnología es una de las habilitadoras de la industria 4.0 y ofrece un abanico de opciones en mercados verticales como seguridad, agricultura, energía, ciudades inteligentes y otros.

Las mejoras de procesos operativos y la diversificación planteadas son positivos para generar valor para la empresa, desde la perspectiva financiera, se logrará incrementar los ingresos hasta en un 30% y se alcanzará un margen operativo mayor al 15% en tres años.

ABSTRACT

Current work details a business plan to develop competitive advantages and improve key financial indicators for “La Compañía”. La Compañía is a small company founded in 1999 located in Quito – Ecuador that offers wireless communication services based on radio communication systems (base stations and radios). Company’s business model is based on renting radio communications equipment and provide wireless communication service for a monthly payment.

This study uses different methodologies to trace a strategy and achieve company’s growth though improving internal business process, technology evolution and business diversification. Diversification necessity is required to face market competitors and services offered by big Communication Service Providers. High competitiveness has been causing a constant revenue reduction of 22% since 2019.

After doing external analysis, raising strengths and opportunities, and doing market research, it can be identified a business opportunity to deploy a wireless network for Internet of Things (IoT). IoT is one of the enabling technologies for industry 4.0 and offers a broad spectrum of business opportunities in vertical markets like security, agriculture, energy, smart cities, and others.

Improvements in operational processes and diversification identified in this study have a positive effect to create value for the enterprise. Financial perspective is favorable, revenues will improve 30% and net margin will increase to reach 15% during next three years.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	1
1. Planteamiento del Problema y literatura relacionada	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Objetivos Generales y Específicos.....	5
1.3. Hallazgos de la revisión de la literatura académica relacionada con el tema planteado	6
1.4. Proyectos similares que se hayan diseñado, analizado y/o puesto en práctica previamente.....	11
1.5. Conclusiones del capítulo	14
2. Diagnóstico de la situación actual.....	16
2.1. Entorno macroeconómico y político	16
2.1.1 Político:.....	16
2.1.2 Económico.....	17
2.1.3 Social.....	18
2.1.4 Tecnológico	19
2.1.5 Ecológico.....	20
2.1.6 Legal	21
2.2. Análisis del sector	22
2.3. Tamaño de la Industria	23
2.4. Análisis de la competencia.....	25
2.5. Análisis de la situación actual del mercado de la empresa/negocio. 27	
2.6. Mercado y Estrategias.	31
2.6.1. Naturaleza, filosofía del negocio y estilo corporativo, misión y Visión 31	
2.6.2. Tipo de empresa, estado legal actual; Socios participantes.	32

2.6.3.	Estructura Organizacional existente, organigrama y ubicación del negocio/ empresa	32
2.7.	Conclusiones del Capítulo	33
3.	Análisis del sistema funcional del negocio	34
3.1.	Funcionamiento de las Estrategias de Mercadeo existentes	34
3.2.	Funcionamiento de Estrategias de distribución	35
3.3.	Estrategias de precios	36
3.4.	Estrategias de Promoción y Comunicación	36
3.5.	Funcionamiento de la estrategia operativa.....	37
3.5.1.	Descripción del proceso	38
3.5.2.	Capacidad instalada	39
3.6.	Situación financiera actual	40
3.7.	Análisis FODA	43
3.8.	Definición de la estrategia específica planteada para el mejoramiento de alto impacto	44
3.9.	Conclusiones del Capítulo	45
4.	Propuesta de solución al problema planteado	47
4.1.	Supuestos a considerar para la elaboración de la propuesta.....	47
4.2.	Objetivos de crecimiento y/o financieros de la mejora propuesta	48
4.3.	Diseño y desarrollo de la mejora.....	48
4.3.1.	Mejora proceso administrativo y contable	50
4.3.2.	Marketing Digital.....	50
4.3.3.	Modernización de equipamiento analógico	51
4.3.4.	Despliegue red inalámbrica LoRAWAN	52
4.4.	Procedimientos operativos estandarizados con las mejoras (SOP)	53
4.5.	Flujo de procesos con las mejoras realizadas.....	54
4.5.1.	Control de facturas	54
4.5.2.	Marketing Digital.....	54
4.5.3.	Servicio de conectividad para IoT	55
4.6.	Indicadores del nuevo desempeño	55
4.7.	Análisis Financieros para entender la situación con la ejecución del proyecto.....	56

4.8. Conclusiones del capítulo	59
5. Conclusiones y Recomendaciones	60
Referencias.....	63
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Análisis de fuerzas de Porter.....	27
Tabla 2.- Resumen entrevistas	29
Tabla 3.- Canales de distribución	35
Tabla 4.- Precios de los servicios	36
Tabla 5.- Balance General	41
Tabla 6.- Cuenta de pérdidas y ganancias (Elaboración Propia).....	41
Tabla 7.- Resumen Indicadores Financieros	42
Tabla 8.- Análisis FODA	43
Tabla 9.- Costos despliegue red LoRAWAN	52
Tabla 10.- Procedimientos identificados a implementar	53
Tabla 11.- Indicadores del nuevo desempeño	55
Tabla 12.- Estados financieros con la mejora	57
Tabla 13.- Flujos proyecto despliegue red LoRAWAN	58
Tabla 14.- Variables y preguntas encuesta	69
Tabla 15.- Cálculo de Beta sector Telecomunicaciones	72
Tabla 16.- Cálculo del retorno esperado	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Ingresos de La Compañía en Miles de dólares	4
Figura 2.- Arquitectura Sistemas de Radiocomunicación	8
Figura 3.- Arquitectura de red LoRaWan	11
Figura 4.- Número Total de Rucs por Provincia	22
Figura 5.- Ventas en millones servicios de Telecomunicaciones	24
Figura 6.- Evolución número de conexiones IoT 2025 en millones	24
Figura 7.- Ingresos por mercado IoT proyectado al 2030	25
Figura 8.- Organigrama de la compañía	32
Figura 9.- Modelo Canvas de “La Compañía”	34
Figura 10.- Matriz de problemas identificados	37
Figura 11.- Cadena de Valor	38
Figura 12.- Proceso de entrega del servicio	39
Figura 13.- Matriz BCG de servicios actuales y futuros	45
Figura 14.- Propuesta de mejora	49
Figura 15.- Cadena de valor con nuevos procesos	49
Figura 16.- Flujo control de facturas	54
Figura 17.- Flujo Marketing Digital	54
Figura 18.- Flujo provisión de conectividad IoT	55
Figura 19.- Formula cálculo muestra para poblaciones finitas	68
Figura 20.- Encuesta realizada	69
Figura 21.- Resultados encuesta pregunta 5.....	70
Figura 22.- Resultados encuesta pregunta 6.....	70
Figura 23.- Resultados encuesta pregunta 7.....	71
Figura 24.- Resultados encuesta pregunta 8.....	71
Figura 25.- Cotización equipamiento.....	73

INTRODUCCIÓN

El presente documento plasma en un plan de negocios los conocimientos, metodologías y herramientas adquiridos en la maestría de administración de empresas. El plan de negocios planteado busca diseñar una estrategia y definir acciones tácticas que permitan a “La Compañía” crecer en el mercado.

En el primer capítulo se realiza un análisis situacional de la empresa que como principal actividad se dedica a la provisión de servicios de comunicación inalámbricos en las provincias de Pichincha, Guayas, Manabí y Sucumbíos. Como principales objetivos se plantea el mejoramiento de procesos operativos internos, la identificación de una oportunidad de diversificación y mejorar los indicadores financieros de la empresa.

En la segunda parte de este trabajo realizamos una revisión del entorno externo utilizando la metodología PESTEL en donde identificamos que las variables externas son favorables para el modelo de negocio planteado. También, se realiza un análisis del sector de las Telecomunicaciones y la potencia de mercado de mercado que representa la tecnología del Internet de las Cosas (IoT) en las distintas industrias.

El tercer capítulo realiza una revisión de los distintos procesos de la cadena de valor de la empresa identificando las oportunidades de mejora. Se identifica una alta competencia del mercado por parte de proveedores similares y productos sustitos como los servicios de telefonía celular. Como oportunidades se establece explotar las fortalezas que posee la compañía para la diversificación de los servicios ofrecidos.

En el cuarto capítulo se diseña la estrategia de mejora para soportar el crecimiento de la compañía. Luego del diseño se realiza la simulación financiera con el fin de determinar la viabilidad del proyecto y si este agrega valor a la compañía.

Finalmente se concluye el trabajo con las conclusiones de los resultados obtenidos y las recomendaciones futuras obtenidas del plan de negocio diseñado.

1. Planteamiento del problema y literatura relacionada

1.1. Antecedentes

Debido a confidencialidad de la información, en el desarrollo del presente trabajo analizaremos a una compañía del sector de las telecomunicaciones del mercado ecuatoriano a la que llamaremos “La Compañía”. La Compañía es una pequeña empresa familiar que se fundó en el año de 1999 con el fin de ofrecer servicios de comunicaciones móviles basados en tecnologías inalámbricas. La empresa tiene su base en la ciudad de Quito y ofrece sus servicios en las provincias de Pichincha, Guayas, Manabí y Sucumbíos.

La Compañía se encuentra dentro del segmento de pequeñas empresas al tener 6 colaboradores y sus ingresos son mayores a los \$100,000 (INEC, 2019). Ofrece servicios de comunicación y renta de equipos a distintos sectores e industrias como son empresas de seguridad, petróleo, minería y transporte. El modelo de negocio consiste en rentar los equipos inalámbricos (radios y bases fijas) y cobrar una renta mensual por el servicio de comunicación de cada unidad. La compañía generó su máximo nivel de ingresos por los servicios ofrecidos en el año 2019 (La Compañía , 2020).

La empresa utiliza sistemas de comunicación convencionales de radio terrestre que se encuentran definidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT como tecnologías de radiocomunicación analógicas que permiten comunicaciones inalámbricas entre grupos cerrados de usuarios mediante el uso de dispositivos (radios) que realizan una comunicación en dos vías (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2019).

Estos sistemas de comunicación convencionales de radio compiten con tecnologías más actuales de comunicación inalámbrica como son los sistemas digitales de radio troncalizado, sistema de comunicación celular, sistemas de comunicaciones satelitales y sistemas inalámbricos de transmisión de datos WiFi (Al Agha, 2016).

La Compañía en el último año ha empezado a perder clientes debido a la gran competencia que existe en el sector de las radiocomunicaciones. Según datos de la Agencia Regulación y Control de las Telecomunicaciones del Ecuador (ARCOTEL), existen 483 préstamos de servicios de radiocomunicación convencionales comunitarios hasta el mes de Julio del año 2021.

Los servicios ofertados por la compañía también compiten en el mercado ecuatoriano contra otros servicios de telecomunicaciones como son los sistemas troncalizados de radiocomunicación (STRC) y el sistema móvil avanzado (SMA). El gobierno nacional, en el año 2019, implementó el plan “Ecuador Digital” que tiene como objetivo alcanzar una cobertura poblacional del 98% en el sistema móvil avanzado (MINTEL, 2019).

La Compañía en los últimos dos años ha disminuido los ingresos por concepto de venta de servicios debido a la reducción de clientes. La Compañía paso de tener en promedio 800 clientes atendidos por su sistema de comunicación a 320 al mes de Julio 2021. (ARCOTEL, 2021).

Los ingresos de la compañía se han reducido en un 22% en el último año y 50% desde el año 2019 que fue el año de mayor facturación, este descenso pone en peligro la sostenibilidad de la compañía en el largo plazo (La Compañía , 2020). La evolución de los ingresos de la compañía se muestra en la figura 1.



Figura 1.- Ingresos de La Compañía en Miles de dólares (La Compañía, 2021)

La Compañía requiere establecer una estrategia para los próximos tres años que le permita mantener y crecer sus ingresos. Esta estrategia debe buscar alternativas para poder competir en el mercado de comunicaciones inalámbricas mediante la modernización de la tecnología utilizada y/o explorar nuevos negocios.

1.2. Objetivos Generales y Específicos

El objetivo general del proyecto consiste en diseñar un plan de negocios con el fin de mejorar y diversificar los servicios y productos de La Compañía que le permita crecer en los próximos tres años.

Los objetivos específicos que busca el proyecto son los siguientes:

- Alcanzar un incremento en los ingresos del 20% al segundo año y 30% en el tercer año mejorando la utilidad neta hasta alcanzar un valor superior al 15%.
- Realizar un estudio de diagnóstico de la situación interna y externa de la compañía para el año 2021.
- Analizar y establecer una estrategia de mejora de los procesos internos de la compañía que permitan mejorar los indicadores financieros y la promoción de los servicios ofrecidos.
- Determinar una estrategia de modernización de la tecnología utilizada actualmente para ofrecer los servicios de comunicación inalámbrica.
- Explorar tecnologías de comunicación inalámbricas relacionadas que permita diversificar los productos y/o servicios ofrecidos por la empresa.
- Definir el plan de financiero que contemple las inversiones necesarias y los flujos de efectivo para los años 2022 y 2023.

1.3. Hallazgos de la revisión de la literatura académica relacionada con el tema planteado

Con los antecedentes planteados en la sección anterior, La Compañía debe establecer un plan estratégico que le permita crecer. En esta revisión analizaremos los conceptos que ayudarán a generar una ventaja competitiva para diferenciarse frente a la competencia.

Una compañía para crecer puede utilizar las estrategias genéricas de Michael Porter que son el **liderazgo en costos** que consiste en producir productos o servicios a un menor precio para que sean más atractivos para los clientes y generar ventas a escala (David, 2003). La segunda estrategia es la **diferenciación** que consiste en crear una propuesta de valor que atienda de mejor manera al mercado objetivo (Kotler y Armstrong, 2013). Finalmente, la estrategia de **enfoque** consiste en ofrecer productos o servicios para un segmento de mercado muy específico (David, 2003).

Para seleccionar la mejor estrategia también podemos referirnos a la matriz de Ansoff, esta es una herramienta analítica que considera la relación de los productos o servicios ofrecidos y el mercado. Los productos o servicios ofrecidos pueden ser los actuales o nuevos y los clientes pueden pertenecer al mercado que es atendido por la empresa o nuevos mercados. Con estas definiciones se construye una gráfica de dos por dos para evaluar las alternativas de decisión que puede tomar la organización (Meldrum y McDonald, 1995).

Una organización puede concentrarse en mejorar los productos existentes para el mercado actual, buscar nuevos productos para el mercado actual, buscar nuevos mercados para los productos actuales o alcanzar una diversificación completa buscando nuevos productos para nuevos mercados (Meldrum y McDonald, 1995).

Los servicios ofrecidos actualmente por La Compañía consisten en comunicación inalámbrica con el uso de un sistema de radiocomunicación terrestre análogo convencional (Land Mobile Radio LMR). Estos sistemas son usados por entidades públicas como cuerpos de policía, bomberos, ambulancias o atención de catástrofes. En el sector privado son utilizados en distintas industrias como petrolera, minera, seguridad, energía eléctrica, marítima, aérea, transporte entre otras para coordinar las actividades de las organizaciones (Ketterling, 2003).

Los sistemas de radiocomunicación utilizan como medio de transmisión la atmosfera en donde se transmiten ondas electromagnéticas que constituyen el espectro radioeléctrico. El espectro radioeléctrico se divide en frecuencias cuya unidad es el Hertz (Hz), los sistemas de radiocomunicación trabajan en las bandas de muy alta frecuencia VHF que van de 30 a 300 MHz y ultra alta frecuencia UHF que van de 300 MHz a 3000 MHz (Couch, 2008).

Los sistemas de radiocomunicación terrestre análogos son utilizados en el sector industrial debido a la gran cobertura ofrecida, estos sistemas utilizan repetidoras que transmiten ondas que penetran en edificaciones de concreto, subsuelos o zonas altamente boscosas como selvas y zonas montañosa. Otras ventajas son la facilidad de implementación, bajos costos de mantenimiento, larga durabilidad de los equipos y alta confiabilidad en condiciones climáticas extremas (Ketterling, 2003).

Los sistemas de radiocomunicación analógicos son bastante simples de implementar y ofrecen una solución rápida para necesidades de comunicación en industrias donde las tecnologías modernas no pueden llegar por limitantes tecnologías que poseen. (Ketterling, 2003)

En la figura 2 se tiene la arquitectura de un sistema de radiocomunicación, los componentes básicos son la estación repetidora que puede ser colocada en un

cerro o montaña en la zona de cobertura objetivo, el segundo componente son las unidades móviles (radios) que pueden comunicarse entre sí o se conectan a la estación repetidora para establecer la comunicación (Ketterling, 2003).



Figura 2.- Arquitectura Sistemas de Radiocomunicación (Ketterling, 2003).

Considerando las estrategias que puede seguir La Compañía para crecer podemos considerar la mejora de su sistema de radiocomunicación con la modernización y evolución a un sistema digital.

Otra alternativa es aprovechar la infraestructura civil instalada y utilizarla para ofrecer nuevos servicios de comunicación con un enfoque en las tecnologías que soportan tendencias como el “Internet de las Cosas” (Internet of Things IoT). Estos conceptos los desarrollaremos en los siguientes párrafos.

Los sistemas de radiocomunicación digital utilizan técnicas de acceso al medio de transmisión y tipos modulación para incrementar la capacidad, así varios usuarios pueden usar simultáneamente el medio de comunicación. Otras ventajas de los sistemas digitales es que permiten la transmisión de voz y datos y tener una calidad de audio mayor (Ketterling, 2003).

La calidad de audio en los sistemas digitales es mucho mas clara debido a los algoritmos de digitalización que permiten reconstruir con mayor presión la voz. También, los sistemas digitales pueden codificar la voz para garantizar la privacidad de las comunicaciones (Sprinkle, 2003).

Los sistemas de radiocomunicación digitales se rigen a ciertos estándares, en Estados Unidos se tienen definidos los sistemas APCO P25 e iDEN, mientras que en Europa se utilizan los estándares TETRA y DIIS (Ketterling, 2003). El sistema de Radio Terrestre Troncalizado (Terrestrial Trunked Radio TETRA) es el más utilizado a nivel mundial (IHS Markit, 2018).

El sistema TETRA utiliza un sistema de multiplexación del medio basado en tiempo TDMA (Time Division Multiple Access), este sistema utiliza canales de 12.5 KHz que son asignación durante un espacio de tiempo para poder establecer una comunicación en dos sentidos.

En los párrafos anteriores hemos descrito una alternativa de modernización del sistema actual de radiocomunicación implementado por La Compañía. Otra estrategia evaluada es la diversificación de productos a un nuevo mercado como puede ser el ofrecer conectividad para soportar el internet de las cosas con foco en el caso de uso de agricultura inteligente (smart farming).

El "Internet de las Cosas" IoT se podría definir como la interconexión de distintos objetos que son utilizados para recopilar métricas y reportar información de lo que ocurre en el entorno. Es un sentido más amplio sería conectar cualquier objeto en cualquier lugar mediante una comunicación con internet, se podrían llegar a comunicar miles de sensores, actuadores, dispositivos de posicionamiento GPS, identificadores de radio frecuencia (RFID), drones, vehículos, etc (Hussain, 2017).

IoT es un sentido más amplio se ha convertido en un ecosistema tecnológico completo que agrupa varias capas entre las que tenemos la de colección de datos donde podemos tener sensores, la capa de conectividad que agrupa varias tecnologías inalámbricas para permitir la comunicación hacia el internet, la capa de procesamiento y análisis de la información y finalmente la capa de aplicación donde tenemos los casos de uso en distintas industrias (Hussain, 2017).

Para poder conectar los distintos sensores se requieren protocolos de comunicación inalámbrica entre las que tenemos WiFi, Bluetooth, Zigbee, LTE, Sigfox, NB-IOT entre otros. En este trabajo nos enfocaremos en los protocolos que permiten la comunicación de máquina a máquina llamados M2M.

Los protocolos que permiten la comunicación M2M se encuentran en las tecnologías de largo alcance y bajo consumo de energía (LPWAN Low Power Wide Area Network). Estas tecnologías permiten que elementos como sensores tengan una gran duración de la batería y permitan enviar bajas cantidades de información por largos periodos de tiempo (Bouhaï y Saleh, 2017).

Dentro de las tecnologías LPWAN tenemos dos protocolos principales SigFox desarrollado en Francia, SigFox trabaja en las bandas de frecuencia ISM (Industria, Ciencia y Medicina) que no requieren el pago por su uso. El segundo protocolo llamado LoRaWan de igual manera trabaja en la banda ISM, es abierto y posee una comunidad que soporta su desarrollo llamada Lora Alliance (Bouhaï y Saleh, 2017).

La arquitectura básica de una red LoRaWan se muestra en la figura 3, consiste en equipos concentradores que tienen la función de ser una puerta de enlace (Gateway) para la comunicación de los distintos sensores, la información es enviada a un servidor centralizado sobre el cual se montan los servidores de aplicación que permiten visualizar y presentar la información al cliente final (Al Agha, 2016).

Con el uso de tecnologías de comunicación como LoRaWan y el uso de sensores se abre un abanico de casos de uso, uno de estos es la agricultura inteligente (*smart farming*). La GSMA define el *smart farming* como el uso de sensores, drones, satélites y otros activos que permiten generar y transmitir datos acerca de los cultivos, animales o prácticas específicas del sector agrícola. (GSMA AgriTech, 2020)

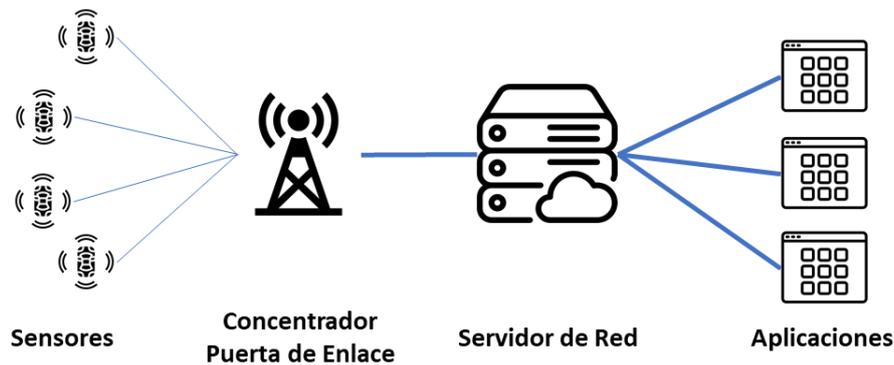


Figura 3.- Arquitectura de red LoRaWan (Bouhaï y Saleh, 2017).

1.4. Proyectos similares que se hayan diseñado, analizado y/o puesto en práctica previamente.

Se realizó la revisión de proyectos similares desplegados en las dos alternativas tecnológicas de evolución planteadas con los siguientes hallazgos.

En la ciudad de Guatemala se realizó la modernización del sistema de radiocomunicación de la empresa Corporación Radio Electrónica (Crelosa) pasando de un sistema análogo a un sistema digital del proveedor de origen chino Hytera. El sistema desplegado consiste en 19 estaciones repetidoras desplegadas en la ciudad de Guatemala para atender a seis empresas públicas y catorce privadas (Hytera Communications Corporation Limited, 2017).

Entre los beneficios del nuevo sistema de radiocomunicación digital se menciona el incremento en la capacidad del sistema casi duplicándolo, pasando de atender 45 a 75 radios por estación gracias al uso de tecnologías de multiplexación de usuarios en tiempo (TDMA). La calidad del audio mejoró eliminando el ruido en las comunicaciones, se implementaron algoritmos de codificación para garantizar la privacidad de las comunicaciones especialmente importante para servicios públicos como pueden ser los bomberos (Hytera Communications Corporation Limited, 2017).

Otra de las características valoradas por Crelosa es la capacidad de utilizar el sistema para transmitir datos, esto les ha permitido ofrecer servicios de telemetría para el sistema de transporte público de la ciudad de Guatemala, el sistema es utilizado para la gestión de la flota de autobuses y para la instalación de botones de pánico que activan un micrófono para realizar una grabación de audio y transmitirla al centro de despacho (Hytera Communications Corporation Limited, 2017).

Respecto a proyectos similares referentes a tecnologías inalámbricas que soporten el Internet de las cosas (IoT) tenemos el caso de Sitkanet una solución para análisis de suelos con el fin de prevenir deslizamientos de tierra. El sistema fue desarrollado por la Universidad de Oregón en Estados Unidos con aplicación en la isla de Baranof del estado de Alaska (Chu, y otros, 2021).

El sistema Sitkanet se desarrolló para ofrecer una solución de bajo costo para el análisis hidrológico de laderas, los sistemas comerciales tienen costos bastante altos entre \$8,000 y \$10,000 y presentan limitantes en su instalación en terrenos peligrosos. El sistema Sitkanet tiene un costo agregado de \$1,105 lo que lo hace una solución costo efectiva (Chu, y otros, 2021).

El sistema de Sitkanet consiste en 11 nodos, cada nodo posee 6 sensores de suelo, humedad y condiciones atmosféricas. Estos nodos transmiten la información en tiempo real mediante una red de largo alcance y bajo consumo LoRA a los concentrados y estos se conectan con internet. Toda la información es almacenada en una hoja de cálculo para realizar predicciones con la utilización de técnicas automatizadas de analítica de datos (Chu, y otros, 2021).

El sistema Sitkanet es una solución de bajo costo para su implementación y mantenimiento futuro por la utilización de tecnologías de bajo consumo de energía. La ventaja más importante de esta solución es que puede ser instalada en ubicaciones remotas de difícil acceso en donde las tecnologías celulares no ofrecen cobertura (Chu, y otros, 2021).

Un segundo caso de estudio de las tecnologías de Internet de Cosas (IoT) se encuentra en el campo de la agricultura en donde se quiere la tecnificación de los procesos agrícolas con el fin de incrementar la productividad, mejorar la rentabilidad y poder abastecer los mercados a medida que la demanda de alimentos crece por el aumento de la población mundial. (Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed, y Zaslavsky, 2016)

La agricultura depende de las condiciones del medio ambiente, por este motivo es importante conocer el desempeño de los cultivos para poder entender y pronosticar su comportamiento. Estos análisis normalmente se realizan de forma manual colectando muestras del suelo y mediciones del clima, este proceso es lento y solo colecta una fotografía del estado del cultivo en un momento dado (Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed, y Zaslavsky, 2016).

Para solucionar las limitantes indicadas se utilizan tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) colocando una gran cantidad de sensores que permitan coleccionar información de los cultivos durante largos periodos de tiempo (Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed, y Zaslavsky, 2016).

SmartFarmNet es la solución desarrollada con base en tecnologías IoT para el monitoreo de cultivos por la Universidad de Melbourne en Australia. El sistema es uno de los más grandes a nivel mundial en cantidad de sensores instalados para monitoreo de cultivos. (Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed, y Zaslavsky, 2016)

El sistema permite la colección de información del suelo mediante sensores que miden humedad, fertilidad, irrigación y condiciones atmosféricas, estos datos son correlacionados y ofrecen recomendaciones personalizadas para mejorar los cultivos y la cosecha (Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed, y Zaslavsky, 2016).

El sistema de SmartFarmNet fue desarrollado con tecnologías abiertas y con la filosofía de que cualquier persona en el mundo sin conocimiento técnico lo pueda desplegar. Otras de las ventajas del sistema es el soporte para la integración de cualquier sensor comercial con el fin de facilitar la implementación y capacidad de escalabilidad del sistema puede manejar alcanzar a manejar miles de sensores (Jayaraman, Yavari, Georgakopoulos, Morshed, y Zaslavsky, 2016).

Las soluciones para *smart farming* se están desplegando a nivel mundial para mejorar la calidad de los cultivos, según el reporte de la GSMA acerca de la digitalización de la agricultura, 38 proyectos de smart farming se encontraban en marcha a nivel mundial en el año 2020 (GSMA AgriTech, 2020) .

1.5. Conclusiones del capítulo

- La Compañía se encuentra en una situación problemática por la alta competencia en el mercado actual que ha ocasionado que la cantidad de clientes atendidos se haya reducido en más del 50% impactando los ingresos.
- Se utilizaron herramientas analíticas, como la matriz de Ansoff, para determinar las posibles estrategias que puede seguir La Compañía para alcanzar los objetivos de mantenerse en el mercado y crecer.
- Del análisis realizado las estrategias que podría utilizar La Compañía consisten en mejorar los servicios ofrecidos y/o diversificar hacía nuevos productos y mercados.
- Existen tecnologías modernas como los sistemas de radiocomunicación digitales y el Internet de las Cosas (IoT) que ofrecen oportunidades para diversificar en una nueva línea de negocio dentro de La Compañía.

- Las tecnologías revisadas presentan un grado de madurez alto, tiene una amplia gama de casos de uso y están implementadas en distintos proyectos a nivel mundial.
- La revisión bibliográfica realizada entregó los fundamentos teóricos que servirán como base para el desarrollo del modelo de negocio que permita alcanzar los objetivos estratégicos de La Compañía.
- En los siguientes capítulos se realizará el desarrollo del plan de negocio ampliando el análisis interno y externo de La Compañías y determinando la viabilidad financiera de las estrategias planteadas en este capítulo.

2. Diagnóstico de la situación actual

2.1. Entorno macroeconómico y político

2.1.1 Político:

El 2021 fue un año de cambios políticos para el Ecuador, en el mes de abril se realizaron las elecciones presidenciales en donde fue elegido presidente el candidato conservador de derecha y exbanquero Guillermo Lasso. Esta era la tercera ocasión que participaba en las elecciones presidenciales venciendo en segunda vuelta al candidato del Correísmo Andrés Arauz (Viteri Vera, 2021).

El partido político del presidente CREO consiguió solo 12 de los 137 curules en la Asamblea Nacional por lo que ha tenido que realizar varias alianzas políticas con partidos políticos como Pachacutik que es brazo político de la confederación de nacionalidades indígenas CONAIE. Estas alianzas se han realizado para tratar de desbloquear el tratamiento de varias leyes de importancia del plan de gobierno que han sido vetadas por la Asamblea Nacional (Viteri Vera, 2021).

El gobierno ganó una importante popularidad debido al exitoso plan de vacunación que logró de vacunar a más de nueve millones de personas en los primeros cien días de gobierno (Viteri Vera, 2021). Este éxito plan de vacunación permitió vacunar al 85% de la población y permitió conseguir el apoyo de la población y de actores políticos para poder superar la crisis generada por el COVID-19 y recuperar el crecimiento económico (Banco Mundial, 2022).

A pesar de las diferencias entre el poder ejecutivo y legislativo, el entorno político del país es favorable debido a que existe un consenso por recuperar la economía y esto impacta positivamente en el consumo de bienes y servicios (Banco Mundial, 2022).

El poder ejecutivo se encuentra impulsando un plan de gobierno con foco en estabilizar las finanzas públicas, generar nuevas oportunidades de empleo y generar un marco laboral y fiscal adecuado para impulsar la inversión extranjera

y la productividad interna. Las políticas implementadas han permitido generar confianza en los mercados internacionales, el riesgo país se ha mantenido por debajo de 800 puntos y esto permitió mantener la financiación por parte del fondo monetario internacional para impulsar la recuperación económica y estabilizar la balanza fiscal (Fondo Monetario Internacional, 2021). Para el año 2022, se espera que el producto interno bruto crezca un 1.8% (Banco Mundial, 2021).

El gobierno también se encuentra impulsando la innovación en las distintas industrias para mejorar la productividad de las empresas. Dentro de las iniciativas se encuentran la reducción de costos de importación de insumos y tecnologías que impulsen la producción local (Banco Mundial, 2021). Este entorno permitirá a las empresas la incorporación de soluciones tecnológicas en los procesos productivos y esto representará una oportunidad para La Compañía.

2.1.2 Económico

El crecimiento o contracción de la economía puede afectar la contratación de servicios de telecomunicaciones. El Banco Mundial prevé un crecimiento del 3.4% del producto interno bruto para el año 2021 y para el año 2022 se espera que la economía crezca un 1.8% (Banco Mundial, 2021).

El Banco Central del Ecuador proyecta un crecimiento del producto interno bruto en el año 2021 del 3.55%, este crecimiento se ve impulsado por la reactivación del consumo de los hogares 4.8% y el crecimiento de exportaciones 4.7%. El sector de las comunicaciones es uno de los sectores de mayor crecimiento y cerrará el 2021 con un crecimiento del 6.7% (BCE, 2021).

Para 2022 se prevé un crecimiento de 2,54% que responde al impulso de mayores inversiones en el sector petrolero y minero, las exportaciones crecerán en un 3,3% y el gasto de consumo de los hogares crecerá 3,2%. El sector de las comunicaciones crecerá un 2.3% en el año 2022 y el sector de cultivos agrícolas

crecerá un 1.4% (BCE, 2021). Estos crecimientos proyectados indican una mayor inversión de las compañías en tecnologías de comunicación y mejoramiento de procesos de producción lo que representa una oportunidad para incrementar las ventas de los servicios ofrecidos por La Compañía.

2.1.3 Social

Según el ranking de competitividad 2019 elaborado por el Foro Económico Mundial existen varios aspectos de la sociedad que impulsan el crecimiento de las empresas. Entre los factores sociales tenemos el capital humano, salud, accesibilidad a tecnologías y la legislación laboral. En este sentido poseemos una desventaja competitiva respecto a los países vecinos de la comunidad andina de naciones (CAN), estamos detrás de Colombia y Perú que poseen mejores perspectivas para las empresas (BID, 2021).

La incorporación de nuevas tecnologías permite garantizar la continuidad de la prestación de servicios sociales a la población vulnerable y de menos recursos. Por ejemplo, mejorando el acceso a banda ancha en las poblaciones rurales del país se pueden desarrollar programas de educación virtual (Banco Mundial, 2021). También, los sistemas de comunicación son esenciales para garantizar la provisión de servicios sociales en situaciones de emergencia, por ejemplo, en desastres naturales es indispensable disponer de comunicaciones inalámbricas para coordinar esfuerzos entre las distintas instituciones gubernamentales (Banco Mundial, 2021).

Las nuevas tecnologías permiten que las poblaciones rurales se incorporen al tejido productivo nacional, en Ecuador se estima que cerca de 6.3 millones de personas viven en la ruralidad en donde la principal fuente de ingresos es la agricultura y ganadería (BID, 2020). En agricultura el concepto de smart farming en donde se utilizan tecnologías como internet de las cosas para conectar sensores, el uso de drones y la compartición de activos agropecuarios permitirán

que los pequeños agricultores mejoren sus procesos productivos y tengan acceso al sistema financiero mediante billeteras móviles (BID Lab, 2021).

La incorporación de tecnologías es vital para soportar los servicios de asistencia social y cerrar la brecha digital en la sociedad. Esta necesidad abre una oportunidad para las empresas privadas para desarrollar servicios tecnológicos que acerquen la tecnología a toda la sociedad.

2.1.4 Tecnológico

El acceso al internet ha permitido una transformación digital en la cual existe una conexión en tiempo real de los distintos actores de la sociedad (empresas, clientes, gobierno, etc) mediante el uso de distintos dispositivos (teléfonos inteligentes, computadores, sensores, etc) hacia plataforma digitales (comercio electrónico, entretenimiento, redes sociales, etc) evolucionando las formas de comunicarnos, trabajar y producir (BID, 2018).

La convergencia de nuevas tecnologías con nuevos procesos y materiales han creado el entorno para la llamada industrial 4.0, este término fue presentado en el año 2010 en Alemania por un grupo de especialistas que buscaban mejorar los procesos de manufactura. Los pilares de estas mejoras eran la digitalización del sector manufacturero, conectividad y potencia computacional para el procesamiento de grandes volúmenes de datos. Este concepto con el paso de los años evolucionó y ahora engloba una serie de tecnologías que pueden ser utilizadas en cualquier industria para incrementar la productividad (BID, 2018).

Entre los principales pilares tecnológicos de la industria 4.0 tenemos las máquinas y sistemas autónomos (robots) que permiten automatizar tareas de manufactura, Internet de las Cosas (IoT) que son sistemas de sensores conectados a plataformas de procesamiento para mejorar distintos procesos de la cadena de valor de un producto, computación en la nube (Cloud) que permite disponer de servicios informáticos en línea sin necesidad de instalar

infraestructura y la inteligencia artificial que permite disponer de máquinas que aprenden a realizar distintas actividades de la cadena de producción (BID, 2018).

Las empresas pequeñas y medianas tienen la necesidad de incorporar estas tecnologías para acelerar la transformación digital y aumentar la productividad. Según datos del Foro Económico Mundial un 38% de pequeñas y medianas empresas tienen interés por incorporar nuevas tecnologías como internet de las cosas, computación en la nube, inteligencia artificial o impresión 3D a sus cadenas de producción (FEM, 2021). La Compañía al tener el conocimiento técnico, infraestructura y capacidad financiera puede empezar a diseñar soluciones verticales con base al Internet de las cosas para aprovechar la transformación digital de las distintas industrias.

2.1.5 Ecológico

Desde el punto de vista del medio ambiente la incorporación de tecnologías ayuda a mejorar la eficiencia de toda la cadena de suministro y producción permitiendo la reducción del uso de envases, disminuir el desperdicio de insumos y realizando un uso responsable de derivados de combustibles fósiles disminuyendo el impacto a la naturaleza. (GSMA AgriTech, 2020).

Según un reporte de la GSMA las nuevas tecnologías como el internet de las cosas, big data y la computación en la nube están ayudando a los gobiernos y empresas a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Entre los años 2015 a 2019 las nuevas tecnologías han tenido un impacto positivo en los siguientes objetivos: objetivo once que busca garantizar el crecimiento de ciudades de forma sostenible está ayudando a tener análisis de transporte en tiempo real para la reducción de la contaminación del aire, en el objetivo doce que busca que el consumo y producción sean responsables con el medio ambiente están soportando la economía circular mediante tecnologías como IoT que permiten tener trazabilidad de la gestión de residuos, finalmente en el

objetivo trece la conectividad y el monitoreo de las emisiones contaminantes están ayudando a reducir el impacto en el cambio climático (GSMA, 2020).

En el ámbito de la agricultura la incorporación de nuevas tecnologías ayuda a tener un mejor monitoreo de los cultivos y reducir el uso de insumos químicos con el objetivo de ser responsables con el medio ambiente (GSMA AgriTech, 2020).

En las distintas industrias para reducir y optimizar el uso de recursos naturales se están incorporando tecnologías de la llamada industria 4.0, una de ellas es el internet de las cosas y esto abre una serie de oportunidades para los servicios ofrecidos por La Compañía (BID, 2018).

2.1.6 Legal

El sector de telecomunicaciones se encuentra regulado por la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) del Ecuador y la misma establece todo el ámbito legal que regula los servicios de telecomunicaciones del Ecuador (Ley Orgánica de Telecomunicaciones, 2015).

La Agencia Nacional de Control de las Telecomunicaciones se encarga de todos los procesos de aprobación de los títulos habilitantes para el despliegue de sistemas de telecomunicaciones. Uno de los limitantes que presenta el ámbito legal se debe a que los servicios de internet de las cosas se encuentran incorporado dentro de la normativa que rige los Sistemas Móviles Avanzados (SMA), estos son los sistemas móviles de las grandes operadoras CNT, Movistar y Claro (Ley Orgánica de Telecomunicaciones, 2015).

En el año 2020 se estableció el proyecto de ley de Conectividad y Transformación Digital para sentar las bases de una Economía Digital Ecuatoriana y que pueda normar las nuevas tecnologías como computación en

la nube, internet de las cosas, Big Data, inteligencia artificial entre otras herramientas digitales (MINTEL, 2020).

Desde el punto de vista legal el entorno es favorable y se busca incentivar la implementación de tecnologías como el Internet de las cosas para impulsar la transformación digital e innovación en los distintos sectores productivos (MINTEL, 2020).

2.2. Análisis del sector

La Compañía se encuentra en el sector de las Telecomunicaciones, en el Ecuador existen 1742 empresas que se encuentran con la categoría CIUU “J6120.0 Actividades de Telecomunicaciones Inalámbricas”. En la figura 4 se muestra que la mayor cantidad de empresas del sector se encuentran en las provincias de Pichincha y Guayas (SRI Saiku, 2021).

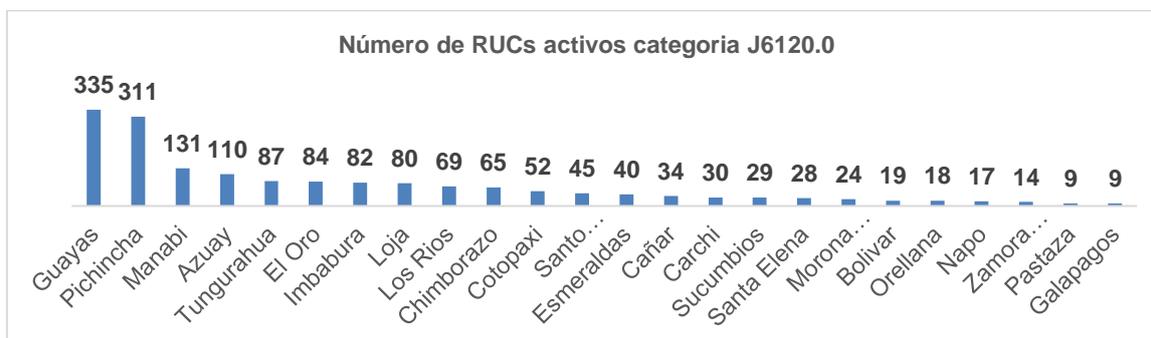


Figura 4.- Número Total de Rucs por Provincia (Elaboración Propia).

En la Ley de Telecomunicaciones se distinguen varios tipos de servicios que pueden ser provistos por empresas privadas entre los que tenemos telefónica móvil o servicio móvil avanzado (SMA), servicios de radiocomunicaciones troncalizados y comunitarios, servicios de transmisión satelital y servicios de portadores. Para poder brindar estos servicios se debe contar con los títulos habilitantes en el caso de telefonía móvil es una concesión y los demás casos se requiere un registro del servicio brindado (Ley Orgánica de Telecomunicaciones, 2015).

El sector de telecomunicaciones inalámbricas se encuentra compuesto principalmente por tres operadoras del servicio móvil avanzado (Claro, Movistar y CNT), tres operadoras de servicios de radiocomunicación troncalizados (STRC) y 483 proveedores de servicios de radiocomunicación comunitarios (ARCOTEL, 2021).

El desarrollo tecnológico del sector se encuentra impulsado por las grandes operadoras que han instalado la infraestructura necesaria para ofrecer cobertura al 94% de la población, actualmente se tienen instaladas redes de cuarta generación 4G que permiten tener servicios de transmisión de voz y datos de alta velocidad. Esta innovación tecnológica está impulsando la adopción de nuevas tecnologías como el internet de las cosas (IoT) (BID, 2020).

2.3. Tamaño de la Industria

El sector de correos y telecomunicaciones representó el 3,9% del PIB, 2.697 millones, en el año 2021 y es uno de los sectores que mayor recuperación postpandemia presenta con un crecimiento del 6,7% respecto al año 2020 (BCE, 2021).

Las ventas de servicios de Telecomunicaciones en los últimos 10 años en promedio han sido de \$ 2.850 millones, en el año 2020 las ventas alcanzaron \$ 2.300 millones, teniendo una contracción respecto a los años anteriores debido al efecto postpandemia. En la figura 4 se muestra la evolución de ventas de los últimos 10 años (SRI Saiku, 2021).

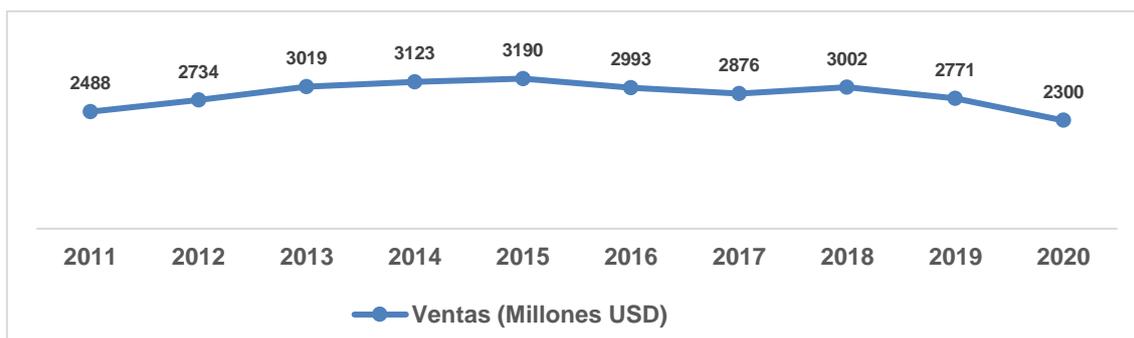


Figura 5.- Ventas en millones servicios de Telecomunicaciones (Elaboración Propia).

En el sector de las telecomunicaciones existe un mercado potencial para los casos de uso del internet de las cosas, objeto del presente estudio de mejora de alto impacto. El mercado de IoT está en crecimiento, según datos de la GSMA, en el año 2020 se tuvieron 680 millones de conexiones y se espera que crezca 1,8 veces hasta el año 2025 (GSMA, 2021).

Según datos de la GSMA se esperan 513 millones de conexiones hasta el año 2025 impulsados por los hogares inteligentes y la adopción de IoT en las empresas, en la figura 6 se muestra la cantidad de conexiones por caso de uso (GSMA, 2021).

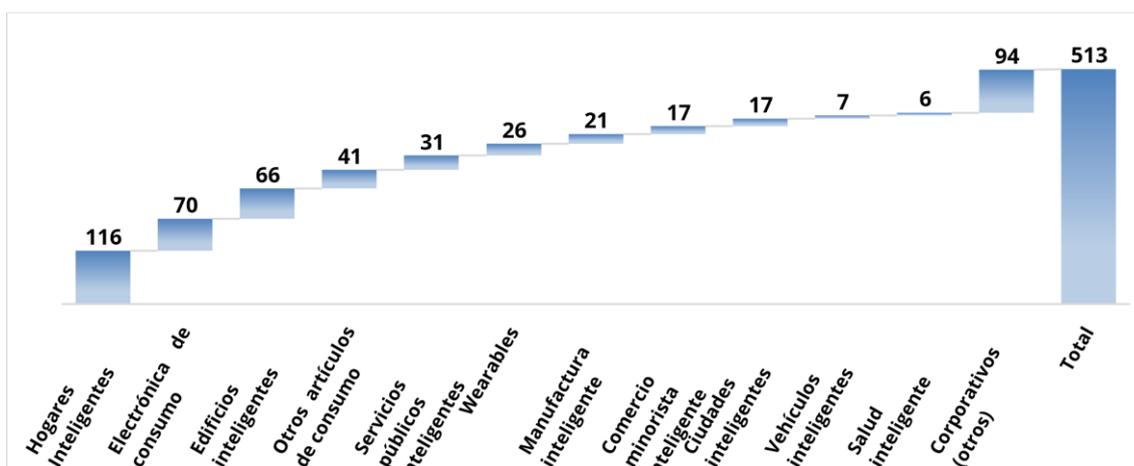


Figura 6.- Evolución número de conexiones IoT 2025 en millones (GSMA, 2021).

IoT es una tecnología que ofrece una serie de oportunidades de negocio, según datos de la consultora Analysis Mason los ingresos por servicios de conectividad IoT pasaran de \$8.8 billones en el 2020 a 22.1 billones a finales del 2030 a nivel mundial (Analysis Mason, 2021). En la figura 7 se muestra la proyección de ingresos por caso de uso del internet de las cosas.

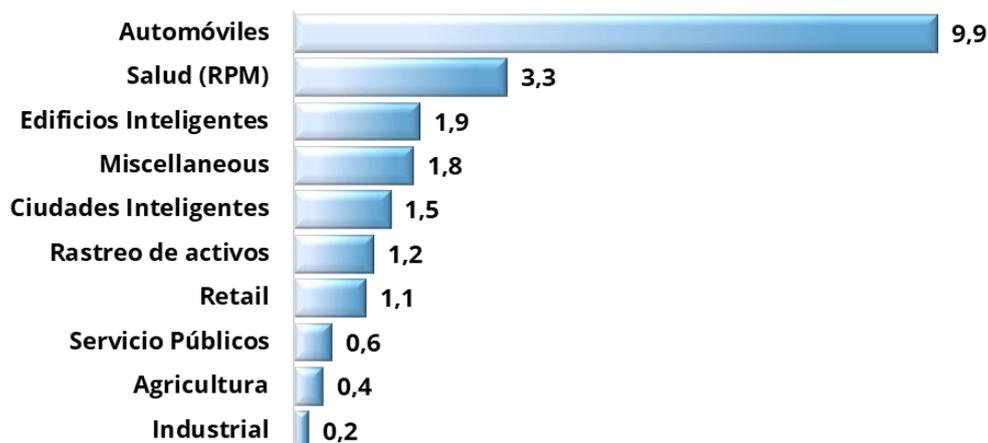


Figura 7.- Ingresos por mercado IoT proyectado al 2030 (Analysis Mason, 2021)

En el caso concreto del mercado ecuatoriano en la provincia de Pichincha existen más 25.000 empresas en los sectores de manufactura y agricultura que generan ingresos por más de \$15 millones al año (INEC, 2021), estas empresas tienen la capacidad de adquirir servicios tecnológicos.

2.4. Análisis de la competencia

La competencia son todas las empresas del sector que tengan una oferta real y potencial para los clientes, también se deben considerar empresas que puedan ofrecer servicios o productos sustitutos a los ofertados por nuestra empresa (Kotler y Armstrong, 2013).

Para mostrar un análisis utilizaremos la metodología de las cinco fuerzas de Michael Porter que ayuda a determinar el potencial o atractivo de un mercado en el largo plazo al evaluar competidores en el sector, entrantes potenciales, sustitutos, compradores y proveedores (Kotler y Armstrong, 2013).

En el mercado ecuatoriano existen una alta competencia en el sector de los servicios de radiocomunicación convencional, 483 empresas brindan estos servicios debido al bajo costo de implementación de estos sistemas. De estas 483 empresas, 3 de estas compañías poseen cerca del 60% del mercado de radio comunicaciones (ARCOTEL, 2021).

Para ingresar al mercado de los servicios de radiocomunicaciones existe una barrera importante que es la asignación de frecuencias (espectro radioeléctrico) por parte de la ARCOTEL y esta es una ventaja que posee la compañía debido a que cuenta con varias frecuencias asignadas a nivel nacional. Respecto a la barrera económica es baja debido que se requiere poca inversión para poder desplegar uno de estos sistemas.

Existen 3 grandes proveedores de equipos e infraestructura con gran poder de negociación debido a que poseen la representación de las principales marcas de equipos de radio frecuencia como son Motorola, Kenwood, Icom, Hytera, etc.

Entre los productos sustitutos tenemos los servicios de comunicación ofrecidos por las grandes compañías de telefonía celular y otros servicios de telemetría basados en tecnologías LPWA como Zigbee.

Finalmente, el consumidor posee un alto poder de negociación debido a la alta competitividad que existe en el mercado y en muchos de los casos la única diferencia es el costo del servicio. En la tabla 1 se muestra el análisis de las cinco fuerzas de Porter.

		Competencia (Alto)	
Rivalidad	Existe una gran competencia en el sector de las telecomunicaciones móviles en el Ecuador, según datos de la Agencia Regulación y Control de las Telecomunicaciones del Ecuador (ARCOTEL), existen 483 préstamos de servicios de radiocomunicación convencionales comunitarios hasta el mes de Julio del año 2021 y tres grandes proveedores de servicio móvil avanzado (CNT, Movistar y Claro) que poseen las licencias para ofrecer servicios de IoT (ARCOTEL, 2021).		
Fuerza Proveedores	Proveedores (Alto)	Nuevos competidores (Medio)	
	<ol style="list-style-type: none"> Existen tres grandes proveedores de equipos de radiocomunicaciones a nivel nacional. Flycom, Maxigroup y Marconi. Respecto a internet de las cosas existe una deficiencia de proveedores de equipamiento de red y sensores en el Ecuador. En este sentido existe una oportunidad importante para proveer sistemas y equipamiento. Los grandes proveedores tienen una alta fuerza de negociación. 	<ol style="list-style-type: none"> Existe un riesgo alto de entrada de nuevos proveedores de tecnologías de radiocomunicaciones. Existe un riesgo alto de entrada de nuevos proveedores de tecnologías de radiocomunicaciones. Las barreras de entradas son bajas con una baja inversión (inferior a \$10k) se puede empezar a ofrecer servicios de radiocomunicaciones. 	
Productos Sustitutos	Sustitutos (Medio)	Cliente (Medio)	
	<ol style="list-style-type: none"> Los servicios de telefónico celular son uno de los productos sustitutos para los servicios de radiocomunicaciones. Existen servicios de telemetría que utilizan las redes de telefonía celular mediante el envío de mensajes de texto. La fortaleza de servicios de radiocomunicación y tecnologías como LPWA pueden llegar a zonas de difícil acceso con baja inversión. 	<ol style="list-style-type: none"> Debido a la gran oferta de empresas de radiocomunicación el cliente puede elegir. Los clientes buscan mayor innovación tecnológica en los servicios que se brindan 	

Tabla 1.- Análisis de fuerzas de Porter (Elaboración Propia).

2.5. Análisis de la situación actual del mercado de la empresa/negocio.

El objetivo de la investigación será conocer el grado de tecnificación en el control de cultivos de hortalizas, verduras y frutas para poder identificar la pertinencia de la implementación de tecnologías del internet de las cosas (IoT) para el seguimiento y monitoreo de cultivos.

Como objetivos secundarios tenemos:

- Conocer si los pequeños y grandes agricultores poseen algún nivel de tecnificación en el seguimiento y monitoreo de cultivos.
- Conocer el interés para implementar alguna tecnología que permita ahorrar costos.

Utilizaremos una metodología cualitativa que nos permitirá determinar si el caso de uso del internet de las cosas con foco en la agricultura tiene pertinencia en el mercado objetivo que son los pequeños productores de parroquias rurales de la ciudad de Quito.

Para el estudio cualitativo utilizaremos entrevistas con el fin de alcanzar los objetivos de la investigación y llegar a la saturación teórica que ocurre cuando los temas tratados empiezan a repetirse en la realización de las entrevistas. Un método simple para alcanzar la saturación teórica, propuesto por el autor Greg Guest, consiste en realizar cuatro entrevistas como base y de ser necesario realizar entrevistas adicionales (Guest, Namey, y Chen, 2020).

Para el estudio se entrevistó a un experto en diseño de soluciones IoT, a un agrónomo, al presidente de la asociación de agricultores Luz y Vida y a un pequeño agricultor de la parroquia rural Yaruqui perteneciente al cantón Quito. En la tabla 2 se muestra un resumen de las entrevistas realizadas y los hallazgos más importantes.

Revisando los datos obtenidos en la investigación cualitativa, observamos que el caso de uso de aplicar tecnologías IoT a la agricultura posee dos barreras importantes para su adopción: la primera es la capacidad económica de los pequeños y medianos agricultores para adquirir servicios o bienes para mejorar la producción y la segunda es el desconocimiento de nuevas tecnologías que generan desconfianza para su implementación.

Variables	Victo López Experto I+D IoT Estados Unidos	Gabriel Rivera Agrónomo Independiente Ecuador	José Valente presidente Asociación Ecuador	Segundo Pilataxi Pequeño Productor Ecuador
¿Por favor me podrías indicar la experiencia o la responsabilidad que tienes?	<ul style="list-style-type: none"> Departamento I+D Charter Communications Colorado. Desarrollo de soluciones IoT en una caja (IoT in a box). Soluciones para monitoreo de ganado y cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Agrónomo graduado en el IASA con más de 15 años de experiencia 	<ul style="list-style-type: none"> Presidente de la Asociación Luz y Vida que agrupa a cerca de 30 pequeños agricultores de las parroquias Yaruqui y Checa. 	<ul style="list-style-type: none"> Productor de maíz, tomate y arveja en 2 hectáreas de terreno de la parroquia Yaruqui.
¿Por favor me podría indicar si conoce el grado de tecnificación en el sector de la agricultura o granjas de producción?	<ul style="list-style-type: none"> Alto grado de tecnificación en las granjas americanas. Control autónomo de riego. Procesos de cosecha controlados con Inteligencia Artificial y Big Data. Monitoreo de cultivos y ganado mediante el uso de tecnologías IoT como LoRa.. 	<ul style="list-style-type: none"> El grado de tecnificación depende del tamaño del productor. Grandes productores como Otom's, Hortana poseen sistemas de riego automatizados y monitoreo de cultivos. Pequeños productores poseen equipamiento como bombas de succión para riego y poca tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> Nula tecnificación en pequeños productores, solo disponen de bombas de succión para riego. Desconocimiento de nuevas alternativas de producción. Mayoritariamente se enfocan en construir invernaderos y pozos de riego para los cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Nula tecnificación, utilizan los sistemas de riego como canales y monitorean los cultivos con base a la experiencia.
¿Existe el interés por conocer de nuevas tecnologías que permitan optimizar costos en las granjas o en los cultivos?	<ul style="list-style-type: none"> Los granjeros americanos poseen asesoramiento continuo del gobierno respecto a la implementación de tecnologías que permitan optimizar los cultivos y el manejo de animales de granja. 	<ul style="list-style-type: none"> El interés de los grandes productores normalmente se centra en buscar alternativas para incrementar la producción El limitante es el costo de las nuevas tecnologías. Incluso los grandes productores son exceptivos respecto a la reducción de costos que traen nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce que existe un desconocimiento respecto a tecnologías que puedan ayudar a los pequeños productores. Las mayores necesidades del gremio es poder acceder a suelo cultivable y créditos para iniciar los cultivos. Gran parte de los pequeños productores rentan los terrenos donde se siembran los cultivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Desconoce que existan tecnologías que permitan mejorar el rendimiento de los cultivos. Muestra disposición para aprender y compartir con sus conocidos.
¿Existe la capacidad económica para la compra de servicios o maquinarias que ayuden a la producción?	<ul style="list-style-type: none"> El poder adquisitivo es alto, los granjeros pueden pagar entre \$1 a \$5 por sensor para el monitoreo de cultivos. La solución que se ofrece de IoT en una caja tiene un costo de \$1500 y soporta 100 sensores y una cobertura de 5000 millas. 	<ul style="list-style-type: none"> Si existe la capacidad en los grandes productores. Los pequeños y medianos productores evitan incurrir en más gastos debido a que el costo de los productos es bajo al entregar a intermediarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Existe duda que puedan pagar por un servicio o producto que les permita mejorar la producción. El limitante es el bajo poder adquisitivo de los pequeños productores Los agremiados tiene que arrender entre 3 y 5 terrenos para que obtengan ganancias al año. Indica que la ganancia mensual es baja entre \$300 y \$600. 	<ul style="list-style-type: none"> Evita incurrir en mayores gastos. Tiene temor que la plantación se afecte y pierda el dinero invertido en semilla.

Tabla 2.-Resumen entrevistas (Elaboración Propia).

Para analizar alternativas de casos de uso de IoT que se puedan aplicar con una red desplegada vamos a utilizar una metodología cuantitativa mediante un muestreo aleatorio que nos permita caracterizar la potencial demanda en una zona demográfica que podrá tener nuestro servicio (Kotler y Armstrong, 2013).

Existe un total de 2.3 millones de pobladores en el cantón Quito , en edad productiva entre 25 y 50 años tenemos 811 mil habitantes (35.3%) y 435 mil (53,6%) de estos tienen acceso al internet (INEC, 2021). Sobre este universo aplicaremos un muestreo aleatorio para determinar el posible interés de la población en servicios basadas en tecnologías IoT. Con estos datos de población, utilizando un nivel de confianza del 95% ($z=1.645$), una homogeneidad del 50% y un error del 10% obtenemos una muestra de 97 encuestas a realizar. En el Anexo 1 se detalla la metodología de cálculo utilizada y el detalle de la encuesta.

Entre los resultados obtenidos del estudio tenemos los siguientes hallazgos:

- El 38,7% de los encuestados desconocen el termino internet de las cosas (IoT) o sus aplicaciones.
- Existen dos casos de uso que tienen mayor interés en la población, 66,7% de los encuestados estarían interesados en una solución de seguridad para su hogar y 41,4% tienen interés en servicios para automatización del hogar (Domótica).
- El 59,5% de encuestados pagarían por el servicio en modelo de suscripción mensual.
- El 20,8% de los encuestados tienen en interés en casos de uso para el sector de la agricultura, esto soporta la hipótesis inicial para ofrecer el servicio de conectividad para este sector.

- El mercado objetivo podría enfocarse en personas de entre 31 y 50 años que poseen una instrucción de universidad o superior. En este segmento se encuentra la mayor cantidad de interesados en los servicios.
- Existe una gran oportunidad para educar a los posibles consumidores sobre la tecnología del internet de las cosas y los beneficios que presenta la misma.
- El estudio mostro también que existe interés por otros casos de uso del internet de las cosas como ciudades y edificios inteligentes.

El estudio cuantitativo nos ha dado información útil para poder determinar un caso de uso del internet de las cosas (IoT) que tenga potencial de negocio.

2.6. Mercado y Estrategias.

2.6.1. Naturaleza, filosofía del negocio y estilo corporativo, misión y Visión

La Compañía es una pequeña empresa familiar que tiene ingresos anuales superiores a los \$100 mil. La Compañía brinda servicios de comunicación y renta de equipos a distintos sectores e industrias, entre los principales clientes tenemos empresas de seguridad y compañías de transporte que cubren las rutas entre Quito, Nueva Loja y El Coca.

El modelo de negocio consiste en rentar equipos de radiocomunicación (radios de dos vías) y cobrar una renta mensual por el servicio de comunicación de cada unidad. (La Compañía , 2020). En los capítulos subsiguientes se explicar

Misión

La Compañía busca ser el socio estratégico que garantice el servicio de comunicaciones críticas para tu negocio en carreteras y zonas remotas donde las operadoras de telefónico celular no llegan.

Visión

Ser uno de los principales proveedores de servicios de radiocomunicación en el Ecuador.

2.6.2. Tipo de empresa, estado legal actual; Socios participantes.

La Compañía es una pequeña empresa familiar al estar constituida por 6 colaboradores y posee un único socio. La estructura de la empresa corresponde a una persona natural obligada a llevar contabilidad (Chimbo, Campos, Márquez, y Trejo, 2019).

2.6.3. Estructura Organizacional existente, organigrama y ubicación del negocio/ empresa

En la figura 8 se puede observar la estructura organizativa de La Compañía. En donde se tiene un Gerente General con 4 colaboradores directos y un externo.



Figura 8.- Organigrama de la compañía (Elaboración Propia).

La oficina principal de la empresa se encuentra ubicada en la parroquia de Yaruqui en la ciudad de Quito.

2.7. Conclusiones del Capítulo

- La situación de mercado es adversa, existe una gran competencia en el sector con 483 competidores, los proveedores y clientes tienen un gran poder de negociación. La ventaja competitiva de la compañía es que posee asignadas frecuencias a nivel nacional y esto es un diferencial frente a la competencia.
- La Compañía dispone de una gran oportunidad para poder diversificar los servicios ofrecidos, existe un mercado potencial por explotar con los casos de uso basados en el internet de las cosas (IoT). El 61.3% de la población conoce esta tecnología y tendría el interés de contratar un servicio derivado de esta tecnología.
- El caso de uso de internet de las cosas para el monitoreo de cultivos tiene un interés del 20%. Se pudo identificar que esto representa una oportunidad debido a que los agricultores desconocen de innovaciones tecnológicas que puedan ser beneficiosas para reducir los costos de producción.
- Existen oportunidades de negocio con la aplicación de IoT para casos de uso en seguridad para el monitoreo de viviendas y automatización del hogar (domótica). EL 67% de encuestados muestran interés en contratar un servicio de seguridad y 40% están interesados en soluciones de autorización del hogar.
- Se pudo identificar el mercado objetivo que consiste en personas profesionales de entre 31 y 50 años con estudios superiores. Este segmento está interesado en servicios basados en IoT y tendrían capacidad para adquirirlo.
- La oportunidad de explotar el internet de las cosas en el Ecuador es única, las proyecciones a nivel mundial indican que esta tecnología será una de las que mayor adopción tendrán en la sociedad y en la empresa con proyecciones de generar 30 billones de ingresos a nivel mundial.

3. Análisis del sistema funcional del negocio

3.1. Funcionamiento de las Estrategias de Mercadeo existentes

Los servicios y productos que ofrece “La Compañía” consisten en proveer comunicación inalámbrica mediante equipos de radiocomunicación para aplicaciones de seguridad, industria y explotación de materias primas como petróleo o cobre.

Los servicios ofrecidos por la compañía son los siguientes:

- Renta de equipos con la provisión del servicio de radiocomunicación a nivel nacional.
- Provisión del servicio de radiocomunicación, el cliente posee el equipo de radio y contrata solo el servicio.
- Diseño de redes de radiocomunicación privada, incluye la venta del equipamiento y los servicios de implementación.

En la figura 9 se muestra es el esquema del modelo de negocio de la empresa.



Figura 9.- Modelo Canvas de “La Compañía” (Elaboración Propia).

Entre las ventajas competitivas que poseen los servicios de radiocomunicación brindados por “La Compañía” sobre otros sistemas de comunicaciones inalámbricos tenemos las siguientes:

- Gran cobertura con una baja inversión en equipamiento.
- Comunicaciones garantizadas en condiciones extremas de terreno y clima, el servicio es ofrecido en zonas donde otros sistemas de comunicación fallan.
- Los costos de mantenimiento son transparentes para el cliente final.
- El servicio puede ser adaptado a las necesidades del cliente.
- Disponibilidad anual del servicio del 99%.
- Soporte directo para la atención de incidencias, configuración de equipos y capacitación.

El servicio de radiocomunicaciones se contrata por tiempo con un periodo mínimo de 1 año y la facturación del servicio se la realiza de forma mensual.

3.2. Funcionamiento de Estrategias de distribución

Los servicios que ofrecen “La Compañía” son comercializados por canales directos, el gerente general y el representante de ventas realizan la captación de clientes. Los clientes conocen a la empresa por referidos. En la figura 8 se muestra un esquema de los canales utilizados (Osterwalder y Pigneur, 2011).

Tipo de Canal		Fases del Canal					
Propio	Directo	Gerente General	1.- Información.- Los servicios se comunican de boca a boca y mediante la página web de la empresa.	2.- Evaluación.- Se realiza un acompañamiento al cliente y se entregan pruebas de servicio para que el cliente pueda experimentar de primera mano.	3.- Compra.- Se firma un contrato por un tiempo mínimo de 1 año y se factura de forma mensual.	4.- Entrega.- Se realiza la preparación y verificación de los equipos a entregar en renta y pruebas del servicio para garantizar la calidad.	5.- Posventa.- El servicio incluye el servicio de soporte, atención de incidencias y capacitación durante la vigencia del contrato.
		Ventas					

Tabla 3.- Canales de distribución (Elaboración Propia).

3.3. Estrategias de precios

Para conceptualizar las estrategias de precios utilizaremos las definiciones dadas por el padre del marketing Philip Kotler. Las estrategias de precios de “La Compañía” se fijan con base a los costos de proveer y mantener la disponibilidad del servicio de radiocomunicaciones en la zona geográfica que se contrate. Se tiene definida una lista de precios para cada uno de los servicios que ofrece la compañía que se muestra en la Tabla 4.

Item	Descripción	Costo
1	Servicio mensual x equipo	\$15
2	Renta y servicio mensual x equipo móvil	\$25
3	Rente y servicio mensual x equipo vehicular	\$35
4	Renta y servicio mensual base de despacho	\$45

Tabla 4.- Precios de los servicios (Elaboración Propia).

Para los servicios de diseño de redes de radiocomunicación privadas y venta de equipos se maneja una estrategia de fijación de precios de margen en el que se establece un porcentaje del 20%. Es decir, a los costos del producto o servicio final se agrega un 20% de ganancia, esta estrategia nos permite llegar a precios que son similares a los de los competidores y garantizar un nivel de disponibilidad del sistema del 99% del servicio.

3.4. Estrategias de Promoción y Comunicación

Esta es una de las áreas en las que se han identificado oportunidades de mejora para la compañía. Actualmente, carecen de una estrategia definida de promoción y comunicación.

La promoción y comunicación de los servicios que ofrece “La Compañía” es realizada por el Gerente General principalmente a amigos y familiares, en el

último año se incorporó un nuevo colaborador que es el encargado de las ventas y la promoción; sin embargo, al carecer de una estrategia de marketing y ventas los ingresos se encuentran decreciendo. En la figura 10 se muestran las distintas problemáticas de la empresa.



Figura 10.- Matriz de problemas identificados (Elaboración Propia).

Una oportunidad de mejora importante es elaborar una estrategia de marketing que actualmente es inexistente en la empresa. Dentro de la estrategia de marketing se debe poner foco en la promoción en medios digitales que permiten tener un contacto directo con el cliente sin intermediarios y reducir los costos de marketing (Kotler y Armstrong, 2013).

3.5. Funcionamiento de la estrategia operativa

Como se muestra en la figura 8, una de las oportunidades de mejora identificadas consiste en el levantamiento de un manual de procesos y procedimientos de la operación de la empresa que permitan soportar la cadena de valor.

La cadena de valor consiste en los departamentos internos de la empresa que realizan el diseño y la implementación de la red de telecomunicaciones para ofrecer los servicios de comunicaciones inalámbricas y poder ser comercializados a los clientes finales (Kotler y Armstrong, 2013).

Los procesos de la cadena de valor actual de la compañía se muestran en la figura 11. Se identifica una oportunidad de mejora para definir claramente las funciones de cada departamento y levantar un manual de procesos.



Figura 11.- Cadena de Valor (Elaboración Propia).

3.5.1. Descripción del proceso

El principal proceso operativo de la empresa consiste en la entrega/provisión del servicio de radiocomunicaciones mediante la infraestructura que ya se posee instalada en las principales ciudades del país Quito y Guayaquil.

El proceso inicia con el interés del cliente final de contar con el servicio, esta solicitud se traslada al departamento de ventas y operaciones para que se realice una propuesta técnica y económica a ser presentada al cliente final. El diagrama de flujo del proceso con las distintas actividades que se realizan se muestra en la figura 12.

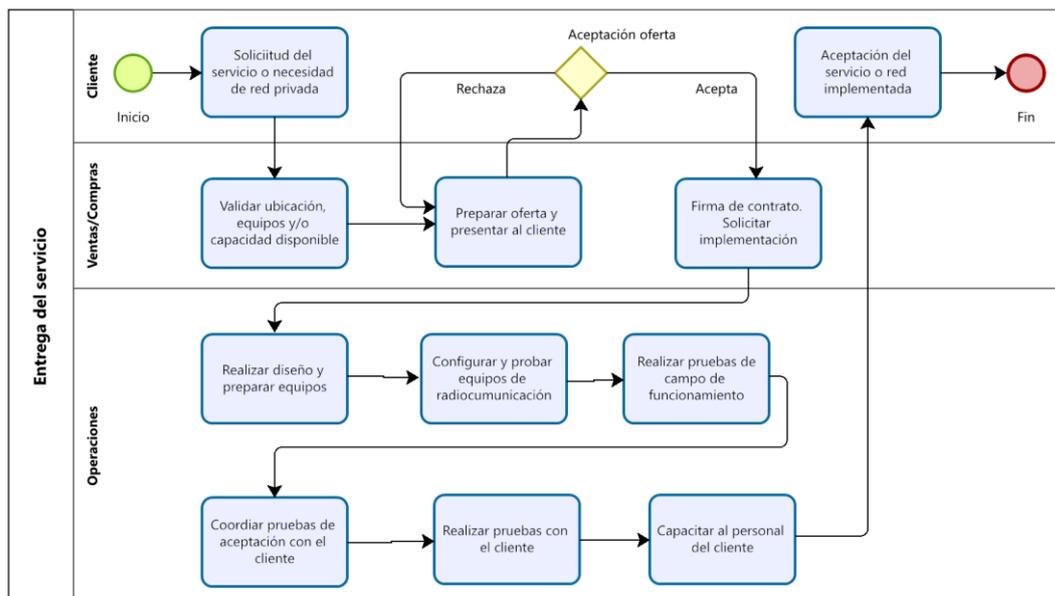


Figura 12.- Proceso de entrega del servicio (Elaboración Propia).

3.5.2. Capacidad instalada

Para ofrecer el servicio se cuenta con 12 emplazamientos de telecomunicaciones en las provincias de Pichincha, Guayas, Manabí y Sucumbíos. Estas infraestructuras tienen una capacidad instalada para soportar hasta 800 equipos de radiocomunicaciones entre equipos móviles/portátiles, unidades vehiculares y centrales de despacho.

Actualmente se encuentran conectados al sistema 653 equipos que representan el 81% de la capacidad instalada. Adicional, la capacidad disponible en las torres de comunicaciones y sistemas de energía permiten instalar equipos adicionales de los sistemas actuales o futuros que se plantean en este proyecto de negocio.

En inventario se dispone de equipamiento que permitiría implementar hasta cuatro nuevos sistemas y cada nuevo sistema soportando hasta 80 usuarios, es decir se puede crecer en capacidad de forma rápida.

3.6. Situación financiera actual

En la tabla 5 se muestra el balance de “La Compañía” de los años 2021 y 2020, se tiene una variación importante de efectivo en caja de -57% debido a la necesidad de liquidez para poder cubrir los costos y gastos de operación en el año 2021. Esta reducción de liquidez ocurre debido a la reducción de los ingresos debido a dos causas principales: la reducción del consumo debido a la pandemia de COVID-19 y la alta competencia del sector.

En la tabla 5 se muestra el estado de pérdidas y ganancias en donde se muestra que existe dinero en caja que puede ser utilizado para las inversiones necesarias en el proyecto. El inventario de equipos que se dispone es de \$ 72 mil, este equipamiento permitiría atender un posible incremento de la demanda de los servicios ofrecidos.

La reducción de ingresos puede validarse en el estado de pérdidas y ganancias mostrado en la tabla 6, se observa una reducción del 23% de los ingresos y un incremento del 61% en los gastos de operación. Los gastos de operación se incrementaron debido a la necesidad de brindar mantenimiento a la infraestructura de torres y el equipamiento de las estaciones repetidoras que soportan el servicio.

La reducción del efectivo disponible es causada por el tiempo que toma cobrar cuentas pendientes, el tiempo es de 211 días comparado con los 75 días que se tiene para el pago a proveedores. Los indicadores financieros de desempeño se muestran en la tabla 7.

Balance General 2021 - 2020			
DESCRIPCIÓN	Saldo	Saldo	Variación
	31-dic-21	31-dic-20	
ACTIVOS			
Efectivo y equivalente de efectivo	43.369,26	100.546,33	-57%
Inversiones corrientes	81.297,97	78.897,97	3%
Cuentas por cobrar comerciales	180.018,59	179.848,11	0%
Cuentas por Cobrar a Compañías Relacionadas	283.902,00	228.902,00	24%
Inventarios	48.326,17	72.576,87	-33%
Impuestos por recuperar	17.300,57	22.262,43	-22%
Otros Activos	-	-	-
ACTIVO CORRIENTE	654.214,56	683.034	-4%
Cuentas por cobrar a partes relacionadas	-	-	-
Propiedades y Equipos	177.426,67	173.185,84	2%
Otros activos no corrientes	-	-	-
ACTIVO NO CORRIENTE	177.426,67	173.186	2%
TOTAL ACTIVOS	831.641,23	856.220	-3%
PASIVOS			
Cuentas por pagar proveedores	26.809,90	61.309,10	-56%
Otras cuentas por pagar (Impuestos)	-	5.336,72	-100%
Beneficios empleados	9.176,03	16.044,29	-43%
Otros pasivos	3.319,09	6.485,11	-49%
PASIVOS CORRIENTES	39.305,02	89.175	-56%
Beneficios empleados	-	-	-
Impuesto a la renta diferido	-	-	-
PASIVOS NO CORRIENTES	-	-	-
TOTAL PASIVOS	39.305,02	89.175	-56%
PATRIMONIO			
Capital Social	792.336	767.044	3%
	-	-	-
PATRIMONIO DE LOS ACCIONISTAS	792.336	767.044	3%
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	831.641,23	856.219,55	-3%

Tabla 5.- Balance General (Elaboración Propia).

DESCRIPCIÓN	Pérdidas y Ganancias		
	31-dic-21	31-dic-20	Variación
Ingresos por servicios	274.373	355.097	-23%
Rendimientos financieros	2.134	-	-
Otros ingresos	-	-	-
Ingresos Totales	276.507	355.097	-22%
Costo de ventas	(173.032)	(260.995)	-34%
Utilidad bruta	103.476	94.103	10%
Costos y Gastos			
Gastos de operación	(70.816)	(27.151)	161%
Gastos Totales	(70.816)	(27.151)	161%
Utilidad operativa	32.659,54	66.951,49	-51%
Otros egresos (ingresos):			
Ingresos Financieros	225	825	-73%
Gastos no operacionales	(10.726)	(16.217)	-34%
Utilidad antes de provisión para participación a trabajadores e impuesto a la renta	22.158	51.559	-57%
Participación trabajadores en Utilidades	-4.584,74	-9.550,93	-52%
Utilidad antes de provisión para impuesto a la renta	17.573,53	42.008,24	-58%
Ingreso (Gasto) por impuesto a la renta:			
Impuesto a la renta	-	-5.337	-100%
Total Impuesto a la Renta	-	(5.337)	-100%
Utilidad (pérdida) neta	17.573,53	36.671,52	-52%

Tabla 6.- Cuenta de pérdidas y ganancias (Elaboración Propia)

Resumen Indicadores Financieros		
Indicadores de Liquidez		
	Valor	Conclusión:
1. Razón Corriente	12	Se tiene indicadores de liquidez saludables, por cada dólar de deuda a corto plazo tengo \$12,15 para cubrir y se tiene \$11,13 para cubrir los pasivos corrientes.
2. Prueba ácida	11	
Indicadores de Eficiencia		
	Valor	Conclusión:
1. Días de Cuentas por Cobrar	211	Los indicadores de eficiencia son bastante preocupantes, el ciclo de conversión del efectivo se encuentra en 238 días lo que indica que la empresa debe tomar dinero de sus cuentas para cubrir los costos y gastos de la operación.
2. Días de Inventario	102	
3. Días de Cuentas por pagar	75	
4. Ciclo de conversión del efectivo	238	
Indicadores de Rentabilidad		
	Valor	Conclusión:
1. Margen Bruto	32%	La empresa presenta indicadores de rentabilidad mixtos, la utilidad bruta se encuentra en el 32%, mientras que los indicadores de rentabilidad sobre activos y patrimonio son bajos del 4%.
2. Margen Operacional	15%	
3. Margen Neto (Rentabilidad Neta)	11%	
4. ROA Return on Assets (Rentabilidad / Activos)	4%	
5. ROE Return on Equity (Rentabilidad Operacional del Patrimonio)	4%	

Tabla 7.- Resumen Indicadores Financieros (Elaboración Propia).

El balance muestra que la empresa está trabajando sin apalancamiento financiero, los indicadores mostrados en la tabla 7 muestran que la empresa tiene indicadores saludables de liquidez que le permiten cubrir con sus recursos las necesidades de costos y gastos.

Los indicadores de rentabilidad muestran una utilidad cercana al 32%; sin embargo, se tiene un uso ineficiente de los recursos, el retorno sobre los activos y el patrimonio es bajo cercano al 4%, esto quiere decir que por cada dólar de activos o patrimonio estoy generando apenas 4 centavos. Estos indicadores muestran que la empresa está comprometiendo su sostenibilidad en el futuro.

3.7. Análisis FODA

La compañía posee fortalezas como el nulo endeudamiento, la infraestructura que posee desplegada a nivel nacional y el conocimiento de la tecnología. Estas fortalezas le permitirán aprovechar de las oportunidades que se tienen para recuperar clientes y diversificar a servicios de telecomunicaciones relacionados.

Entre las debilidades identificadas en el estudio se encuentran las deficiencias en los procesos internos, carencia de un plan de promoción y comercialización y poco personal para atender un crecimiento abrupto de la demanda. Estas debilidades ponen en peligro la sostenibilidad de la compañía a largo plazo por la alta competitividad del mercado. El resumen de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas se muestra en la tabla 8.

F		D	
Fortalezas	F1 Endeudamiento nulo, existe la posibilidad de acceder a créditos para crecimiento y el apalancamiento con proveedores (maquinaria, tecnología, logística).	Debilidades	D1 Carece de procesos establecidos en las áreas de operación, logística, financiera, etc.
	F2 Infraestructura instalada a nivel nacional.		D2 Carece de un plan de marketing (Estrategias 4P) y un plan publicitario en el mercado digital
	F3 Conocimiento y equipamiento referente a tecnologías de comunicación inalámbrica.		D3 Poco personal que puede ser un limitante para el crecimiento.
O		A	
Oportunidades	O1 Recuperar clientes con un plan de promoción y mayor eficiencia en los procesos internos.	Amenazas	A1 Bajos precios que están utilizando los competidores para captar clientes.
	O2 Diversificar los productos y servicios ofrecidos por la empresa.		A2 Servicios ofrecidos por las grandes empresas de telecomunicaciones.
	O3 Existe un mercado importante para el internet de las cosas en distintas industrias como agricultura, servicios básicos, rastreo de bienes, etc.		A3 Sostenibilidad financiera a mediano y largo plazo.

Tabla 8.- Análisis FODA (Elaboración Propia).

3.8. Definición de la estrategia específica planteada para el mejoramiento de alto impacto

Las estrategias que utilizaremos son de expansión y diversificación, se busca expandir mediante la modernización de los equipos de radiocomunicaciones y buscando eficiencia en los procesos internos de la empresa. La diversificación consistirá en la expansión de los servicios de comunicaciones inalámbricas con enfoque en la tecnología del Internet de las Cosas.

El análisis del entorno externo PESTEL y el estudio de mercado mostraron que existe un mercado potencial para nuevas tecnologías como el Internet de las cosas en donde se pueden implementar modelos de negocio que exploten los casos de uso de seguridad, domótica, ciudades inteligentes, rastreo de paquetes y agricultura.

Los servicios de radiocomunicación analógico y renta de equipos generan cerca del 60% de los ingresos, estos servicios son utilizados por empresas de seguridad y transporte interprovincial. Los servicios de radiocomunicación digital y la renta de equipos digitales se han venido ofreciendo durante los dos últimos años y representan el 40% de los ingresos de la compañía. El servicio de diseño de redes privadas para empresas del sector minero y petrolero han tenido una demanda nula en el último año. Como parte de la diversificación de los servicios se ofrecerá conectividad para sensores y equipamiento para soportar los casos de uso de seguridad de viviendas y monitorización de cultivos.

Los servicios actuales y nuevos que se describen en el párrafo anterior se detallan en una matriz BCG mostrada en la figura 13.

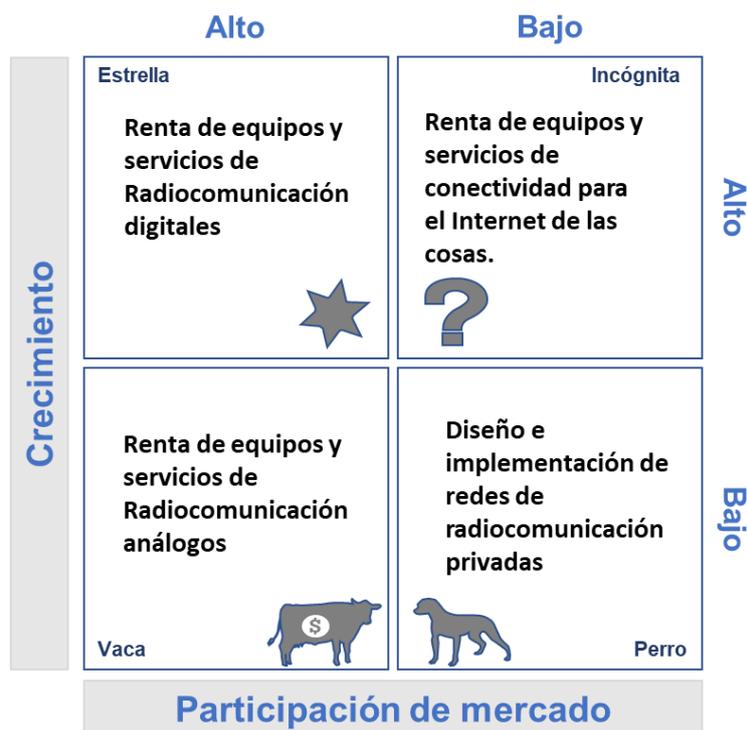


Figura 13.- Matriz BCG de servicios actuales y futuros (Kotler y Armstrong, 2013).

3.9. Conclusiones del Capítulo

Las conclusiones de este capítulo son las siguientes:

- La propuesta de valor de “La Compañía” sigue siendo atractiva en el mercado frente a otras opciones de servicios de telecomunicaciones.
- Se han identificado varias oportunidades de mejora dentro de la cadena de valor de “La Compañía”. Se requiere independizar los procesos de ventas, administración y contabilidad para ganar enfoque. Se requiere realizar un control mayor de las cuentas por cobrar para mejorar el flujo de efectivo e incrementar el dinero en caja al menos en un 50%.

- Se requiere implementar estrategias de expansión y diversificación permitan mejorar los indicadores financieros de “La Compañía”. Se requiere retomar el crecimiento de ingresos aumentando un 20% para volver a valores del año 2019 de forma rentable (margen neto mayor al 15%).
- Es necesario implementar acciones de mejora para disminuir el tiempo de cobro de cuentas pendientes que se encuentra en 211 días. Un valor aceptable sería 90 días debido a que el tiempo de pago a proveedores se encuentra en 75 días.
- Todas las oportunidades de mejora deben ser mitigadas mediante acciones tácticas para garantizar la sostenibilidad de la compañía en el largo plazo. Con la reducción de ingresos del 22% de año a año se estima que en tres años la empresa pueda entrar en quiebra.

4. Propuesta de solución al problema planteado

4.1. Supuestos a considerar para la elaboración de la propuesta

Para implementar las estrategias de expansión y diversificaciones que nos permita alcanzar un incremento de los ingresos realizaremos una serie de mejoras en los procesos internos, así como inversiones en equipos y nuevas tecnologías que permitan captar nuevos clientes.

La propuesta contempla incrementar la eficiencia de los procesos internos de venta y la creación de nuevos procesos de marketing digital y gestión de cobranza.

Para esta propuesta se consideran los siguientes supuestos:

- Existe disponibilidad y acceso a créditos para poder apalancar las inversiones necesarias para el mejoramiento de tecnología y nuevos despliegues.
- El crecimiento de clientes puede alcanzar la capacidad máxima instalada sin incremento en los costos de operación. Es decir, se puede pasar a 800 clientes atendidos sin incrementar costos de operación.
- Se considera la contratación de un ingeniero de operaciones que soporte la posventa de los nuevos servicios a ser desplegados.
- Existen empresas en el mercado que pueden ofrecer servicios outsourcing para gestión de cobranza.
- Se tendrán acuerdos firmados con empresas de seguridad para viabilizar el modelo de negocio del Internet de las Cosas para seguridad.

- Se utilizará la infraestructura instalada para el despliegue de una nueva red para el soporte de Internet de las Cosas.

4.2. Objetivos de crecimiento y/o financieros de la mejora propuesta

Los objetivos que nos debe permitir alcanzar la mejora propuesta son los siguientes:

- Realizar una reorganización de los procesos internos para que puedan enfocar esfuerzos en el control financiero y en la promoción y comercialización de los servicios.
- Identificar los procesos internos y levantar la documentación de procedimientos de cada uno de ellos.
- Incrementar los ingresos en un 20% durante los dos primeros años posteriores a la mejora planteada con el fin recuperar el nivel de ingresos que se tenían hasta el año 2019 y alcanzar un 30% en el tercer año.
- Reducir el indicador financiero de días de cuentas por cobrar de 211 días a un promedio de 90 días en el año 2022.
- Mejorar la utilidad o margen operacional, pasando de un 12% cierre 2021 al 20% en los próximos años.

4.3. Diseño y desarrollo de la mejora

La propuesta de mejora considera cuatro acciones tácticas que se muestran en la figura 14 y se detallan en los párrafos siguientes.

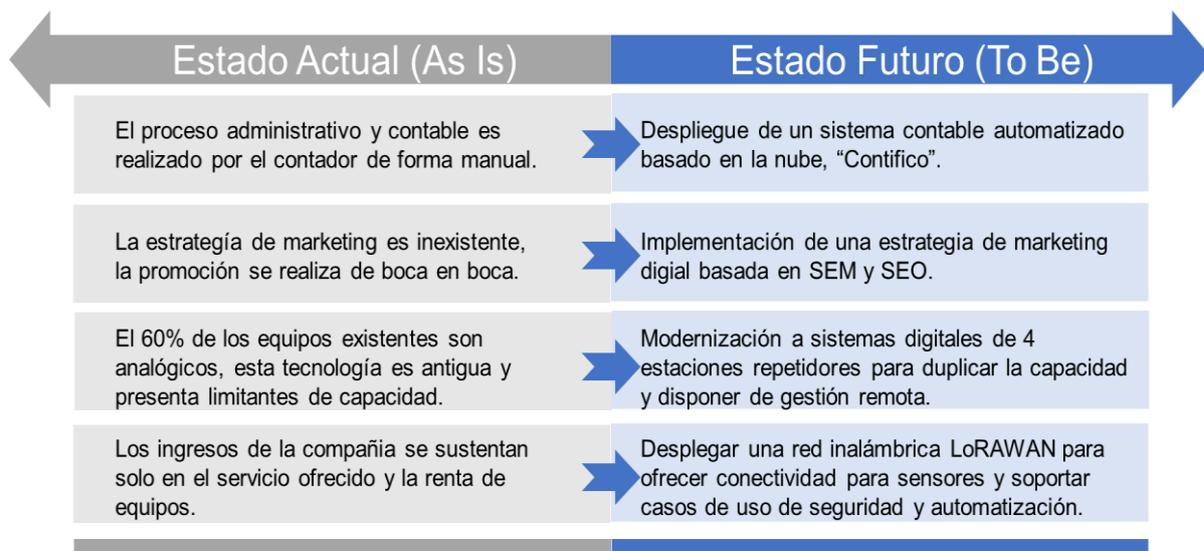


Figura 14.- Propuesta de mejora (Elaboración Propia)

La reorganización de procesos internos deberá llegar a una estructura como la detallada en la figura 15 en donde se independizan los procesos y se da especial atención a los procesos de ventas, marketing y control financiero. Estos procesos son los puntos de dolor de la compañía y van a soportar el crecimiento futuro de la empresa.



Figura 15.- Cadena de valor con nuevos procesos (Elaboración Propia).

4.3.1. Mejora proceso administrativo y contable

Uno de los puntos importantes a mejorar es el manejo administrativo, contable y financiero de la empresa. Para mejorar el proceso se automatizarán algunas tareas que se realizan de forma manual, se implementará el sistema contable “Contifico” que posee un plan para pequeñas empresas que incluye módulos de facturación, control contable, reportes financieros, control de activos y gestión de clientes/proveedores.

Esta automatización permitirá tener un mejor control de las cuentas por cobrar y el tiempo de las facturas impagas. Se implementará un control interno para iniciar la gestión de cobranza si una factura se encuentra impaga por más de 90 días, tiempo establecido en los contratos de servicio.

El presupuesto asignado para esta mejora será de \$600 al año y se planifica implementar esta herramienta y capacitar al equipo de la empresa para su uso en un máximo de 3 meses.

4.3.2. Marketing Digital

Se plantea la implementación un proceso de promoción basado en marketing digital para atraer potenciales clientes.

Entre las actividades a realizar se encuentran el rediseño completo del sitio web mejorando la usabilidad y generando un canal de contacto directo con los clientes. Se crearán páginas empresariales en las principales redes sociales Facebook e Instagram.

Para el posicionamiento digital de la empresa y los servicios ofrecidos se utilizarán herramientas digitales de optimización de motores de búsqueda (SEO)

y marketing en buscadores (SEM) con esto buscamos atraer de forma orgánica a los clientes.

El presupuesto asignado para esta mejora será de \$4.800 al año y se planifica implementar la promoción en medios digitales de forma inmediata.

4.3.3. Modernización de equipamiento analógico

Una de las mejoras que se plantean es modernizar la plataforma tecnológica que poseen 4 estaciones repetidoras de radiocomunicación analógicas que brindan el servicio en la provincia de Sucumbíos. Esto implica reemplazar el equipamiento por equipos digitales que duplican la capacidad y permiten hacer transmisión de voz y datos a baja velocidad.

El modernizar estos equipos brindará una ventaja competitiva frente a los competidores, permitirá reducir los costos de renta al duplicar la capacidad y esto hará más atractivos los servicios para los clientes. Esta modernización permitirá utilizar los 4 equipos repetidores analógicos en otras ubicaciones o para redes privadas.

Revisando los costos en el mercado esta modernización tendrá un costo de \$22.000 (\$5.500 por cada repetidora), este costo incluye todos los materiales y servicios para la migración del sistema anterior. En el Anexo 3 se detalla la cotización obtenida para la modernización completa de dos sistemas de radio comunicaciones.

Esta propuesta de mejora también considera una plataforma de gestión remota con un costo de \$1500. Para la implementación y migración de los clientes se requiere un tiempo de 6 meses.

4.3.4. Despliegue red inalámbrica LoRAWAN

Como parte de la estrategia de diversificación se plantea el despliegue de una red de conectividad con tecnología LoRAWAN para ofrecer servicios de conectividad para dispositivos basados en Internet de las cosas.

En el estudio de mercado se identificó que existen clientes potenciales de casos de uso de Internet de las Cosas. Para poder ofrecer conectividad se requiere desplegar 4 estaciones de LoRAWAN para cubrir la provincia de Pichincha.

Para el despliegue de esta red se considera una capacidad de gestión de hasta 20 puertas de enlace (gateways) y hasta 500 dispositivos conectados simultáneamente. En la tabla 9 se muestra la inversión necesaria para este sistema para el primer año.

Item	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	Puerta de enlace para exteriores de alta potencia	4	\$ 3.500	\$ 14.000
2	Servidor de red (Network Server) por mes	12	\$ 360	\$ 4.320
3	Servidor de aplicación en la nube por mes	12	\$ 199	\$ 2.388
4	Sensores de humedad	100	\$ 140	\$ 14.000
5	Sensores de contacto puertas y ventanas	100	\$ 40	\$ 4.000
6	Sensores de posicionamiento	100	\$ 10	\$ 1.000
7	Software de simulación por mes	12	\$ 49	\$ 588
Total				\$ 40.296

Tabla 9.- Costos despliegue red LoRAWAN (Elaboración Propia).

El despliegue de esta red utilizará la infraestructura existente, torres y sistemas de energía eléctrica, con un tiempo de implementación de 3 meses.

Este primer despliegue permite desplegar una serie de casos de uso como:

- Seguridad: alarmas para viviendas con conexión para monitoreo y supervisión de empresas de seguridad.
- Agricultura: Sensores para el control de cultivos y cosecha. Control de iluminación en invernaderos
- Ganadería: control de posicionamiento de ganado.

4.4. Procedimientos operativos estandarizados con las mejoras (SOP)

Como parte de la mejora a ser implementada se identificó la necesidad de realizar el levantamiento de los procesos de las distintas áreas. En la tabla 10 se muestran los procedimientos operativos estandarizados a relevar.

Departamento	Procedimiento	Descripción
Ventas	Preparar propuestas comerciales	<ul style="list-style-type: none"> Identificar la necesidad del servicio y levantar requerimientos del cliente. Gestionar compra de equipos portátiles o vehiculares en caso de falta de stock. Entregar propuesta con costos al cliente final.
	Contactar clientes redes sociales/página web	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los leads levantados. Contactar al cliente y levantar requerimientos.
	Elaborar y registrar contratos	<ul style="list-style-type: none"> Prepara y enviar el contrato a revisión del outsourcing legal. Formalizar el contrato con el cliente. Registrar los datos del cliente en CRM.
	Gestionar cobranza	<ul style="list-style-type: none"> Contactar a los clientes que tienen facturas próximas a vencer. Gestionar el pronto pago de los clientes.
Marketing	Actualizar contenidos página web	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar proyectos que se realizan de mes en mes, clientes relevantes. Validar usabilidad y buen funcionamiento.
	Publicar campaña redes sociales	<ul style="list-style-type: none"> Promocionar los servicios brindados por la empresa. Comunicar proyectos que se realizan de mes en mes, clientes relevantes.
	Analizar indicadores de marketing digital	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar palabras clave para optimización de motores de búsqueda. Revisar indicadores de tráfico orgánico y referido.
Contabilidad	Controlar facturación mensual	<ul style="list-style-type: none"> Generar facturas en el sistema comercial
	Controlar tiempos CxC y CxP	<ul style="list-style-type: none"> Generar reporte de facturas por cobrar y por pagar del sistema comercial.
	Elaborar estados financieros mensuales	<ul style="list-style-type: none"> Generar balances y PyG de forma mensual.
	Preparar reportes de impuestos a la renta	<ul style="list-style-type: none"> Preparar información tributaria para los organismos de control.
Operaciones	Elaborar propuestas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> Generar propuesta técnica para el cliente final. Analizar la capacidad disponible.
	Configurar equipos de radiocomunicación	<ul style="list-style-type: none"> Programar frecuencias en los equipos de radiocomunicación.
	Configurar sistema LoRAWAN y sensores	<ul style="list-style-type: none"> Programar sensores y puertas de enlace. Configurar servidores de red y aplicación.
	Diseñar redes privadas de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar redes de radiocomunicación. Diseñar redes para Internet de las Cosas.
	Preparar informes mensuales ARCOTEL	<ul style="list-style-type: none"> Realizar simulaciones de propagación radio eléctrica. Completar formularios para títulos habilitantes.
	Realizar mantenimiento preventivo	<ul style="list-style-type: none"> Implementar actualizaciones de software en equipos y plataformas tecnológicas. Realizar validación en sitio del estado de equipos. Completar checklist de validación.

Tabla 10.- Procedimientos identificados a implementar (Elaboración Propia).

4.5. Flujo de procesos con las mejoras realizadas

Los flujos de los nuevos procesos a implementar son los siguientes:

4.5.1. Control de facturas

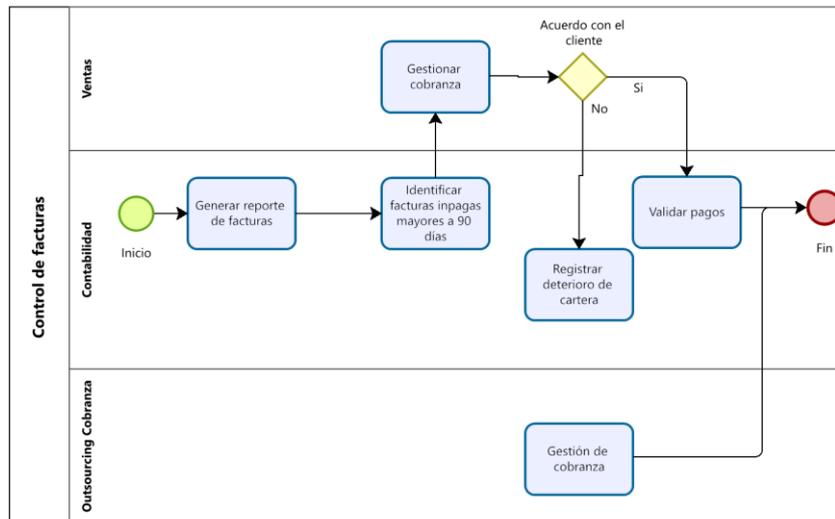


Figura 16.- Flujo control de facturas (Elaboración Propia).

4.5.2. Marketing Digital

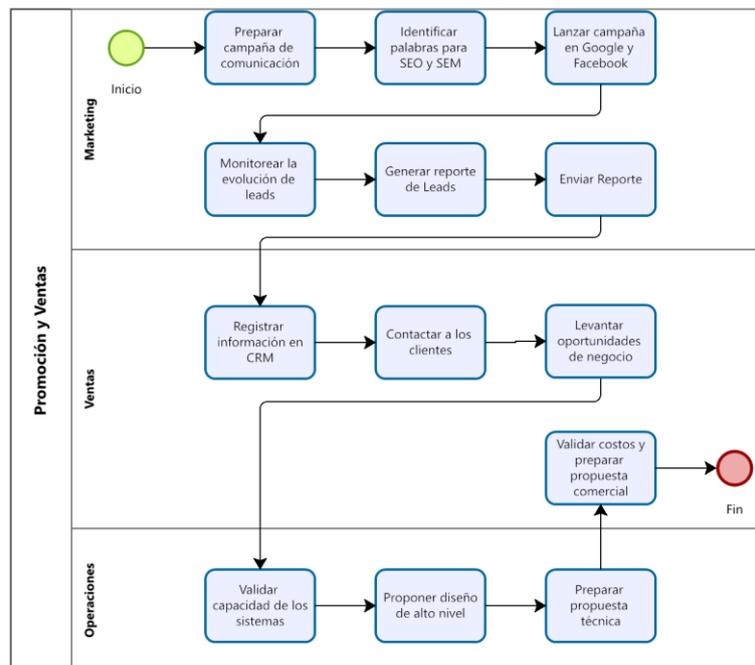


Figura 17.- Flujo Marketing Digital (Elaboración Propia).

4.5.3. Servicio de conectividad para IoT

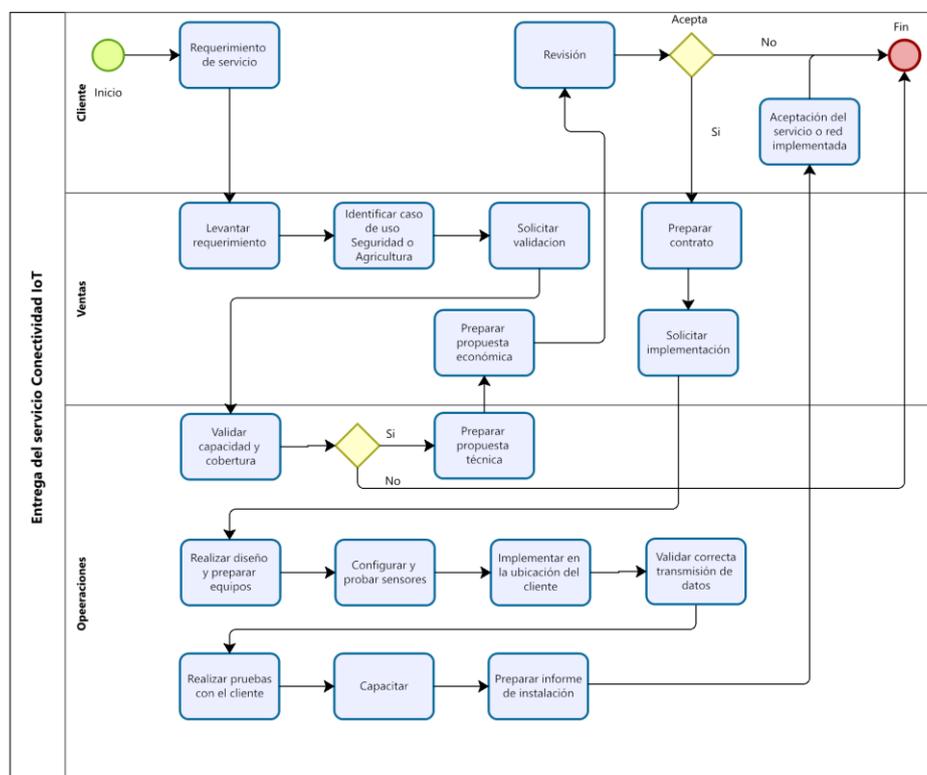


Figura 18.- Flujo provisión de conectividad IoT (Elaboración Propia)

4.6. Indicadores del nuevo desempeño

Los indicadores que mostrarán la evolución de la mejora planteada se muestran en la tabla 11. Estos indicadores se controlarán de forma mensual.

Tipo	Indicador	Unidad	Meta
Financiero	Variación interanual de ingresos	Porcentaje	+20%
Financiero	Tiempo Cuentas por Cobrar	Días	90 días
Operacional	Cantidad de usuarios del servicio de radiocomunicación	Unidad	800
Operacional	Cantidad de usuarios red LoRAWAN	Unidad	60
Operacional	Disponibilidad de los sistemas de comunicación	Porcentaje	99%
Operacional	% de equipamiento digital	Porcentaje	100%
Operacional	Procedimientos documentados	Unidad	17
Operacional	Tráfico orgánico a página web	Semanal	100

Tabla 11.- Indicadores del nuevo desempeño (Elaboración Propia).

4.7. Análisis Financieros para entender la situación con la ejecución del proyecto

El análisis financiero contemplará los ingresos, costos y gastos operativos de la operación actual y considerando la inversión para la mejora de los sistemas de comunicaciones y los gastos por las mejoras operativas que se están planteando para promoción y control contable.

Los balances con la mejora planteada se encuentran detallados en la tabla 12, los flujos consideran las siguientes inversiones y gastos:

- Inversión para modernizar cuatro estaciones repetidoras por un costo total de \$23.500. Este valor contempla el valor del hardware, servicios de instalación y plataforma de gestión.
- Gastos fijos debido a la contratación del sistema contable “Contifico”, se presupuesta un valor de \$600 al año.
- Contratación de campañas para optimización de motores de búsqueda, publicidad en la red social Facebook y soporte mensual del portal web. Se contempla \$5.400 al año.
- La tasa de descuento considerada en los flujos fue del 12%. Este valor es el que comúnmente se utiliza para la evaluación de proyectos debido a que es poco mas pesista a la tasa ofrecida por el sistema financiero (Castillo y Zhangallimbay, 2021).
- La tasa esperada por la empresa para los proyectos que es del 14.32%. En el Anexo 2 se detalla el cálculo de esta tasa.
- La evaluación se realiza proyectando los flujos para tres años para poder obtener la tasa de retorno y el valor actual neto.

Ingreso x equipo	\$	35				
Costos de ventas x equipo	\$	25				
			<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
Cantidad de equipos			653	700	800	
Flujos de Caja						
<u>DESCRIPCIÓN</u>		<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	
Ingresos por servicios			274.373	294.000	336.000	
Rendimientos financieros			2.134	2.134	2.134	
Otros ingresos		-	-	-		
Ingresos Totales		-	276.507	296.134	338.134	
Costo de ventas			(195.900)	(210.000)	(240.000)	
Utilidad bruta		-	80.607	86.134	98.134	
Inversión		(23.500)				
Gastos de operación			(27.151)	(27.151)	(27.151)	
Gastos de operación (Contifico, Marketing, Pagina web)			(5.400)	(5.400)	(5.400)	
Gastos Totales		(23.500)	(32.551)	(32.551)	(32.551)	
Utilidad operativa		(23.500)	8.056,19	3.582,98	5.582,98	
Gastos no operacionales			(16.217)	(16.217)	(16.217)	
Utilidad antes de provisión para participación a trabajadores e impuesto a la renta		(23.500)	31.839	37.366	49.366	
Participación trabajadores en Utilidades			(4.585)	(9.551)	(10.860)	
Utilidad antes de provisión para impuesto a la renta		(23.500)	27.254,23	27.814,83	38.505,29	
Impuesto a la renta		-	(4.361)	(4.450)	(6.161)	
Total Impuesto a la Renta		-	(4.361)	(4.450)	(6.161)	
Utilidad (pérdida) neta		(23.500)	22.893,55	23.364,46	32.344,45	
TIR			89%			
VAN			\$38.589			

Tabla 12.- Estados financieros con la mejora (Elaboración Propia).

Los indicadores financieros son favorables, el valor actual neto es positivo y la tasa de retorno de los flujos en 3 años tiene un valor de 89%.

La inversión para el despliegue de una red LoRAWAN se analiza como un proyecto separado, para este proyecto se tomaron las siguientes consideraciones:

- Se solicitará un préstamo por el valor total de la inversión para desplegar la red con 4 unidades de cobertura y 300 sensores. El detalle y el monto se muestran en la tabla 9.

- La tasa de descuento utilizada es del 12% para el cálculo de la tasa de retorno interna y los flujos se proyectan a 5 años.
- Los casos de uso considerados son seguridad y agricultura.

Ingreso Anual Alarma (10 Sensores) + Monitoreo	\$ 1.200
Costo Anual de Monitoreo empresa de seguridad	\$ 480
Costo anual monitoreo cultivos (5 sensores)	\$ 300

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Seguridad						
Cantidad de casas monitoreadas		20	30	40	40	40
Ingreso Casas monitoreadas		\$24.000	\$36.000	\$48.000	\$48.000	\$48.000
Costos Casas Monitoreadas		(9.600)	(14.400)	(19.200)	(19.200)	(19.200)
Agricultura						
Cultivos Monitoreados		10	20	20	20	20
Ingreso Cultivos		\$ 3.000	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 9.600
Total Ingresos		\$17.400	\$27.600	\$34.800	\$34.800	\$38.400

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Red LoRAWAN	(40.296)					
Ingresos		\$17.400	\$27.600	\$34.800	\$34.800	\$38.400
Costo Directo		-608	-608	-608	-608	-608
Costos Financieros (préstamo al 11,26%)		(10.974)	(10.974)	(10.974)	(10.974)	(10.974)
Gastos Administrativo		-1500	-1500	-1500	-1500	-1500
Flujo	(40.296)	4.318	14.518	21.718	21.718	25.318

TIR	26%
VAN	\$18.759
Retorno	2 años y medio

Tabla 13.- Flujos proyecto despliegue red LoRAWAN (Elaboración Propia).

El proyecto es viable, muestra un valor actual neto positivo y la tasa interna de retorno es del 26%. Finalmente, el tiempo de retorno de la inversión será de dos años y medio.

La implementación de este proyecto soporta la estrategia de diversificación de los servicios que se planteó en la solución del problema.

4.8. Conclusiones del capítulo

Las conclusiones de este capítulo son las siguientes:

- Para la elaboración de la propuesta recurrimos a los conocimientos adquiridos con respecto a planificación estratégica, marketing, análisis financiero y operaciones.
- La propuesta de mejora planteada muestra viabilidad tanto desde el punto de vista operativo, así como financiero.
- La mejora de los procesos internos, la actualización del sistema de radiocomunicaciones y el despliegue de la red LoRAWAN soportarán la estrategia para incrementar los ingresos y mejorar la rentabilidad.
- El disponer de un plan de marketing digital permitirá incrementar las ventas de los servicios y promocionar nuevos servicios que se ofrecerán con enfoque en el Internet de las Cosas.
- Los indicadores financieros de los proyectos son favorables y muestran tasas de retorno sobre el 20%, lo que asegura la creación de valor para “La Compañía”.

5. Conclusiones y Recomendaciones

El plan de negocio descrito en los capítulos anteriores se concibió para hacer frente a la reducción de ingresos y desarrollar ventajas competitivas frente a los competidores que tiene La Compañía en el mercado de las telecomunicaciones.

Luego de haber realizado un análisis del entorno, el respectivo estudio de mercado, el análisis de situación actual versus el esperado y una simulación financiera tenemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El entorno externo es favorable para la diversificación de servicios tecnológicos de La Compañía, en los ámbitos político y económico se están implementando acciones para garantizar la estabilidad fiscal e impulsar el crecimiento de la economía, estas acciones incentivan a las empresas para invertir en nuevas tecnologías de la llamada industria 4.0 como son computación en la nube, internet de las cosas, inteligencia artificial e impresión 3D. Estas nuevas tecnologías permitirán a las empresas conseguir ahorros operativos y representan una oportunidad de negocio que La Compañía debe aprovechar.
- El internet de las cosas, que permite conectar distintos dispositivos como sensores o máquinas de forma inalámbrica, es una de las tecnologías que mayor potencial tiene para el desarrollo de modelos de negocio. Se estima que el mercado mundial de IoT llegará a 30 billones de dólares en el año 2030 a nivel mundial. En este estudio se analizó explotar esta tecnología en el sector de la agricultura y ganadería inteligente (smart farm) para el monitoreo de cultivos y localización de ganado.
- El estudio de mercado mostró que existe un alto interés en dos casos de uso del internet de las cosas: el 67% de encuestados estarían interesados en contratar un servicio de monitoreo para garantizar la seguridad de su hogar y un 40% de encuestados muestran interés en la automatización

del hogar (domótica). El caso de uso de conectividad y automatización del hogar es una oportunidad para explorar en un estudio de negocio futuro.

- Las mejoras planteadas permitirán incrementar en un 20% los ingresos de La Compañía en los próximos dos años. La estrategia se compone de tres grandes iniciativas, la primera es el levantamiento y mejora de los procesos internos de administración, contabilidad y marketing. La segunda acción táctica consiste en modernizar la planta de equipos analógicos para duplicar la capacidad del sistema. Finalmente, el despliegue de una red inalámbrica LoRAWAN para ofrecer conectividad de sensores y soportar los casos de uso del internet de las cosas.
- Se recomienda analizar a los 6 meses el impacto en los gastos operativos, la migración hacia equipos digitales permite un ahorro entre 20% a 25% (experiencias pasadas) del consumo de energía eléctrica.
- La simulación financiera de las mejoras en los procesos y la modernización de equipos es positiva. Estas acciones permitirán incrementar los ingresos hasta alcanzar los \$336 mil dólares en el tercer año con un margen de utilidad neta del 10%.
- Se recomienda potenciar un escenario optimista de crecimiento debido a que la modernización de equipos permitirá disponer de mayor capacidad para atender hasta 1120 usuarios. Esto permitiría llegar a un crecimiento de ingresos superiores al 50%.
- Se recomienda iniciar con el proyecto de modernización de los equipos de radiocomunicación para conseguir incrementar los ingresos en un 15% el primer año y de esta manera garantizar la sostenibilidad de la empresa para el largo plazo.

- La simulación financiera del despliegue de la red LoRAWAN que soportará el modelo de negocio del internet de las cosas presenta una tasa de retorno positiva del 26% con una creación de valor de \$18 mil dólares en 5 años.
- Se recomienda analizar el potencial de negocio de otros casos de uso del internet de las cosas para aprovechar la red de conectividad desplegada. Existen mercados relacionados como el rastreo de activos que tiene proyecciones de alcanzar los 1,2 billones en Latinoamérica. Una aplicación relacionada sería el rastreo de ganado en el caso de granjas inteligentes.
- La estrategia planteada en el estudio cubre de forma satisfactoria los objetivos principales que son mejorar los ingresos en un 30% y alcanzar un margen operativo del 20% al tercer año.

REFERENCIAS

- Al Agha, K. (2016). *Mobile and Wireless Networks*. ProQuest Ebook Central: John Wiley y Son.
- Analysis Mason. (2021). *IoT forecast: connections, revenue and technology trends 2021 2030*.
- ARCOTEL. (2021). *Número de terminales por prestador de sistemas comunales de explotación*. Quito: ARCOTEL.
- Banco Mundial. (2021). *Dialogos de Política 2021*. Washington: Bank for Reconstruction and Development.
- Banco Mundial. (2021). *Global Economic Prospects*. Washington: World Bank Publications.
- Banco Mundial. (07 de Abr de 2022). Obtenido de Ecuador: panorama general: <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview#1>
- BCE. (31 de Noviembre de 2021). *El Banco Central actualiza la tasa de crecimiento para los años 2021 y 2022*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1458-el-banco-central-actualiza-al-alza-su-prevision-de-crecimiento-para-2021-a-3-55>
- BID. (Julio de 2018). *Industria 4.0 Fabricando el futuro*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Industria-40-Fabricando-el-Futuro.pdf>
- BID. (Febrero de 2020). *Estado actual de las telecomunicaciones y la banda ancha en Ecuador*. Obtenido de https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Estado_actual_de_e_las_telecomunicaciones_y_la_banda_ancha_en_Ecuador.pdf
- BID. (Diciembre de 2021). *Crecimiento Empresarial en tiempos de incertidumbre*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.18235/0003825>
- BID Lab. (Febrero de 2021). *Panorama del ecosistema agrotecnológico para los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe*. Obtenido de Panorama del ecosistema agrotecnológico para los pequeños agricultores de América Latina y

- el Caribe: <https://publications.iadb.org/es/panorama-del-ecosistema-agrotecnologico-para-los-pequenos-agricultores-de-america-latina-y-el-caribe>
- Bouhaï, N., y Saleh, I. (2017). *Internet of Things : Evolutions and Innovations*. ProQuest Ebook Central: John Wiley y Sons.
- Castillo, J., y Zhangallimbay, D. (Agosto de 2021). *La tasa social de descuento en la evaluación de proyectos de inversión: una aplicación para el Ecuador*. Obtenido de La tasa social de descuento en la evaluación de proyectos de inversión: una aplicación para el Ecuador:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47285/1/RVE134_Castillo.pdf
- Chimbo, K., Campos, E., Márquez, M., y Trejo, C. (2019). Análisis de las empresas familiares en Ecuador desde una óptica multivariante. *Revista de Ciencias Sociales*.
- Chu, M., Patton, A., Roering, J., Siebert, C., Selker, J., Walter, C., y Udell, C. (2021). SitkaNet: A low-cost, distributed sensor network for landslide monitoring and study. *HardwareX*, e00191. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ohx.2021.e00191>
- Couch, L. W. (2008). *Sistemas de Comunicación Analógicos y Digitales*. México: Pearson.
- David, F. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. Mexico: Pearson.
- FEM. (Diciembre de 2021). *COVID-19 and Technology Adoption in Small and Medium-Sized Enterprises*. Obtenido de https://www3.weforum.org/docs/WEF_COVID19_and_Technology_Adoption_in_Small_and_Medium_Sized_Enterprises_2021.pdf
- Flores y Flores, T. (3 de Enero de 2022). *Primicias*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/punto-quebre-lasso-oposicion-ecuador/>
- Fondo Monetario Internacional. (Octubre de 2021). *Ecuador: 2021 Article IV Consultation*. Obtenido de Ecuador: 2021 Article IV Consultation:
<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2021/10/07/Ecuador-2021-Article-IV-Consultation-Second-and-Third-Reviews-Under-the-Extended-482093>

- GSMA. (2020). *2020 Mobile Industry Impact Report: Sustainable Development Goals*. Londres: GSMA Intelligence. Obtenido de <https://www.gsma.com/betterfuture/wp-content/uploads/2021/12/2020-Mobile-Industry-Impact-Report-SDGs.pdf>
- GSMA. (Noviembre de 2021). *La Economía Móvil en Latinoamérica*. Obtenido de https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2021/11/GSMA_ME_LATAM_2021_SPA.pdf
- GSMA AgriTech. (2020). *Digital Agriculture Maps 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*. GSMA AgriTech.
- Guest, G., Namey, E., y Chen, M. (2020). A simple method to assess and report thematic saturation in qualitative research. *PLOS ONE*, 4 y 6.
- Hussain, F. (2017). *Internet of Things Building Blocks and Business Models*. Toronto: Springer.
- Hytera Communications Corporation Limited. (5 de Enero de 2017). *Crelosa trae el DMR Tier III a Guatemala*. Obtenido de <https://www.hytera.la/casos-de-exito/crelosa-trae-el-dmr-tier-iii-a-guatemala>
- IHS Markit. (2018). *DMR Troncalizado: Tecnología LMR de Última Generación*. IHS Markit.
- INEC. (2019). *Encuesta Estructural Empresarial*. Quito: INEC.
- INEC. (Octubre de 2021). *Directorio de Empresas y Establecimientos 2020*. Obtenido de Directorio de Empresas y Establecimientos 2020: <https://public.tableau.com/app/profile/instituto.nacional.de.estad.stica.y.censos.inec./viz/VisualizadordeEstadsticasEmpresariales2020/Dportada>
- INEC. (Abril de 2021). *Tecnologías de la Información y Comunicación*. Obtenido de Tecnologías de la Información y Comunicación: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- Jayaraman, P. P., Yavari, A., Georgakopoulos, D., Morshed, A., y Zaslavsky, A. (2016). Internet of Things Platform for Smart Farming: Experiences and Lessons Learnt. *Sensors*, 16, 1884. doi:<https://doi.org/10.3390/s16111884>

- Ketterling, H.-P. (2003). *Introduction to Digital Professional Mobile Radio*. ProQuest Ebook Central: Artech House.
- Kim, C., y Mauborgne, R. (2005). *La estrategia del oceano azul*. Bogota: Norma.
- Kotler, P., y Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de Marketing*. Estado de México: Pearson.
- La Compañía . (2020). *Formularios SRI 102 2018-2020*. Quito: SRI.
- La Compañía. (2021). *Estados financieros 2018, 2019, 2020 y 2021*. La Compañía.
- Ley Orgánica de Telecomunicaciones. (18 de Febrero de 2015). Ley Orgánica de Telecomunicaciones. Quito.
- Martinez Bencardino, C. (2018). *Estadística y Muestreo*. Bogota: Ecoe Ediciones.
Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/udla/131880?page=1>
- Meldrum, M., y McDonald, M. (1995). *Key Marketing Concepts*. London: Palgrave.
- MINTEL. (2019). *Ecuador Digital*. Quito: MINTEL.
- MINTEL. (Septiembre de 2020). *Fomento de la Sociedad de la Información*. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/2.-Fomento-de-la-Sociedad-de-la-Informaci%C3%B3n-y-Econom%C3%ADa-Digital-HITOS.pdf>
- Osterwalder , A., y Pigneur, Y. (2011). *Generación de Modelos de Negocio*. Barcelona: Deusto.
- Sprinkle, M. (2003). *Design Considerations in a Modern Land Mobile Radio System*. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- SRI Saiku. (2021). *Saiku*. Obtenido de Saiku: <https://srienlinea.sri.gob.ec/saiku-ui/>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2019). *M.2474 Conventional Digital Land Mobile Systems*. Ginebra: UIT.
- Viteri Vera, S. (21 de Octubre de 2021). *Situación política del Ecuador*. Obtenido de <https://rutakritica.org/blog/2021/10/21/situacion-politica-del-ecuador-hoy%ef%bb%bf/?v=3fd6b696867d>

ANEXOS

ANEXO 1

Análisis Cuantitativo

Cálculo de la muestra

Para el cálculo de la muestra de nuestro análisis cuantitativo utilizaremos la fórmula mostrada en la figura 6.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Figura 19.- Fórmula cálculo muestra para poblaciones finitas

Donde:

N: número total de casos (población finita)

Z: nivel de confianza 1.645 (90%), 1.96 (95%), 2.33 (98%)

p y q: (p + q = 1), si no se tienen marcos de muestreo previos se usa 50%

e: error máximo aceptable, utilizamos 10%

La fórmula antes descrita nos permite utilizar el muestreo aleatorio y calcular la muestra para poblaciones finitas (Martinez Bencardino, 2018).

Preguntas de la Encuesta

Para determinar el interés de la población de Quito en un determinado servicio con base a tecnologías de internet de las cosas (IoT) utilizamos las variables y preguntas listadas en la tabla 14.

Tipo	Detalle
Variables de Filtrado	1. Sexo
	2. Edad
	3. Nivel de Instrucción
	4. Lugar donde vive
Preguntas	5. ¿Ha escuchado hablar o tiene conocimiento acerca del Internet de las Cosas (IoT)?
	6. ¿Ha escuchado acerca de alguna de las aplicaciones del Internet de las Cosas (IoT)?
	7. ¿Estaría interesado en adquirir alguno de los siguientes servicios basados en el Internet de las cosas (IoT)?
	8. ¿Si contrataras uno de los servicios descritos anteriormente como te gustaría pagar por él?

Tabla 14.- Variables y preguntas encuesta (Elaboración Propia)

Encuesta

Para coleccionar la información utilizamos la herramienta Google forms. En la figura 20 se muestra una captura de la encuesta realizada.

Hola,

Soy estudiante de posgrado de la UDLA, estoy realizando una investigación para conocer el grado de conocimiento de la población respecto a la tecnología Internet de las Cosas (IoT) y sus aplicaciones en la sociedad e industria.

De forma muy resumida el Internet de las cosas (IoT) son las comunicaciones entre dispositivos (normalmente sensores) con una plataforma en el internet que permita analizar los datos y tomar acciones. Por ejemplo sensores para una vivienda que permitan monitorear puertas/ventanas y reporten a empresa de seguridad o el caso de agricultura en el cual se pueden colocar sensores para disminuir el desperdicio de agua de riego.

1. Sexo *

Femenino

Masculino

2. Edad *

Menor de 25 años

25-30 años

31-40 años

41-50 años

Más de 50 años

3. Nivel de Instrucción *

Primaria

Secundaria

Superior (Universidad o Instituto Técnico)

Posgrado o Maestría

Figura 20.- Encuesta realizada (Elaboración Propia)

Resultados encuesta

Se lograron coleccionar 120 encuestas a continuacion los resultados obtenidos por pregunta.

5. ¿Ha escuchado hablar o tiene conocimiento acerca del Internet de las Cosas (IoT)?
120 respuestas

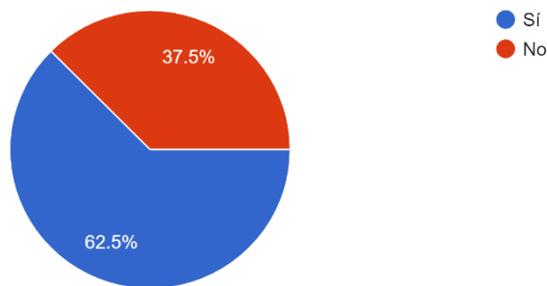


Figura 21.- Resultados encuesta pregunta 5

6. ¿Ha escuchado acerca de alguna de las aplicación del Internet de las Cosas (IoT)?
120 respuestas

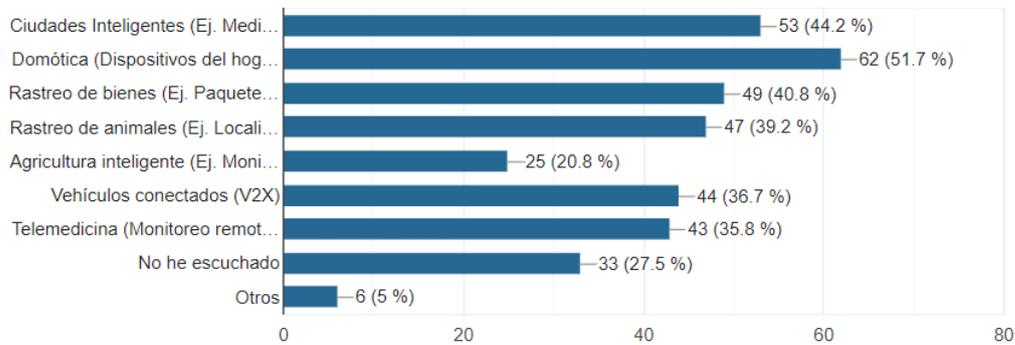


Figura 22.- Resultados encuesta pregunta 6

7. ¿Estaría interesado en adquirir alguno de los siguientes servicios basados en el Internet de las cosas (IoT)?

120 respuestas

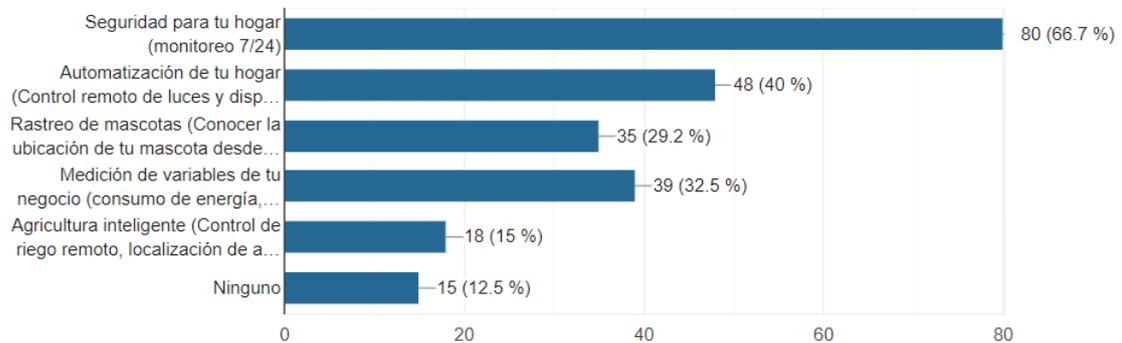


Figura 23.- Resultados encuesta pregunta 7

8. ¿Si contrataras uno de los servicios descritos anteriormente como te gustaría pagar por él?

120 respuestas



Figura 24.- Resultados encuesta pregunta 8

ANEXO 2

Cálculo de la Tasa Esperada

Para calcular la tasa esperada de retorno de la industria de telecomunicaciones vamos a utilizar el costo medio ponderado del capital WACC (Weighted Average Cost of Capital). La metodología utilizada es la aprendida en la maestría.

Para calcular el WACC primero debemos calcular el valor β para el sector de telecomunicaciones.

BL = Bu * (1+(1-T)*(D/E))		Descripción
Bu	0,66	Beta obtenida de Damodaran Telecom Wireless
T (Tasa Impuesto Corporativo)	36,25%	Impuesto a la renta + 15% participación trabajadores
D (Deuda)	\$ -	Prestamos de Corto Plazo y Prestamos de Largo Plazo en millones
E (Patrimonio)	\$ 792.336,21	
BL (Beta apalancada)	0,66	

Tabla 15.- Cálculo de Beta sector Telecomunicaciones

Luego procedemos a calcular el retorno esperado, en este caso el retorno esperado E_r será igual al WACC por que la deuda es inexistente.

Er = rf + B(MRP)+Rp		Descripción
rf	2,19%	Tasa de la reserva federal de estados unidos.
BL	0,66	Beta apalancada
MRP	6,43%	Premio al riesgo, tasa de los bonos obtenida de Damodaran
Rp	7,89%	Riesgo País al 31-Mar fuente banco central.
Er	14,32%	Los inversionistas de Tía esperan este retorno

Tabla 16.- Cálculo del retorno esperado

El retorno esperado de los proyectos es de **14.32%**.

Fuente de información Damodaran:

Betas por industria

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html

Premio al riesgo

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

ANEXO 3

Cotización equipamiento de radio frecuencia

Se solicitó la cotización para realizar el despliegue completo de un nuevo sistema de radiocomunicaciones que conste de dos estaciones repetidoras. Esta cotización sirvió de base para la estimación de la inversión para la modernización de equipos. En la figura 25 se muestra el documento.



Quito 9 de MARZO 2022
 PROFORMA: 007
 CLIENTE:
 ASUNTO: ACCESORIOS Y RADIOS PROFESIONALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2	REPETIDORES DIGITALES SLR5100 EN UHF Repetidor Motorola Digital compacto, permite : la transmisión de Voz y datos, localización y rastreo mediante GPS, el Acceso Multiple por División de Tiempo (TDMA)	2.586,40	5.172,80
2	Duplexores Sinclair de 4 cavidades	1.800,00	3.600,00
4	Brazos de anclaje	50,00	200,00
80	Mts de cable RG-8 y conectores	5,00	400,00
2	Antenas de 8 lazos para repetidor	550,00	1.100,00
2	Juego de arneses	700,00	1.400,00
2	Calibración y alineación del repetidor	150,00	300,00
2	Licencias IP Syte	400,00	800,00
1	Instalación en el Cerro de Cotohurko y Puengasi	180,00	180,00
1	ENLACE DE DATOS PTP-450i	3.680,00	3.680,00
3	RADIOS PARA BASE O VEHICULAR Radio Digital DGM8000e en UHF 450-520 Mhz, 64 canales, 25 vatios, pantalla alfa-numérica, incluye : Micrófono de mano, Rack de anclaje, cable de alimentación manual	894,21	2.682,63
40	RADIOS VEHICULARES Radio Digital DGM5000e en UHF 450-520 Mhz, 64 canales, 25 vatios, pantalla numérica, incluye : Microfono de mano, Rack de Anclaje, Cable de alimentación manual	735,66	29.426,40
40	RADIOS PORTATILES Radio Digital DEP570e en UHF 450-520 Mhz, 16 canales 4 vatios con pantalla alfa-numerica, incluye: Cargador, Bateria, Antena, Clip porta cintura, Manual	597,80	23.912,00
4	RADIOS PORTATILES Radio Digital DGP8050e ELITE en UHF 450-520 Mhz, 64 canales 4 vatios con pantalla, incluye : Cargador, Bateria, Antena, Clip porta cintura, Manual	879,62	3.518,48
20	BATERIAS Bateria PMNN4491 para radio DEP550e	136,64	2.732,80
4	BATERIAS Baterias PMNN4440AR para radio DGP8050e ELITE AURICULARES RADIO DEP550	165,92	663,68

Figura 25.- Cotización equipamiento