

Vidal Alfredo Hernández Gereda.

PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORA CONTÍNUA BASADO EN T.Q.M.  
(TOTAL QUALITY MANAGEMENT POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) A  
SISTEMA DE ANCHO DE BANDA Y COBERTURA, DE LOS SERVICIOS DE  
TELEFONÍA E INTERNET RESIDENCIAL DE EMPRESA DE  
TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA, S.A., EN CASCO URBANO DE  
SANARATE, EL PROGRESO.



Asesor General Metodológico:  
Ingeniero Agrónomo Carlos Alberto Pérez Estrada.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, enero de 2022.

Informe final de graduación.

PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORA CONTÍNUA BASADO EN T.Q.M.  
(TOTAL QUALITY MANAGEMENT POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) A  
SISTEMA DE ANCHO DE BANDA Y COBERTURA, DE LOS SERVICIOS DE  
TELEFONÍA E INTERNET RESIDENCIAL DE EMPRESA DE  
TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA, S.A., EN CASCO URBANO DE  
SANARATE, EL PROGRESO.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Vidal Alfredo Hernández Gereda

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciado en Ingeniería  
Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, enero de 2022.

Informe final de graduación.

PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORA CONTÍNUA BASADO EN T.Q.M.  
(TOTAL QUALITY MANAGEMENT POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) A  
SISTEMA DE ANCHO DE BANDA Y COBERTURA, DE LOS SERVICIOS DE  
TELEFONÍA E INTERNET RESIDENCIAL DE EMPRESA DE  
TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA, S.A., EN CASCO URBANO DE  
SANARATE, EL PROGRESO.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano(a) de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, enero de 2022.

Esta tesis fue presentada por el autor,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciado en Ingeniería Industrial con  
énfasis en Recursos Naturales  
Renovables.

## **Prólogo.**

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se realizó una propuesta sobre “Plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso”.

Previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables en el grado académico de Licenciatura, por lo que fue necesario realizar la investigación con personal en general de la sucursal en Sanarate, El Progreso.

Existen razones prácticas para llevar a cabo la investigación:

- Servir como fuente de consulta para estudiantes y profesionales que requieran información sobre el tema de estudio.
- Ser aplicable como alternativa de solución para otra entidad empresarial en condiciones similares.
- Proponer una solución práctica basada en los conocimientos de ingeniería industrial adquiridos en las clases universitarias.

El propósito fundamental de la presente investigación es mejorar los servicios prestados por la empresa y recuperar el mercado, por lo cual, es necesario implementar y dotar de un documento específico que contenga alternativas de solución al problema encontrado.

## **Presentación.**

Este trabajo de graduación del nivel de licenciatura se presenta con el título “Plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso”. Éste hace un abordaje sobre la situación al investigar la problemática de obsolescencia en servicios que presta la empresa.

Por lo que el presente informe es presentado a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió corroborar las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial por la falta de un plan para implementación de Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.

Como medio para solucionar la problemática se propuso establecer estrategias que orienten y guíen correctamente a los profesionales y socios de la empresa en función de la implementación de un plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial.

La actividad investigativa que se realizó, sirve como aporte para reducir la insatisfacción actual de los clientes con el servicio. De igual forma, se presenta la formación para la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización y evolución de la propuesta en general, así como un programa de capacitación para el personal involucrado.

## Índice general.

<b>Número.</b>	<b>Contenido.</b>
	<b>Página.</b>
	Prólogo
	Presentación
I. INTRODUCCIÓN .....	1
I.1 Planteamiento del problema.....	2
I.2 Hipótesis .....	3
I.3 Objetivos .....	3
I.3.1 General.....	3
I.3.2 Específicos .....	3
I.4 Justificación .....	4
I.5 Metodología.....	5
I.5.1 Métodos .....	5
I.5.2 Técnicas .....	8
II. MARCO TEÓRICO .....	9
II.1 Aspectos conceptuales.....	9
III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	48
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	55
IV.1 Conclusiones .....	55
IV.2 Recomendaciones .....	56
BIBLIOGRAFÍA.	
ANEXOS.	

## Índice de cuadros.

<b>Número.</b>	<b>Contenido.</b>	<b>Página.</b>
Cuadro 1.	Máximo ancho de banda de diferentes tipos de conexiones a Internet ...	26
Cuadro 2.	Clasificación de las redes de telecomunicación .....	33
Cuadro 3.	Clasificación de los servicios de telecomunicación. ....	34
Cuadro 4.	Bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.....	49
Cuadro 5.	Tiempo presentándose bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa .....	50
Cuadro 6.	Disminución de cantidad ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa último año .....	51
Cuadro 7.	Existencia plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.....	52
Cuadro 8.	Necesidad de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.....	53
Cuadro 9.	Metas de la empresa afectadas por falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial .....	54



## Índice de gráficas.

<b>Número.</b>	<b>Contenido.</b>	<b>Página.</b>
	Gráfica 1. Bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.....	49
	Gráfica 2. Tiempo presentándose bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa .....	50
	Gráfica 3. Disminución de cantidad ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa último año .....	51
	Gráfica 4. Existencia plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.....	52
	Gráfica 5. Necesidad de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.....	53
	Gráfica 6. Metas de la empresa afectadas por falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial .....	54

## **I. INTRODUCCIÓN.**

El presente informe investigativo y titulado de ingeniería industrial en el grado académico de licenciatura, se elaboró para dar solución a la problemática identificada en empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., sobre obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial, por lo que fue preciso realizar el estudio del problema, su causa y efectos, con la finalidad de proponer la implementación de un plan de Mejora Continua basado en T.Q.M..

El contenido consta de dos tomos, el primero se divide en: cuatro capítulos que se identifican con números romanos; capítulo uno (I) contiene la introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivos (general y específico), metodología (métodos y técnicas); capítulo dos (II) está conformado por el marco teórico (aspectos conceptuales).

El capítulo tres (III) incluye la comprobación de la hipótesis, donde se muestra la tabulación y descripción gráfica de los datos obtenidos en las encuestas, el capítulo cuatro (IV) está conformado por las conclusiones y recomendaciones. Estos capítulos son seguidos del apéndice bibliográfico.

Los anexos son: 1) formato dominó, 2) árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos 3) diagrama del medio de solución, 4) boleta de investigación efecto, 5) boleta de investigación causa, 6) cálculo de la muestra, 7) cálculo del coeficiente de correlación, 8) cálculo de la proyección lineal sin proyecto.

El segundo tomo consiste en presentar a manera de síntesis la información y datos más relevantes de la investigación, asimismo, anexas el planteamiento de la propuesta de solución, la matriz de estructura lógica del trabajo investigativo y el presupuesto general de propuesta.

## **I.1 Planteamiento del problema.**

El presente informe sobre servicios obsoletos, tiene origen en las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., por inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet; esta problemática se ha percibido en los últimos cinco años y ha comprometido su estabilidad en el mercado y funcionalidad a largo plazo.

Las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial se refieren tanto a la pérdida de nuevos usuarios como a la reducción actual de clientes, por lo que es cada vez más evidente la insatisfacción de estos con los servicios prestados por la empresa y su eventual pérdida de fidelidad, la empresa ha empezado a perder gradualmente su puesto en el mercado local, esto puede perjudicar su estabilidad y funcionamiento futuro.

Este efecto se ha percibido obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial, lo cual significa que la empresa no cuenta con equipos e infraestructura de telecomunicación actualizada, por lo que la estabilización del servicio y su calidad no son los más innovadores del mercado.

Toda esta situación se presenta como consecuencia de no contar con plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet, con el cual se optimizaría el servicio de manera generalizada.

Al proponer que se implemente ese plan, se pretende que los socios de la empresa cuenten con una solución inmediata al problema encontrado y se logre contar con un mejor servicio para los clientes.

## **I.2 Hipótesis.**

Se pudo establecer la hipótesis del problema como parte del trabajo de investigación.

### **Hipótesis causal.**

“Las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”.

### **Hipótesis interrogativa.**

¿Es la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) la causante de bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolencia en el sistema de ancho de banda y cobertura?

## **I.3 Objetivos.**

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico.

### **I.3.1 General.**

Incrementar ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.

### **I.3.2 Específico.**

Actualizar sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.

#### **I.4 Justificación.**

En la actualidad, en empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., de Sanarate, El Progreso, se cuenta actualmente con 284 nuevos usuarios, reduciéndose desde los 327 usuarios en los últimos cinco años, esta es una situación alarmante puesto que indica la retención de nuevos clientes.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se puede deducir que la cantidad de ventas se reduce en un 8.3% anual, esto por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial por falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M.

Esta situación tenderá al decremento de las ventas en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la problemática, las proyecciones indican que para el año 2025 la cantidad de nuevas ventas de servicios será de 218 nuevos usuarios.

Por lo cual, es importante establecer plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial en la empresa, ya que por medio de este, el sistema productivo se puede aplicar nuevas tecnologías a la red de distribución de señal en general, al mismo tiempo que se mejora la experiencia de los usuarios en general, tanto por servicio como por la atención recibida.

Resulta indispensable para el bienestar de los socios de la empresa, la implementación de este plan por medio de la cual se apliquen, se reforme la infraestructura de distribución y se amplíe la cobertura, lo que permitiría en los siguientes cinco años lograr una recuperación de nuevos usuarios de hasta el 90%, lo que equivaldría a 439 para el año 2025.

## **I.5 Metodología.**

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

### **I.5.1 Métodos.**

Los métodos utilizados variaron en relación con la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

#### **1.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.**

Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de investigación, el cual permitió conocer aspectos generales y específicos de la empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso. Las técnicas utilizadas fueron:

- Observación directa. Esta se realizó directamente dentro del área técnica y ventas de la empresa, lo que no solo permitió confirmar la reducción de los nuevos clientes, sino comprobar que el sistema actual para distribución y cobertura es tecnología de hace 10 años; se investigó también sobre las causas principales de los problemas para establecer una solución, por último, las acciones implementadas por los profesionales para mitigar los efectos de la problemática.

- Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.
- Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar a profesionales técnicos, vendedores, así como al personal en los puestos de gerencia, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática sobre obsolescencia en los servicios de telecomunicaciones y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada dice: “las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”.

El método del marco lógico permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; asimismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

#### **I.5.1.2 Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.**

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.
- Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar la técnica del censo estadístico para evaluar tanto la población efecto (variable Y), como la población causa (variable X); se hizo uso de esta técnica, puesto que las poblaciones identificadas se componían únicamente de doce y siete elementos respectivamente, con lo que se establece que el nivel de confianza para la comprobación de los dos casos será del 100% y el margen de error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos



después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

### **I.5.2 Técnicas.**

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo con la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

## **II. MARCO TEÓRICO.**

La siguiente recopilación investigativa concierne al segmento teórico y documental de autores que han explicado y generado una base científica que ayuda a entender mejor el tema y generar propuesta de solución. Con la finalidad de desarrollar el presente capítulo, fueron objeto de consulta autores nacionales y extranjeros, medios de comunicación visual y escrito, para así sustentar las definiciones conceptuales.

### **II.1. Aspectos conceptuales.**

#### **Ventas.**

“Venta es una acción que se genera de vender un bien o servicio a cambio de dinero. Las ventas pueden ser por vía personal, por correo, por teléfono, entre otros medios. El término venta es de origen latín “*vendita*”, participio pasado de “*vendere*”. Entre los sinónimos que se pueden emplear en relación a esta palabra están negocio, transacción o reventa. Como antónimos se pueden mencionar las palabras compra o lucro”. (Zavala Fernández, 2012).

“La palabra venta posee diferentes acepciones según el contexto en el que se aplique. Venta puede referirse a un objeto o servicio que se encuentra a disposición del público, lo cual quiere decir que aún no está vendido, por tanto, se encuentra en venta”. (Zavala Fernández, 2012).

“También puede indicar una operación concretizada, es decir, el comprador cumplió con su obligación de pagar por el precio pactado y, el vendedor ya transfirió lo vendido”. (Zavala Fernández, 2012).

“En efectos legales, la venta se origina a través de un contrato conocido como compraventa, en virtud del cual se transfiere a dominio ajeno un bien o servicio por un precio pactado con anterioridad. El contrato de compraventa está compuesto por elementos personales, reales y formales a fin de establecer las partes y sus

obligaciones e indicar el precio y las características del bien o servicio en venta, es por ello que se determina como contrato bilateral. Finalmente, dicho contrato debe ser presentado ante un Registro o Notaria Pública para que adquiera validez legal”. (Pérez & Merino., 2013)

“Por otro lado, venta también puede referirse a la cantidad total o aproximada de productos o servicios vendidos. Por ejemplo, la venta de aparatos electrónicos de este mes fue mayor de 500”. (Westreicher, 2014).

“Es importante que en un negocio o empresa se tenga en cuenta el total de las ventas netas, que son la suma total de todas las ventas, en efectivo o a crédito, menos las devoluciones, bonificaciones, descuentos y rebajas, de esta manera se puede obtener el rendimiento económico de un periodo determinado”. (Westreicher, 2014).

“Antiguamente la palabra venta se empleaba para referirse a la casa o posada establecida en los caminos o lugares despoblados para dar alojamiento y alimentos a los viajeros”. (Westreicher, 2014).

“**Tipos de venta.** Existen diferentes tipos de venta como la venta directa o domicilio, la venta personal, la venta online, la venta cruzada, venta al detal, entre otras”. (Morsetto, 2016).

“**Venta directa o domicilio:** la venta directa o domicilio es la comercialización de bienes y servicios directamente a los consumidores a través del contacto personal con un representante de la empresa. Dicho contacto puede darse en el lugar de trabajo, en el hogar o entre otros espacios fuera del establecimiento comercial”. (Morsetto, 2016).

“Esta venta consiste en que el vendedor se acerque al lugar combinado con el comprador, para demostrar las características del producto y cerrar la negociación”. (Morsetto, 2016).

“No obstante, a través de la venta directa se puede evidenciar en una venta personal, ya que la misma es la comunicación inmediata entre el representante de venta y el comprador”. (Morsetto, 2016).

“Los representantes de venta se encargan de hacer una demostración del producto y relacionarlo con la necesidad del comprador. La venta personal es una herramienta poderosa debido a que permite persuadir al cliente, aclarar dudas y concretar o cerrar la venta del producto o servicio”. (Morsetto, 2016).

“La venta directa es una actividad que se desarrolla desde hace siglos cuando los mercaderes se encargaban de recorrer los diferentes centros poblados en busca de su clientela”. (Morsetto, 2016).

**“Venta online:** la venta online o tienda virtual consiste en exponer los productos o servicios de una empresa en una página web, con el fin de que los usuarios los conozcan y, en el caso de estar interesados, realicen la compra vía online pagándose, bien sea a través de tarjeta de crédito o débito. Luego, una vez realizada la compra solo se debe esperar por la entrega de la mercancía en el lugar pautado por el cliente”. (Morsetto, 2016).

**“Venta al mayor o minorista:** las ventas al mayor consisten en la compra de bienes en grandes cantidades al proveedor, con el fin de ser revendidos por un precio más elevado y obtener un beneficio en la venta. A su vez, las ventas minoristas, conocidas como ventas al detal, consisten en la venta de servicios y productos a los consumidores finales para su uso personal”. (Morsetto, 2016).

“Las ventas al detal se llevan a cabo en todas las tiendas o comercios que se encuentran en los centros urbanos con venta de bienes o servicios directamente al público, por ejemplo, supermercados, ferreterías, farmacias, entre otros”.

### **Indicadores de bajas ventas.**

“Los indicadores de ventas se traducen en objetivos que se deben lograr en un cierto tiempo determinado. Estos se miden de manera positiva o negativa de acuerdo a si se alcanzan dichas metas, si se superan o si no se logran. También se pueden crear porcentajes de los indicadores para analizarlos más fácilmente. Aunque parezca obvio, los indicadores de productividad en ventas no son simplemente cuántas ventas se cierran”. (Torres D. , 2019).

“**Número de ventas.** Se debetener un número de ventas meta tanto para el departamento completo como para cada representante de ventas. De esta manera se impulsará a los vendedores a mantenerse productivos, ya que no querrán tener menos ventas que las establecidas. No permitir que este nivel se mantenga igual por siempre, debe ser aumentándose poco a poco para empujar a los representantes a mejorar y superarse”. (Torres D. , 2019).

“**Facturación.** Es importante poner una meta de facturación. A final de cuentas, no es lo mismo las ventas que la facturación. Esto ayudará a que los vendedores quieran vender, pero que también quieran vender los mejores productos y no solo los más baratos. Esto también puede ayudar a entender qué tan bien se ha elegido a los clientes meta. Si no está lográndose la facturación esperada, tal vez no está dirigiéndose al público adecuado”. (Rodríguez J. , 2020).

“**Clientes nuevos.** Mide el ratio de clientes nuevos con respecto al total. Esto permitirá saber qué tan bien se desempeñan los representantes de ventas. Por ejemplo,

si tienen muchas ventas con clientes recurrentes, pero no logran conseguir clientes nuevos, tal vez necesitan más entrenamiento”. (Torres D. , 2019).

**“Clientes perdidos contra clientes nuevos.** Es inevitable perder clientes. Incluso a las mejores áreas de ventas les puede pasar. Lo importante es saber qué tan bien se recupera el equipo de ventas. Si hay más clientes nuevos que clientes perdidos, significa que el equipo es productivo. Si se pierden más clientes de los que se ganan, el equipo no hace algo bien y se debe mejorar su productividad lo más pronto posible”. (Rodríguez J. , 2020).

**“Número de llamadas de venta.** ¿Cuántas llamadas hacen por hora los representantes de ventas? Se requiere que se hagan el mayor número de llamadas posibles. ¿Cuántas de esas llamadas concretan una venta? Por ejemplo, si se hacen 20 llamadas en una hora, pero ninguna venta, deben cambiar la estrategia. Pero tampoco se trata de hacer solo dos llamadas en una hora, a pesar de que ambas llamadas terminen en venta. Los vendedores necesitan mantener un equilibrio sano entre estos dos parámetros”. (Rodríguez J. , 2020).

**“El tiempo que tarda en cerrar una venta.** Este indicador va muy relacionado con el anterior. Un representante de ventas no es realmente productivo si tarda más del tiempo necesario en concretar una venta”. (Torres D. , 2019).

**“Satisfacción del cliente.** ¿Logran los representantes de ventas fidelizar y retener a los clientes? No importa si los vendedores conocen todos los productos o servicios a la perfección: si no logran generar satisfacción al cliente, el área de ventas no es realmente productiva”. (Rodríguez J. , 2020).

**“Reclamaciones y quejas.** No importa si un representante es el mejor vendedor del área si tiene el mayor número de reclamos y quejas. Este medidor va muy de la mano

con la satisfacción del cliente, y los representantes deben asegurarse de ser respetuosos siempre con los clientes”. (Rodríguez J. , 2020).

### **Servicio al cliente.**

“El cliente es el activo más valioso que posee una organización. Es necesario que las empresas lo traten como tal y estén pendientes de su forma de pensar y de su forma de percibir la organización”. (Ferré Trenzano, 2003).

“Un cliente es quien accede a un producto o servicio por medio de una transacción financiera (dinero) u otro medio de pago. Quien compra es el comprador y quien consume es el consumidor. Normalmente, cliente, comprador y consumidor son la misma persona”. (Ferré Trenzano, 2003).

**“Descripción.** Es necesario diferenciar entre el producto por el cual paga el cliente y el servicio que rodea a ese producto. El servicio al cliente es todo esfuerzo encaminado a atender al cliente y a resolver sus inquietudes, sugerencias, dudas o reclamos. Es decir, el servicio al cliente es todo momento de contacto entre el cliente y la empresa”. (Kart & Lawrence, 1998).

“Una empresa se crea para generar rentabilidad a la vez que satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, por tanto, debe desempeñarse con equilibrio en tres variables:” (Kart & Lawrence, 1998).

1. Calidad del producto.
2. Calidad del servicio al cliente.
3. Costos.

“No se debe polarizar en una de estas variables, se trata de encontrar el justo medio entre las tres, de manera que el producto cumpla con las especificaciones y

necesidades del cliente y ser competitivo frente a otros productos en calidad y precio; y que a su vez vaya acompañado de un valor agregado representado en servicio integral y atención amable, respetuosa, y oportuna. (Hill, 2002).

**“Diferencia entre atención al cliente y servicio al cliente.** Es común encontrar que las personas, y por tanto las empresas, confundan “atención al cliente” con “servicio al cliente”. Pecamos en creer que la responsabilidad del tema de servicio al cliente es exclusiva del personal que está en contacto directo con él, es decir, recepcionista, cajeros, vendedores o personal de “la mal llamada área de Servicio al Cliente”. (Leonard, 2004).

“La atención al cliente se refiere al trato que le damos al cliente cuando interactuamos con él. El servicio al cliente es la articulación sistemática y armoniosa de los procesos y acciones que buscan lograr la satisfacción del cliente. El servicio es más que amabilidad y gentileza, es disposición a servir con efectividad”. (Leonard, 2004).

“Si queremos hablar de un "Servicio al cliente de calidad" estos dos conceptos: “atención y servicio”, deben formar una relación indisoluble que los vuelve uno solo. Para brindar excelente atención es necesario que, quienes entren en contacto con el cliente, pongan en práctica una serie de habilidades personales basadas en la comunicación, la empatía y la asertividad. Y para complementarlo con un excelente servicio, es indispensable una visión sistémica de la organización y del servicio como tal”. (Leonard, 2004).

“Todos los trabajadores de la organización, que de alguna u otra manera participan en la generación de los productos y servicios, deben poner en práctica habilidades técnicas como el conocimiento de los productos, servicios, procesos, programación, trabajo en equipo y entorno de trabajo”. (Leonard, 2004).



**Sistema.**

“Un sistema (del latín *systema*, y este del griego σύστημα *sýstēma* 'reunión, conjunto, agregado') es un objeto complejo cuyas partes o componentes se relacionan con al menos alguno de los demás componentes, puede ser material o conceptual. Todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno, pero solo los sistemas materiales tienen mecanismos (o procesos), y solo algunos sistemas materiales tienen figura (forma)”. (Bunge, 1999).

**“Sistemas conceptuales.** Un sistema conceptual o sistema ideal es un conjunto organizado de definiciones, nombres, símbolos y otros instrumentos de pensamiento o comunicación. Ejemplos de sistemas conceptuales son las Matemáticas, la lógica formal, la Nomenclatura binomial o la notación musical. Un sistema es un conjunto de elementos relacionados íntimamente entre sí para alcanzar un objetivo”. (Bunge, 1999).

**“Sistemas materiales.** Un sistema material, sistema concreto o sistema real es una cosa compuesta por dos o más cosas relacionadas, que posee propiedades que no poseen sus componentes, llamadas propiedades emergentes; por ejemplo, la tensión superficial es una propiedad emergente que poseen los líquidos pero que no poseen sus moléculas componentes. Al ser cosas, los sistemas materiales poseen las propiedades de las cosas, como tener energía (e intercambiarla), tener historia, yuxtaponerse con otras cosas y ocupar una posición en el espacio tiempo”. (Falla Aroche, 2006).

“El esfuerzo por encontrar leyes generales del comportamiento de los sistemas materiales es el que funda la teoría de sistemas y, más en general, el enfoque de la investigación científica a la que se alude como sistemismo, sistémica o pensamiento sistémico, en cuyo marco se encuentran disciplinas y teorías como la cibernética, la

teoría de la información, la teoría del caos, la dinámica de sistemas y otras”. (Falla Aroche, 2006).

**“Sistema real.** Un sistema real es una entidad material formada por partes organizadas (o sus "componentes") que interactúan entre sí de manera que las propiedades del conjunto, sin contradecirlas, no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes. Tales propiedades se denominan propiedades emergentes”. (Hall & Fagen, 1975).

“Los sistemas reales intercambian con el entorno energía, información y, en la mayor parte de los casos, también materia. Una célula, un ser vivo, la Biosfera o la Tierra entera son ejemplos de sistemas naturales. El concepto se aplica también a sistemas humanos o sociales, como una sociedad entera, la administración de un estado, un ejército o una empresa. O a una lengua, que es un sistema conceptual complejo en cuya aparición y evolución participan la biología y la cultura”. (Hall & Fagen, 1975).

**“Características de los sistemas.** Sistema es un todo organizado y complejo; un conjunto o combinación de cosas o partes que forman un todo complejo o unitario. Es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción o interdependencia. Los límites o fronteras entre el sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad”. (Arnold, 1989).

“Sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas. De ahí se deducen dos conceptos: propósito (u objetivo) y globalismo (o totalidad)”. (Bertalanffy, 1979).

- “Propósito u objetivo: todo sistema tiene uno o algunos propósitos. Los elementos (u objetos), como también las relaciones, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo”. (Bertalanffy, 1979).

- “Globalismo o totalidad: un cambio en una de las unidades del sistema, con probabilidad producirá cambios en las otras. El efecto total se presenta como un ajuste a todo el sistema. Hay una relación de causa/efecto. De estos cambio y ajustes, se derivan dos fenómenos: entropía y homeostasia”. (Bertalanffy, 1979).
- “Entropía: es la tendencia de los sistemas a desgastarse, a desintegrarse, para el relajamiento de los estándares y un aumento de la aleatoriedad. La entropía aumenta con el correr del tiempo. Si aumenta la información, disminuye la entropía, pues la información es la base de la configuración y del orden. De aquí nace la neguentropía, o sea, la información como medio o instrumento de ordenación del sistema”. (Bertalanffy, 1979).
- “Homeostasia: es el equilibrio dinámico entre las partes del sistema. Los sistemas tienen una tendencia a adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios externos del entorno”. (Bertalanffy, 1979).

“Una organización podrá ser entendida como un sistema o subsistema o un supersistema, de acuerdo con el enfoque. El sistema total es aquel representado por todos los componentes y relaciones necesarios para la realización de un objetivo, dado un cierto número de restricciones. Los sistemas pueden operar, tanto en serie como en paralelo”. (Buckley, 1973).

**“Parámetros de los sistemas.** El sistema se caracteriza por ciertos parámetros. Parámetros son constantes arbitrarias que caracterizan, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema específico o de un componente del sistema. Los parámetros de los sistemas son:” (Forrester, 1968).

- “Entrada o insumo o impulso (input): es la fuerza de arranque del sistema, que provee el material o la energía para la operación del sistema”. (Forrester, 1968).
- “Salida o producto o resultado (output): es la finalidad para la cual se reunieron elementos y relaciones del sistema. Los resultados de un proceso son las salidas, las cuales deben ser coherentes con el objetivo del sistema. Los resultados de los sistemas son finales, mientras que los resultados de los subsistemas son intermedios”. (Johannsen, 1975).
- “Procesamiento o procesador o transformador (throughput): es el fenómeno que produce cambios, es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas o resultados. Generalmente es representado como la caja negra, en la que entran los insumos y salen cosas diferentes, que son los productos”. (Johannsen, 1975).
- “Retroacción o retroalimentación o retroinformación (feedback): es la función de retorno del sistema que tiende a comparar la salida con un criterio preestablecido, manteniéndola controlada dentro de aquel estándar o criterio”. (Forrester, 1968).
- “Ambiente: es el medio que envuelve externamente el sistema. Está en constante interacción con el sistema, ya que éste recibe entradas, las procesa y efectúa salidas. La supervivencia de un sistema depende de su capacidad de adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente externo. Aunque el ambiente puede ser un recurso para el sistema, también puede ser una amenaza”. (Rodríguez & Arnold, 1991).

## **Obsolescencia.**

“Es la condición o estado en que se encuentra un producto que ya ha cumplido con una vigencia o tiempo programado para que siga en funcionamiento”. (London, 1932).

- “Por la imposibilidad de encontrar repuestos, como en el caso de los automóviles o productos electrónicos de consumo. La ausencia de repuestos adecuados se debe al encarecimiento de la producción al tratarse de series cortas”. (Julier, 2004).
- “Es también consecuencia directa de las actividades de investigación y desarrollo que permiten en tiempo relativamente breve, fabricar y construir equipos mejorados con capacidades superiores a las de los precedentes. El paradigma, en este caso, lo constituyen los equipos informáticos capaces de multiplicar su potencia en cuestión de meses”. (Julier, 2004).
- “Igualmente se produce en mercados en que las nuevas tecnologías sustitutivas dejan a un producto anticuado en favor del siguiente, como en el caso de la regla de cálculo y la calculadora electrónica, el telégrafo y el teléfono , de cintas de "cassette" y discos compactos -Cd´s-, el sistema de vídeo VHS frente al DVD, etc.” (Julier, 2004).
- “Puede ser producto de la estrategia del fabricante en tres formas:” (Julier, 2004).
  - “Obsolescencia planificada: cuando, a la hora de crear un producto, se estudia cual es el tiempo previsto para que deje de funcionar correctamente y necesite reparaciones o su sustitución sin que el consumidor pierda confianza en la marca, y se implementa dicha obsolescencia en su fabricación para promover la compra de un nuevo modelo”.

- “Obsolescencia percibida: cuando crean un producto con un cierto aspecto, y más adelante se vende exactamente el mismo producto cambiándose tan solo el diseño del mismo. Esto es muy evidente en la ropa, cuando un año están de moda los colores claros, y al siguiente los oscuros, para que el comprador se sienta movido a cambiar su ropa perfectamente útil y así ganar más dinero”.
- “Obsolescencia de especulación: cuando este comercializa productos incompletos o de menores prestaciones a bajo precio con el propósito de afianzarse en el mercado ofreciéndose con posterioridad el *producto mejorado* que bien pudo comercializar desde un principio, con la ventaja añadida de que el consumidor se lleva la falsa imagen de empresa dinámica e innovadora”.

**“Obsolescencia programada.** A veces los comerciantes, de forma deliberada, introducen la obsolescencia en su estrategia de producto, con el objetivo de generar a largo plazo un volumen de ventas derivado de reducir el tiempo entre las repetidas compras”. (Cavalle & Serradell, 2009).

“Un ejemplo podría ser la producción de una lavadora de bajo costo que es deliberadamente diseñada para fallar dentro de los cinco años de su compra, lo que empuja a los consumidores a comprar otra dentro de cinco años. En un sector altamente competitivo, esta estrategia puede ser arriesgada, debido a que los consumidores puedan comprar a productores competidores”. (Prince, 2009).

“La práctica de la obsolescencia planificada es también considerada por la mayoría de los consumidores un signo de comportamiento poco ético ya que obliga al consumidor a gastar su dinero en reemplazar los productos que se rompen, ya que es perjudicial para la economía puesto que ese dinero ya no podrá usarse en comprar otras cosas. El hecho de que este tipo de comportamientos es perjudicial para la

economía, lo expuso el economista francés Frédéric Bastiat en su Parábola del cristal roto”. (Prince, 2009).

**“Consecuencias de la obsolescencia** Actualmente nos encontramos frente a una paradoja cuyas consecuencias son aún difíciles de cuantificar; en efecto, cuando por un lado se dispone de la capacidad tecnológica de fabricar productos duraderos, nos encontramos en la necesidad de adaptarnos al cambio permanente de las tecnologías”. (Hidalgo Aguilera, 2010).

“Ello conlleva la continua sustitución de equipos que por carecer con frecuencia de mercados de segunda mano genera ingentes cantidades de residuos, con la problemática medioambiental que ello supone”. (Hidalgo Aguilera, 2010).

“La respuesta a esta problemática ha sido variada; así, la industria propone instalaciones de reciclaje, con los costes que ello conlleva (consumo de energía, contaminación, etcétera); tenemos por ejemplo el reciente anuncio de una empresa de telecomunicaciones de la próxima comercialización de un teléfono móvil con fecha de caducidad, con un uso de un año. Por otro lado, diversas organizaciones humanitarias redistribuyen estos equipos, perfectamente operativos, entre las personas, instituciones y países menos desarrollados”. (Silva, 2011).

“El fenómeno de la obsolescencia no sólo se limita a los campos descritos. Es posible identificarla dentro de los productos inmobiliarios. Estos, debido a la incongruencia entre los requerimientos de la vida actual y los programas arquitectónicos ajenos a ellos, ven sus velocidades de venta afectadas. La arquitectura de reinterpretación se especializa en la readecuación de un inmueble a las nuevas necesidades”. (Silva, 2011).

**“Principio de la temporalidad de la obsolescencia.** La clasificación desarrollada a partir del análisis de la obsolescencia, permite postular el siguiente principio en torno a la temporalidad que está puede o no tener. Todo objeto considerado como obsoleto conservará esta condición de manera temporal. El resurgimiento de interés hacía el mismo, y la revalorización de sus atributos simbólicos, estéticos y funcionales; motivará a ser buscado por un sector particular del mercado”. (Segurajáuregui Álvarez, 2016).

“El descarte o posesión de objetos de diseño significa una declaración que no es espontánea, sino que ostenta una profunda carga cultural y política porque expresa intereses que van desde lo estético a lo ideológico y pasa por la especulación y la filiación de clase social. Son objetos que pueden legitimar y añadir prestigio a sus propietarios por adquisición no original”. (Segurajáuregui Álvarez, 2016).

“De allí se generan grupos de coleccionistas de los más diversos objetos de diseño. Para surgir incluso grandes colectivos que aglutinan en sus filas a miembros disímiles, pero con un objetivo común: el seguimiento y adquisición de una serie de objetos producidos por un fabricante en particular, o bien objetos insertados dentro de una categoría, manufacturados por diversas empresas”. (Segurajáuregui Álvarez, 2016).

### **Ancho de banda.**

Para señales analógicas, el ancho de banda es la longitud, medida en hercios (Hz), de la extensión de frecuencias en la que se concentra la mayor potencia de la señal. Se puede calcular a partir de una señal temporal mediante el Fourier. Las frecuencias que se encuentran entre esos límites se denominan también frecuencias efectivas.



Así, el ancho de banda de un filtro es la diferencia entre las frecuencias en las que su atenuación al pasar a través de filtro se mantiene igual o inferior a 3 dB comparada con la frecuencia central de pico ( $f_c$ ).

La frecuencia es la magnitud física que mide las veces por unidad de tiempo en que se repite un ciclo de una señal periódica. Una señal periódica de una sola frecuencia tiene un ancho de banda mínimo. En general, si la señal periódica tiene componentes en varias frecuencias, su ancho de banda es mayor, y su variación temporal depende de sus componentes frecuenciales.

Normalmente las señales generadas en los sistemas electrónicos ya sean datos informáticos, voces, señales de televisión, etc., son señales que varían en el tiempo y no son periódicas, pero se pueden caracterizar como la suma de muchas señales periódicas de diferentes frecuencias.

**En informática.** “En computación de redes y en biotecnología, ancho de banda digital, ancho de banda de red o simplemente ancho de banda es la medida de datos y recursos de comunicación disponible o consumida expresados en bit/s o múltiplos de él como serían los Kbit/s, Mbit/s y Gigabit/s”. (Quiñones, 2016).

“Ancho de banda puede referirse a la capacidad de ancho de banda o ancho de banda disponible en bit/s, lo cual típicamente significa el rango neto de bits o la máxima salida de una huella de comunicación lógico o físico en un sistema de comunicación digital. La razón de este uso es que de acuerdo a la Ley de Hartley, el rango máximo de transferencia de datos de un enlace físico de comunicación es proporcional a su ancho de banda (procesamiento de señal) ancho de banda en hertz, la cual es a veces llamada "ancho de banda análogo" en la literatura de la especialidad”. (Quiñones, 2016).

“Ancho de banda puede también referirse a ancho de banda consumido (consumo de ancho de banda), que corresponde al throughput o goodput conseguido; esto es, la tasa media de transferencia de datos exitosa a través de una vía de comunicación. Este significado es usado por ejemplo en expresiones como prueba de ancho de banda, conformación del ancho de banda, gerencia del ancho de banda, medición de velocidad del ancho de banda, límite del ancho de banda(tope), asignación de ancho de banda, (por ejemplo, bandwidth allocation protocol y dynamic bandwidth allocation), entre otros”. (Quiñones, 2016).

“Una explicación a esta acepción es que la anchura de banda digital de una corriente bits es proporcional a la anchura de banda consumida media de la señal en Hertz (la anchura de banda espectral media de la señal analógica que representa la corriente de bits) durante un intervalo de tiempo determinado”. (Ontiveros & Vizcaíno, 2016).

“Ancho de banda digital puede referirse también a bitrato medio después de multimedia compresión de datos (codificación de fuente), definida como la cantidad total de datos dividida por el tiempo del sistema de lectura”. (Jones, 2008).

“Algunos autores prefieren menos términos ambiguos tales como grueso de índice bits, índice binario de la red, capacidad de canal y rendimiento de procesamiento, para evitar la confusión entre la anchura de banda digital en bits por segundo y la anchura de banda análoga en hertzios”. (Ontiveros & Vizcaíno, 2016).

**“Ancho de banda en almacenamiento web.** En almacenamiento web u hospedaje web, el término “ancho de banda” es comúnmente utilizado para describir la cantidad de datos transferidos hacia o desde el sitio web a través de un tiempo previamente determinado. Otra frase más específica para esta acepción de ancho de banda es transferencia de datos mensual”.

“Las compañías de hospedaje comúnmente ofrecen una cuota mensual límite de ancho de banda para un sitio web, por ejemplo, 250 gigabytes por mes. Si la cantidad total de datos descargada desde el sitio web en un mes en particular alcanza ese límite, la compañía de hospedaje puede bloquear el acceso al sitio por lo que reste del mes”. (Jones, 2008).

“Cuando un sitio web crece en popularidad o excede sus límites de ancho de banda, los administradores de red pueden reducir el uso del ancho de banda al emplearse técnicas de optimización de ancho de banda”. (Jones, 2008).

**Anchos de banda en conexiones a Internet.** Se detalla un cuadro que muestra los máximos anchos de banda de diferentes tipos de conexiones a la Internet:

**Cuadro 1. Máximo ancho de banda de diferentes tipos de conexiones a Internet.**

56 kbit/s	Módem / Marcado telefónico
1.544 Mbit/s	T1
2.048 Mbit/s	E1
10 Mbit/s	Ethernet
11 Mbit/s	Inalámbrico 802.11b
43.232 Mbit/s	T3
54 Mbit/s	Inalámbrico-G 802.11g
100 Mbit/s	Ethernet Rápida
155 Mbit/s	OC3
300 Mbit/s	Inalámbrico-N 802.11n
622 Mbit/s	OC12
1000 Mbit/s	Ethernet Gigabit
2.5 Gbit/s	OC48
9.6 Gbit/s	OC192
10 Gbit/s	Ethernet de 10 Gigabit

Fuente: Quiñones, 2016.

**“Ancho de banda, velocidad o rendimiento.** Hay muchas maneras de pensar acerca del flujo de datos en una red. La velocidad de la red se define como la tasa de bits del circuito, determinada por la velocidad de la señal física del medio”. (Jiménez, 2020).

“El ancho de banda es la parte de la capacidad del circuito físico que se puede usar para transmitir datos y viene determinada por la cantidad de capacidad de la red disponible, según la conexión. Aunque una conexión de red Gigabit Ethernet debería permitirnos 1 Gbps, el ancho de banda disponible para un ordenador conectado mediante una tarjeta Fast Ethernet solo sería de 100 Mbps como máximo”. (Jiménez, 2020).

“El rendimiento es la tasa de transmisión exitosa, mientras que el ancho de banda es un cálculo de la cantidad de datos que atraviesa la interfaz de red, independientemente de si estos datos producen una transmisión exitosa o no. Por ende, el rendimiento siempre es menor que el ancho de banda”. (Jiménez, 2020).

**“¿Por qué medir el ancho de banda?** Hay varias razones para medir el ancho de banda. Un ancho de banda utilizable bajo, en comparación con el ancho de banda máximo teórico, puede ser indicativo de problemas de red, especialmente si nos encontramos con acusadas diferencias en los valores del ancho de banda utilizables en distintas partes de una misma red que deberían funcionar de la misma manera”. (PAESSLER, 2018).

“Además, es necesaria la medición del ancho de banda para garantizar que las conexiones por las que se paga estén a la altura de lo prometido. Los usuarios domésticos pueden realizar una prueba de ancho de banda en línea, como la prueba de velocidad DSL Reports, para ver de qué parte disponen realmente en esa conexión de “hasta 40 Mb/s” que les cobra su proveedor de servicios de internet”. (PAESSLER, 2018).

“Se pueden gestionar mejor las conexiones corporativas si se conoce de forma precisa el rendimiento entre las oficinas conectadas a través de las líneas que provee un operador de telecomunicaciones”. (PAESSLER, 2018).

**“Gestión del ancho de banda:** para implementar una gestión adecuada del ancho de banda o controles de calidad de servicio (QoS), primero se debe entender qué ancho de banda se utiliza. Una vez hecho esto, la medición continua garantizará que todos los usuarios obtengan el ancho de banda necesario”. (PAESSLER, 2018).

**“Reducción del ancho de banda:** una vez que se comprenden los patrones de uso del ancho de banda, y si hay usuarios o aplicaciones específicas que degradan el rendimiento de la red para los demás, se pueden usar herramientas que limiten la cantidad de ancho de banda en uso”. (PAESSLER, 2018).

**“Ancho de banda máximo:** algunos tipos de conexiones tienen un ancho de banda máximo definido. El ancho de banda real depende de muchos factores, como el entorno, el cableado y el uso, y suele ser inferior al máximo teórico”. (PAESSLER, 2018).

### **Cobertura.**

“En telecomunicaciones, el término cobertura se refiere al área geográfica en la que se dispone de un servicio. Suele aplicarse a comunicaciones radioeléctricas, pero también puede emplearse en servicios de cable. Las estaciones transmisoras y las compañías de telecomunicaciones generan mapas de cobertura que le indican a sus usuarios el área en la ofrecen sus servicios. La cobertura referida a servicios de telefonía móvil suele dividirse en exterior o interior y de voz o de datos (Internet móvil)”. (International Telecommunications Union, 2014).

**“Uso en sistemas satelitales.** La cobertura dada por un satélite se suele denominar huella satelital, corresponde al área en tierra que cubren sus transpondedores, y determina el diámetro requerido por las antenas satelitales para que puedan recibir eficientemente la señal de dicho satélite. Pueden existir diferentes mapas para cada

transpondedor (o grupo de transpondedores) ya que ellos pueden estar orientados para cubrir diferentes porciones de la tierra”. (World Economic Forum, 2015).

“Los mapas de la huella satelital usualmente muestran el diámetro mínimo estimado de un plato satelital o la potencia de la señal en cada área, medida en dBW”. (World Economic Forum, 2015).

**“Notificador de cobertura.** Un notificador de cobertura es un aparato que suena (o vibra) cuando no hay cobertura en cierta zona. Esto es fundamental para servicios críticos como seguridad, emergencias, etc. Cuando el usuario entre de nuevo al área cubierta, el notificador deja de sonar. Éste se puede integrar a un teléfono móvil también”. (del Valle Díaz, 2007).

**“Absorción por lluvia.** La absorción o atenuación por lluvia se refiere a la absorción de una señal RF (de radio frecuencia) por la lluvia o nieve, y prevalece en especial por arriba de los 11 GHz. También se refiere a la degradación de una señal debido a la interferencia electromagnética del borde principal del frente de una tormenta. La atenuación por lluvia o nieve tanto en el enlace de subida como en el de bajada”. (Moreno, 2011).

“No necesariamente debe haber lluvia en cierta localidad para que la señal se vea afectada por la atenuación por lluvia, pues dicha señal pudo haber pasado a través de lluvia o nieve a kilómetros de distancia, sobre todo si la antena satélite tiene un ángulo de elevación muy bajo”. (Moreno, 2011).

“Algunos métodos para vencer la absorción por lluvia son la diversidad de sitios, el control de potencia al enlace de subida, la codificación de tasa variable, antenas receptoras de diámetro mayor al requerido para condiciones de tiempo normales y

revestimientos super hidrofóbicos contra lluvia, nieve y hielo”. (Sánchez Martínez, 2005).

### **Telecomunicaciones.**

“Una telecomunicación es toda transmisión y recepción de señales de cualquier naturaleza, típicamente electromagnéticas, que contengan signos, sonidos, imágenes o, en definitiva, cualquier tipo de información que se desee comunicar a cierta distancia”. (Pérez Yuste, 2006).

“Por metonimia, también se denomina telecomunicación (o telecomunicaciones, indistintamente) a la disciplina que estudia, diseña, desarrolla y explota aquellos sistemas que permiten dichas comunicaciones; de forma análoga, la ingeniería de telecomunicaciones resuelve los problemas técnicos asociados a esta disciplina”. (Herrera Pérez, 2004).

“Las telecomunicaciones son una infraestructura básica del contexto actual. La capacidad de poder comunicar cualquier orden militar o política de forma casi instantánea ha sido radical en muchos acontecimientos históricos de la Edad Contemporánea —el primer sistema de telecomunicaciones moderno aparece durante la Revolución Francesa—. Pero, además, la telecomunicación constituye hoy en día un factor social y económico de gran relevancia”. (Herrera Pérez, 2004).

“Así, estas tecnologías adquieren una importancia como su utilidad en conceptos de la globalización o la sociedad de la información y del conocimiento; que se complementa con la importancia de las mismas en cualquier tipo de actividad mercantil, financiera, bursátil o empresarial. Los medios de comunicación de masas también se valen de las telecomunicaciones para compartir contenidos al público, de gran importancia a la hora de entender el concepto de sociedad de masas”. (Herrera Pérez, 2004).

“La telecomunicación incluye muchas tecnologías como la radio, televisión, teléfono y telefonía móvil, comunicaciones de datos, redes informáticas, Internet, radionavegación o GPS o telemetría. Gran parte de estas tecnologías, que nacieron para satisfacer necesidades militares o científicas, ha convergido en otras enfocadas a un consumo no especializado llamadas tecnologías de la información y la comunicación, de gran importancia en la vida diaria de las personas, las empresas o las instituciones estatales y políticas”. (Bell, 1981).

“Es por este contexto que la tendencia actual es la comunión de la telecomunicación con otras disciplinas como la informática, la electrónica o la telemática para diseñar y ofrecer estos productos y servicios, lo suficientemente complejos y multidisciplinarios como para que la frontera entre la aportación de dichas disciplinas no sea percibida por las personas —a pesar de que un informático, un eléctrico y un telecomunicador tengan distintos ámbitos disciplinarios—.” (Bell, 1981).

**“Base teórica.** La telecomunicación se basa en otras disciplinas de las que obtiene herramientas muy potentes para modelar los diferentes sistemas con los que transmitir y recibir la información que conforma cada comunicación y proceder a su implementación”. (Aguilar Pérez & Martínez Lorente, 2003).

- “Matemáticas: Como ciencia formal, las matemáticas ofrecen el medio de expresar formalmente los modelos que intervienen en la transmisión de la información y herramientas para su análisis, como el álgebra, cálculo y cálculo diferencial, estadística... Destacan herramientas como la transformada de Fourier o la transformada de Laplace”. (Innis, 1998).
- “Física: La física proporciona el estudio del medio que nos rodea y sobre el cual se establecen los sistemas de telecomunicación. Destaca el electromagnetismo. Su base matemática fue desarrollada por el físico escocés



James Clerk Maxwell en su obra *Treatise on Electricity and Magnetism* (1873), que introdujo el concepto de onda electromagnética y permitió una descripción matemática adecuada de la interacción entre electricidad y magnetismo mediante sus ecuaciones fundamentales que describen y cuantifican los campos de fuerzas”. (Innis, 1998).

- “Teoría de la información: Permite evaluar la capacidad de un canal de comunicación de acuerdo con su ancho de banda y su relación señal-ruido. Fue el científico de los laboratorios Bell Claude E. Shannon quien con la publicación en 1948 del estudio titulado *Una teoría matemática de la comunicación* conformó los dichos modelos matemáticos usados para describir sistemas de comunicación”. (Innis, 1998).
- “Teoría de sistemas y teoría de control: Estos estudios interdisciplinarios permiten modelar los diferentes sistemas de telecomunicación. La teoría de sistemas modela la aportación individualizada de cada elemento que conforma un sistema mientras que la teoría de control modela su evolución en el tiempo, que puede ser automática”. (Innis, 1998).
- “Teoría de colas: Permite modelar la calidad de servicio con la que los usuarios disfrutan de los servicios de comunicación”. (Innis, 1998).
- “Informática: Permite programar los protocolos de comunicaciones o simularlos”. (Innis, 1998).
- “Electrónica: Los sistemas de telecomunicación están basados tanto en circuitos electrónicos analógicos como en circuitos digitales, impulsados a través de la introducción masiva de circuitos integrados, y que ha permitido aprovechar completamente las ventajas del procesamiento digital de señales. Así se pueden implementar, por ejemplo, filtros con los que poder discriminar ciertas frecuencias de una señal; es lo que se hace al sintonizar una radio o un televisor”. (Innis, 1998).

**“Redes y servicios de telecomunicación.** Una red de telecomunicación es el conjunto de todos los sistemas necesarios para el intercambio de información entre los usuarios del sistema. Estos sistemas son precisamente los ítems tratados hasta ahora en este artículo”. (Figueiras Vidal & Artés Rodríguez, 2002).

“Así, sobre un conjunto de medios de transmisión se implementa un sistema de transmisión mediante tecnologías de procesado, multiplexación y modulación; y se diseñan unos protocolos de transmisión que permitan establecer comunicación con el que llevar a cabo un intercambio efectivo de información entre los usuarios”. (Figueiras Vidal & Artés Rodríguez, 2002).

**Cuadro 2. Clasificación de las redes de telecomunicación.**

<b>Criterio</b>	<b>Redes</b>	<b>Descripción</b>
Según su arquitectura	Conmutadas	Son aquellas en las que se establece un enlace entre el emisor y el receptor mediante técnicas de conmutación, multiplexación, etc., que dura mientras se transmite la información. Es el caso de las redes de telefonía o Internet.
	Dedifusión	Son aquellas en las que el emisor trasmite la información a un enlace compartido, y son los receptores los que establecen la comunicación al sintonizar el terminal. Es el caso de la radiodifusión.
Según su medio	Alámbricas	Son aquellas que usan fundamentalmente medios de transmisión guiados, como cables o fibra óptica.
	Inalámbricas	Son aquellas que usan fundamentalmente medios de transmisión no guiados, como antenas.
Según su servicio	Públicas	Son aquellas que ofrecen un servicio al público en general, como la red telefónica o de televisión. A pesar de su nombre, por lo general no son de titularidad pública.
	Privadas	Son aquellas que ofrecen un servicio a un público concreto, y generalmente desplegada para ese servicio en concreto, como es el caso de la red informática de una empresa o la red de comunicaciones de los bomberos de una ciudad.

Fuente: Fondevila & Francesc, 2009.

“En cada red, que presentará una topología adecuada, se suele distinguir entre la red de acceso, en la que se sitúan los terminales de la red por la que acceden los usuarios; y la red de tránsito o núcleo de red, donde se sitúan los sistemas necesarios para establecer la comunicación y evitar la pérdida de información —los nodos de la red y demás enlaces de telecomunicación—.” (Fondevila & Francesc, 2009).

“En el símil del correo postal, los buzones de correos y los carteros serían la red de acceso en la que cada usuario entrega la información y esta le es entregada al usuario; mientras que las oficinas de correos, centrales y camiones de transporte entre municipios sería la red de tránsito, donde se decide qué hacer con cada carta para que llegue al destino de forma íntegra”. (Huidobro Moya, 2006).

“Sobre estas redes de comunicación se implementan distintas funcionalidades; un servicio de telecomunicación es un conjunto de prestaciones que el usuario recibe de la red. De nuevo en el símil del correo postal, los diferentes servicios podrían ser enviar una carta, un paquete o una carta documento —o burofax—; diferentes servicios que aprovechan la misma red”. (Huidobro Moya, 2006).

**Cuadro 3. Clasificación de los servicios de telecomunicación.**

<b>Servicios</b>	<b>Descripción</b>
Portadores	Son aquellos servicios que ofrecen la capacidad necesaria para ofrecer otros servicios a los usuarios. Son, por ejemplo, los servicios que las cadenas de televisión o las torres de telecomunicaciones ofrecen a los distintos canales de televisión.
Finales	Son aquellos servicios que ofrecen al usuario la capacidad de comunicarse con otro usuario. Por ejemplo, es un servicio final el vídeo bajo demanda.
Dedifusión	Son aquellos servicios en los que la comunicación se realiza en un solo sentido, y en los que el usuario final decide libremente recibir la comunicación. Es el caso de un canal de televisión.
Devalor añadido	Son aquellos servicios que aprovechan las capacidades de otros servicios para ampliar las prestaciones que ofrecen. Es el caso del teletexto o los subtítulos que se transmiten de forma paralela al canal de televisión.

Fuente: Fondevila & Francesc, 2009.

**“Mercado de las telecomunicaciones.** El mercado de las telecomunicaciones es un mercado altamente especializado y moderno, debido a la juventud de los conocimientos y tecnologías en los que se basa. Su evolución a lo largo de estos poco más de dos siglos de historia se ha marcado por el rápido crecimiento del número de tecnologías implicadas, servicios prestados y usuarios”. (Torres A. , 2007).

“Además, se ha evolucionado desde un contexto altamente estatizado y un marcado carácter de infraestructura básica y servicio público, mediante un proceso de liberalización, a un mercado libre pero que sigue regulado por la legislación de cada estado con el mismo carácter de servicio público”. (Torres A. , 2007).

“Mención aparte merecen los Estados Unidos, donde el sector siempre ha sido sostenido y gestionado por la iniciativa privada, que ha llegado incluso a legalizarse monopolios en manos privadas”. (Torres A. , 2007).

“Una de las muchas maneras en la que se estudia el mercado generado por la telecomunicación —a menudo llamado 'macrosector de las telecomunicaciones'— es dividiéndolo en los siguientes sectores:” (Torres A. , 2007).

- “Redes: El conjunto de infraestructuras que transportan la información”.
- “Servicios: Las distintas prestaciones que se establecen en la red”.
- “Terminales: Los equipos necesarios para interactuar con las redes”.
- “Aplicaciones: La interfaz de los terminales con la que el usuario aprovecha los servicios”.
- “Contenidos: Los recursos a los que el usuario puede acceder: información, multimedia, almacenamiento”.
- “Facilitadores de la industria: Las regulaciones, normativas, estándares, etc.; que condicionan el mercado”.

### **Obsolescencia en telefonía.**

“El sector de las telecomunicaciones ha cambiado radicalmente en los últimos 25 años. A inicios de los 90, las telecomunicaciones eran sinónimo de telefonía fija sobre tecnologías analógicas. Mucho ha pasado desde aquel entonces. Por ejemplo, surgió la telefonía móvil en la región, que ya supera el 100% de penetración, un internet masificado, especialmente a partir de la banda ancha, tanto sobre las redes fijas como móviles. Llegó la convergencia”. (ASIET, 2016).

“Los patrones de uso de los usuarios sufrieron cambios. Hoy en día la mayor parte de las comunicaciones no se realizan a través de la telefonía fija, sino por medio de las tecnologías móviles, o a través de aplicaciones de internet”. (ASIET, 2016).

“No cabe duda que las tecnologías avanzan a una velocidad cada vez mayor y que nos hacen perder la noción del tiempo. Si bien los televisores de tubo estuvieron con nosotros durante 70 años y solo sufrieron tres cambios profundos, los televisores planos llevan más de cinco cambios tecnológicos en menos de 30 años”. (Alberola, 2018).

“Si hablamos de telefonía móvil estos tiempos se acortan aún más. Hace menos de 10 años todos los móviles tenían una pantalla minúscula con un teclado mecánico enorme y ahora ya nos molestan hasta los invisibles marcos de las pantallas que ocupan el 100% de la frontal”. (Alberola, 2018).

“Estos cambios y estas velocidades suceden en todos los ámbitos, si nos centramos en las comunicaciones estamos justo en medio de un proceso de cambio sustancial de las tecnologías que soportan los servicios. Por un lado, el par de cobre se acaba y por otro se acerca el cierre del 3G y del GPRS para dejar paso a la maduración del 4G/LTE y la entrada del 5G”. (Alberola, 2018).

**“En menos de 2 años está previsto que desaparezca 3G/UMTS y para 2025 GPRS.** Desde el punto de vista de los sistemas de alarmas estos cambios son importantes y preocupantes, el tiempo corre en contra. Los cambios a FTTH ya nos preocupan y nos obligan a utilizar sistemas de comunicación alternativos a la obsoleta RTC. El problema al que nos enfrentamos es que la inmensidad del parque de equipos con vías alternativas que hay instalados en sistemas de alarma, son GPRS o 3G, condenados a quedar fuera de servicio en breve”. (Alberola, 2018).

“Realizar un cambio masivo de equipos suponen desembolsos sustanciales en los clientes y nos hace pensar que no serán para siempre (los tiempos de reemplazo cada vez son más cortos)”. (Alberola, 2018).

### **Obsolescencia en internet residencial.**

Se refiere a la falta de aplicación de nuevas tecnologías dentro de los servicios de internet residencial prestados por una entidad comercial, generalmente, al hablar de obsolescencia en el servicio de internet residencial de una compañía, esta recae principalmente en la infraestructura.

La infraestructura de un sistema de distribución de internet es el aspecto más relevante en cuanto a la cobertura y la calidad del servicio, es la base fundamental, entre más actualizados sean todos los equipos e insumos utilizados para su distribución así será también la calidad del servicio prestado.

Por lo tanto, es importante que las compañías de internet traten de implementar actualizaciones regulares a sus servicios, enfocándose en el mejoramiento de la infraestructura y todos sus componentes. La falta de innovación en los servicios de internet residencial, puede deberse a la falta de recursos para invertir en una mejor infraestructura o bien, en el desconocimiento de nuevas tecnologías para los sistemas de distribución de señal de internet.

### **Indicadores de la obsolescencia de sistema de ancho de banda y cobertura en telecomunicaciones.**

“Son instrumentos de medición que se emplean para evaluar la calidad de los procesos o productos. O, dicho de otra manera, determinan el nivel de cumplimiento de los objetivos para los cuales se han desplegado una serie de actividades concretas”. (ISOTools, 2015).

“Definidas sus características, a continuación, presentamos algunos de los indicadores más empleados cuando se trata de medir la calidad de un producto:” (ISOTools, 2015).

**“Cobertura.** Se define como la proporción entre el número de artículos disponibles en los mercados y las personas que demandan una necesidad que espera ser satisfecha. Este indicador es propio de proyectos que buscan penetrar de forma masiva entre los consumidores o que están pensados a largo plazo. Sin embargo, no siempre es así. A veces basta con que una empresa cubra los pocos frentes en los que suele desempeñarse para obtener un indicador positivo en términos de cobertura”. (ISOTools, 2015).

**“Eficacia.** La eficacia no es otra cosa que la relación entre un producto disponible y la necesidad para la que ha sido creado. Cuando esta relación es positiva, la eficacia del producto es alta. Pero si la necesidad del cliente sigue sin ser atendida tras la adquisición de dicho producto, el indicador es negativo. Algo en el proceso ha fallado”. (ISOTools, 2015).

**“Valoración de ventas.** El volumen de ventas es, sin duda, el elemento más empleado para medir la calidad de un producto. Vender mucho casi siempre es sinónimo de éxito: indica que el artículo ha tenido una buena acogida y que ha generado gran interés. No obstante, esta relación no supone en todos los casos un grado alto de

calidad. Se puede vender mucho sin que el producto sea del todo bueno”. (ISOTools, 2015).

**“Satisfacción del cliente.** De hecho, el siguiente paso tras la venta de un producto es la evaluación del grado de conformidad de quien lo ha adquirido. La venta no garantiza satisfacción. Numerosos ejemplos dan cuenta de ello. Al utilizar este indicador, las empresas deben desplegar varias vías de retroalimentación para poder evaluar con acierto lo que se conoce como la etapa de post-venta, que es crucial de cara a nuevas líneas de producción”. (ISOTools, 2015).

**“Competitividad.** Hace referencia a la capacidad de las empresas para explotar aquellas cualidades que hacen distintos a sus productos. También tiene que ver con el nivel de adaptación a las dinámicas del mercado y a la capacidad de innovación y cambio. Un producto incapaz de competir es, por lo general, un producto de escasa calidad”. (ISOTools, 2015).

### **Mejora continua.**

“Los cambios tecnológicos y administrativos crecen paralelos a la modernización, cualquier empresa que desee mantenerse, crecer y ser exitosa y rentable debe desarrollar procesos de mejora continua que le permita visualizar un horizonte amplio, en busca de la excelencia y la innovación”. (Riquelme, 2018).

“El deseo y la acción de mejorar hoy lo que sea que realices, mañana mejorar lo que se hizo ayer y así seguir día a día y no parar aun si ya se ha alcanzado la excelencia. Obtener resultados cada vez mejores, es parte de un proceso progresivo, no se logra en un día, por ello se requiere esfuerzo, dedicación constante, planeación y preparación para próximos requerimientos”. (Riquelme, 2018).



**“Proceso de mejora continua.** Es un concepto implementado en las empresas que procura mejorar los procesos, productos y servicios. Se basa en el cambio de la actitud general de la organización en procura de una estabilidad del proceso productivo que contemple las posibilidades de mejora”. (Riquelme, 2018).

“El crecimiento y desarrollo lleva implícito la identidad de todos los procesos y el estudio detallado de cada paso concebido. Este proceso es la forma más efectiva para mejorar la calidad y eficiencia de las organizaciones. En este sentido las empresas, implementan sistemas de gestión de la calidad y normas ISO. Algunas de las herramientas usadas incluyen el estudio de satisfacción de los clientes, algunas acciones preventivas y correctivas para todo el proceso”. (Riquelme, 2018).

“Hay que destacar que la base del éxito de dicho proceso de mejoramiento es el establecer adecuadamente las políticas de calidad, definir con claridad y precisión las características de los productos o servicios que sean ofrecidos a los clientes, lo que se espera de los trabajadores, entre otras medidas. En general esta política amerita del compromiso de todas las áreas de la organización”. (Riquelme, 2018).

#### **Ciclo de implementación del proceso de mejora continua.**

“Planificación: es el primer paso de cualquier proceso administrativo, consta del establecimiento de las metas, objetivos y procesos necesarios para alcanzar los resultados de acuerdo con las políticas de la organización y al tomar en cuenta los requerimientos del cliente”. (Riquelme, 2018).

“Hacer: consisten la implementación y puesta en marcha de los procesos”. (Riquelme, 2018).

“Verificación: se lleva a cabo mediante el seguimiento y la medición de cada proceso y los resultados obtenidos respecto a las metas, objetivos, políticas y requisitos del

producto. Es importante que la información aquí obtenida sea transmitida a fin de realizar los cambios que fuesen necesario llevar a cabo”. (Riquelme, 2018).

“Actuar: se refiere a llevar a cabo las acciones necesarias para mejorar continuamente el desempeño de los diferentes procesos. Basado en toda la información recopilada, también corregir errores que pudieran surgir en el camino, de esta manera encaminar la organización en todo su desempeño al éxito y la excelencia”. (Riquelme, 2018)

### **T.Q.M.**

“La Gestión de la Calidad Total, TQM, es básicamente una “filosofía” empresarial que se basa en la búsqueda de la satisfacción del cliente. W. Scherkenbach afirma que “el proceso empresarial comienza con el cliente. De hecho, si no comienza con el cliente, lo normal es que termine de repente con el cliente”. A pesar de la nueva conciencia de entrega de valor al cliente, la TQM implica mucho más que desear los buenos días o regalar los periódicos en un hotel. La Gestión de Calidad implica una actitud por parte de toda la compañía orientada a proporcionar valor al producto o servicio destinado al consumidor”. (Vacas, 2013).

“No basta con que la alta dirección de una compañía tenga claro que se debe ofrecer productos mejores, sino que es necesario que se transmita esta filosofía desde los escalafones más altos de la organización hasta el último de los trabajadores de dicha compañía”. (Vacas, 2013).

Una adecuada Gestión Total de la Calidad supone:

1. “Planificar la calidad: precede al inicio de toda actividad. Implica el desarrollo de los productos y procesos que mejor vayan a satisfacer las necesidades de los clientes. Para ello pasaremos por tres etapas:” (Vacas, 2013).

- “Determinar quiénes son los clientes a los que debemos dirigirnos y cuáles son sus necesidades.
- Proceder al diseño del producto o servicio y tomar en cuenta los resultados de la fase anterior en lo que a determinación de sus necesidades se refiere.
- Llevar a cabo los procesos adecuados para lograr las características de producto que se hayan fijado en la etapa de diseño anterior”. (Vacas, 2013).

2. “Controlar la calidad: basándonos en las posibles desviaciones que se hayan producido en la realización de los procesos, para lo cual asumiremos el nivel fijado por la planificación como el nivel estándar, llevaremos a cabo dos acciones:” (Vacas, 2013).

- “Evaluación de las desviaciones en calidad.
- Toma de medidas necesarias para la corrección de dichas desviaciones”. (Vacas, 2013).

3. “Mejorar la calidad: se trata de la actividad sistemática y organizada que trata de corregir las deficiencias originadas en la etapa de planificación, para poder así elevar las cotas de calidad en futuras planificaciones. Los objetivos que se espera cumplir en esta fase son:” (Vacas, 2013).

- “Establecimiento de una infraestructura capaz de asegurar mejoras de calidad sistemáticas.
- Elaboración de los pertinentes “proyectos de mejora”: identificación y selección de las mejoras de calidad prioritarias, las más apremiantes.

- Designación, formación y motivación del equipo de personas que vaya a ser responsable de la implementación de los proyectos de mejora”. (Vacas, 2013).

“Estas tres fases constituyen la llamada trilogía de Juran que, como se puede comprobar en el gráfico, están interrelacionadas y constituyen los pilares básicos de la Gestión de la Calidad Total. Como mecanismo de realimentación entre las tres fases se sitúa el aprendizaje”. (Vacas, 2013).

“Para que este procedimiento pueda llevarse a cabo no solamente es necesario lograr la implicación momentánea de toda la cúpula directiva de las organizaciones, sino que se hace imprescindible que la dirección estratégica tenga constancia. A veces los resultados tardan en llegar. No obstante, si el cliente percibe un incremento en la calidad, la repercusión positiva sobre el producto o servicio será casi inmediata, traduciéndose en incrementos de las ventas, de las cuotas de mercado”. (Vacas, 2013).

**Elementos del TQM.** El TQM se divide en 3 partes:

1. “Elemento filosófico.
  2. Herramientas genéricas.
  3. Herramientas del departamento de aseguramiento o control de la calidad”.
- (Manufactura Moderna, 2012).

“Los elementos filosóficos hacen énfasis en la operación de la firma y utilizan la calidad como el elemento de integración, por ejemplo: “el cliente dirige la calidad, liderazgo, mejoramiento continuo, participación y desarrollo del empleado, respuesta rápida, diseño de calidad y prevención, administración por hechos, desarrollo de los grupos de interés, responsabilidad corporativa y ciudadana”. (Manufactura Moderna, 2012).

“Las herramientas genéricas constan de varios métodos de control estadístico de procesos que se utilizan para resolver problemas y para el mejoramiento continuo de los equipos de calidad, y el despliegue de la función de calidad que utilizan típicamente los gerentes para hacer llegar la voz del cliente a la organización. Ejemplos: “diagrama de flujo de procesos, hojas de verificación, análisis de Pareto e histograma, diagramas de causa-efecto o espina de pescado, diagramas de tendencia, de dispersión, cartas de control”. (Manufactura Moderna, 2012).

“Las herramientas del departamento de control de calidad constan de métodos de control estadístico de la calidad que utilizan los profesionales de calidad que trabajan en este departamento. Ejemplos: “planes de muestreo, capacidad de proceso, métodos Taguchi”. (Manufactura Moderna, 2012).

#### Plan de mejora continúa

“La mejora continua es un proceso elemental para alcanzar la calidad total y la Excelencia empresarial. Este proceso de mejora pone el énfasis en la capacidad que tienen las empresas para evolucionar, progresar y desarrollarse de manera progresiva, para obtener resultados eficientes y de calidad”. (Isotools, 2015).

“Uno de los objetivos de toda empresa debe ser la mejora de la calidad. Y dicho proceso tiene que hacerse a través de una continua autoevaluación”. (Isotools, 2015).

“Cuando las organizaciones prestan atención a cada una de las fases de elaboración de los productos o servicios que ofrecen, la calidad de los mismos tiende a optimizarse. Se corrigen los fallos, problemas u obstáculos sin que haya que esperar a la finalización de los procesos para poder intervenirlos”. (Isotools, 2015).

“Es cierto que las empresas de manufactura son más proclives a aplicar las herramientas de gestión de calidad, quizá, entre otras razones, por la

continua necesidad de ahorrar costes y emplear eficientemente los recursos disponibles”. (Isotools, 2015).

“Sin embargo, actualmente son muchas las organizaciones que han incorporado planes de mejora continua a su filosofía corporativa. De hecho, bastan sólo tres elementos para que un plan de estas características tenga cabida en una organización:” (Isotools, 2015).

a) “Una oportuna documentación. Se puede hablar de un plan de mejora continua cuando los miembros de una organización están al tanto de las acciones conjuntas que se llevan a cabo para la mejora de la calidad. Sin este elemento transversal, el proceso no pasará de ser un intento aislado o parcial”. (Isotools, 2015).

b) “Un sistema de medición. Los procesos, a su vez, deben ser evaluados de manera oportuna. De nada sirve poner en marcha una serie de acciones si no se establecen los indicadores de gestión que medirán los resultados obtenidos”. (Isotools, 2015).

c) Una participación conjunta. Otra característica indispensable de los planes de mejora continua es la implicación de todas las personas, secciones o departamentos que hagan parte directa o indirectamente de una empresa. La gestión de la calidad debe ser transversal y no sólo parcial. (Isotools, 2015).

**“Aplicación de un plan de mejora continua.** Los planes de mejora son acciones conjuntas orientadas a optimizar los resultados de un proceso interno. Pero eso no quiere decir que cualquier acción tenga cabida en ellos. El objetivo siempre debe ser el mismo: la mejora”. (Isotools, 2015).

“Existen varias herramientas de mejora continua: Lean, Six Sigma, Kaizen, entre otros. Sin embargo, los expertos en la materia parecen haberse puesto de acuerdo en

que el denominado Círculo de Deming es el que contiene los elementos básicos de cualquier proceso de mejora, lo cuales son:” (Isotools, 2015).

### **Base legal.**

“El marco legal del sector de telecomunicaciones está establecido principalmente por el Decreto Número 94-96 del Congreso de la República, Ley General de Telecomunicaciones, y sus modificaciones. Esta Ley abrió completamente el sector de telecomunicaciones, anteriormente bajo control estatal, a la libre participación y negociación en la prestación de servicios de telecomunicaciones en el país”. (CIEN, 2015).

“Según lo indica el primer artículo de la ley, “El objeto de esta ley es establecer un marco legal para desarrollar actividades de telecomunicaciones y normar el aprovechamiento y la explotación del espectro radioeléctrico, con la finalidad de apoyar y promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones, estimular las inversiones en el sector, fomentar la competencia entre los diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones; proteger los derechos de los usuarios y de las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones, y apoyar el uso racional y eficiente del espectro radioeléctrico.” (CIEN, 2015).

“La ley establece que la prestación de toda clase de servicios comerciales de telecomunicaciones será libremente estipulada entre las partes y no estará sujeto a regulación ni aprobación por autoridad estatal, excepto por lo que se relaciona con el acceso a recursos esenciales, que permiten la interconectividad de las redes”. (CIEN, 2015).

“La Ley General de Telecomunicaciones crea la Superintendencia de Telecomunicaciones –SIT-, como un organismo técnico del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda –CIV-, con independencia funcional y a

la vez crea la figura del Superintendente de Telecomunicaciones como autoridad superior de la institución, el cual es nombrado por el ministro de Comunicaciones”. (CIEN, 2015).

“La Ley General de Telecomunicaciones desde su publicación original ha sido modificada en definiciones, ajustes en plazo administrativos o de usufructo. Sin embargo, la modificación que afecta considerablemente el marco legal e institucional del Sector de Telecomunicaciones es el Decreto 47-2002 del Congreso de la República que reformó la Ley General de Telecomunicaciones en sus artículos 13 y 15 y derogó el 14”. (CIEN, 2015).

“Este Decreto eliminó la independencia financiera de la SIT, trasladándose en ese momento todos los fondos privativos de la SIT al presupuesto general del Estado y eliminó el financiamiento autónomo de la SIT por medio del Fondo de Capital basado en los ingresos por subastas de frecuencias y rangos de numeración, intereses y transferencias del gobierno cuando procedieran”. (CIEN, 2015).

“Otras leyes relacionadas con el sector se han emitido para atender asuntos particulares relacionados con telecomunicaciones, pero que no son relevantes desde la perspectiva de infraestructura. Entre estas podemos mencionar el Decreto 8-2013, Ley de Equipos Terminales Móviles y el Decreto 12-2014 Ley de Control de las Telecomunicaciones Móviles en Centros de Privación de Libertad y Fortalecimiento de la Infraestructura para Transmisión de Datos. De esta última fue derogado lo relativo al Fortalecimiento de la Infraestructura para Transmisión de Datos”. (CIEN, 2015).



### **III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.**

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”, se identificaron dos poblaciones a encuestar; para lo cual se utilizó el método deductivo, de las cuales una población (empleados en general) se direccionó a obtener información sobre el efecto. Se trabajó la técnica del censo, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

La segunda población de estudio (técnicos y gerentes) se direccionó para obtener información sobre la causa de la problemática. Se trabajó la técnica censal, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder efecto, se trabajó con 12 empleados de Ventas; Gerencia General y Servicio Técnico; para responder causa, se identificaron siete empleados de Gerencia General y Servicio Técnico

De la gráfica uno a la tres se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica cuatro a la seis, se comprueba la variable X o causa.

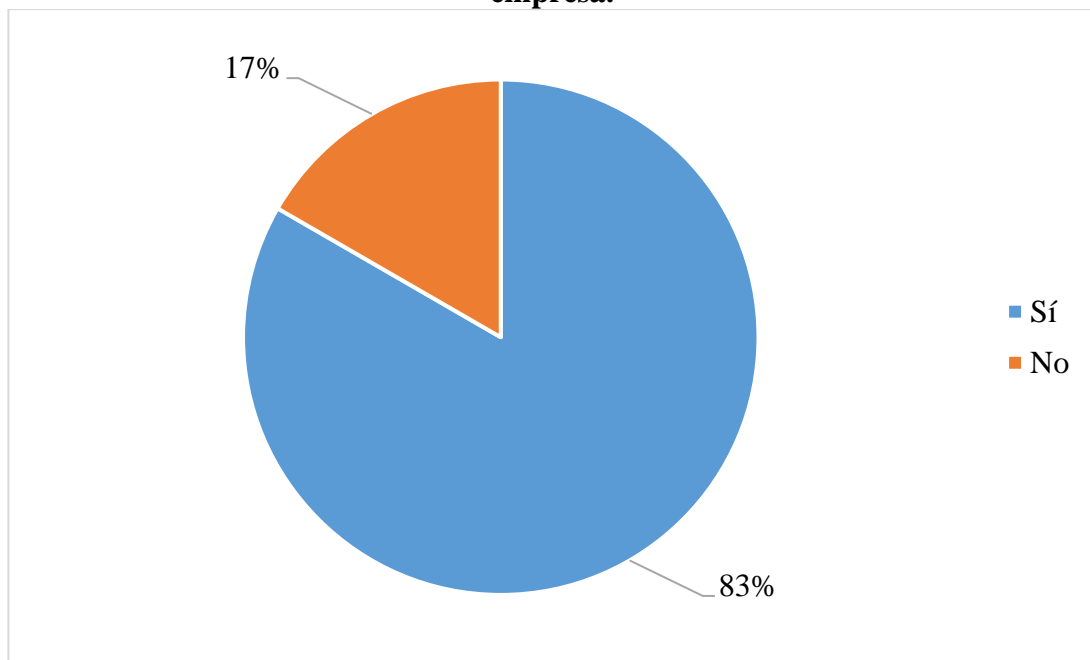
### III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente (Y) o el efecto.

**Cuadro 4: Bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	10	83
No	2	17
Totales	12	100

Fuente: Empleados de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Gráfica 1: Bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**



Fuente: Empleados de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

#### **Análisis.**

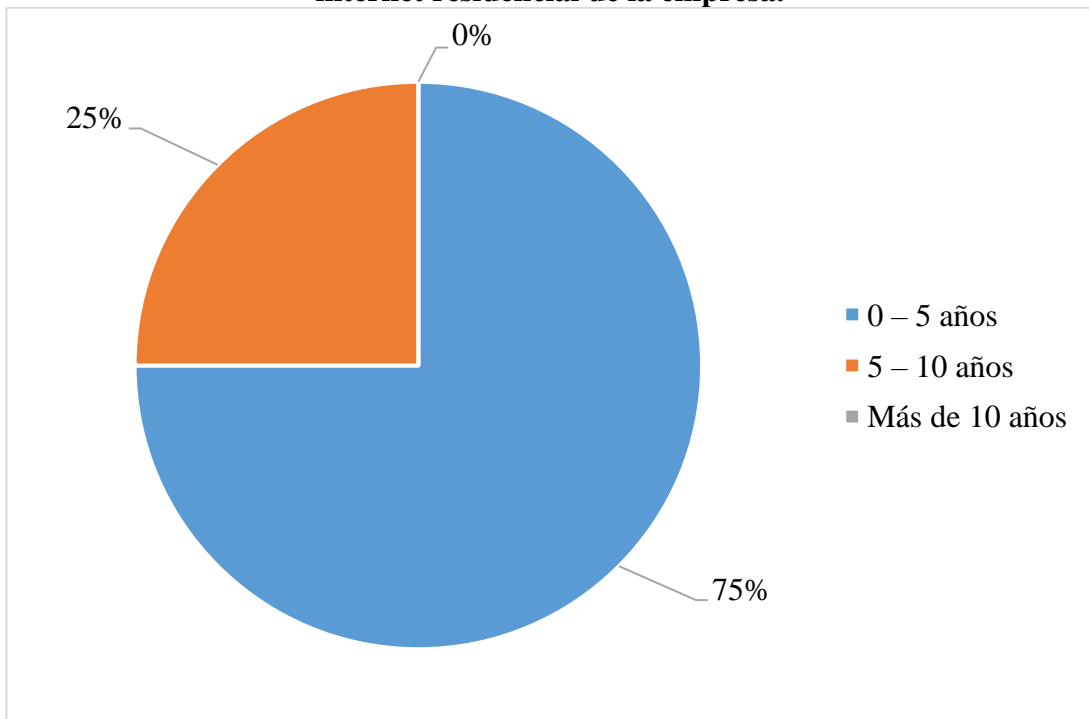
El efecto se confirma directamente mediante la opinión de la mayoría de empleados encuestados, los cuales afirman que han tenido bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa, mientras que una pequeña parte de estos consideran que la situación es normal.

**Cuadro 5: Tiempo presentándose bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 – 5 años	9	75
5 – 10 años	3	25
Más de 10 años	0	0
Totales	12	100

Fuente: Empleados de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Gráfica 2: Tiempo presentándose bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**



Fuente: Empleados de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Análisis.**

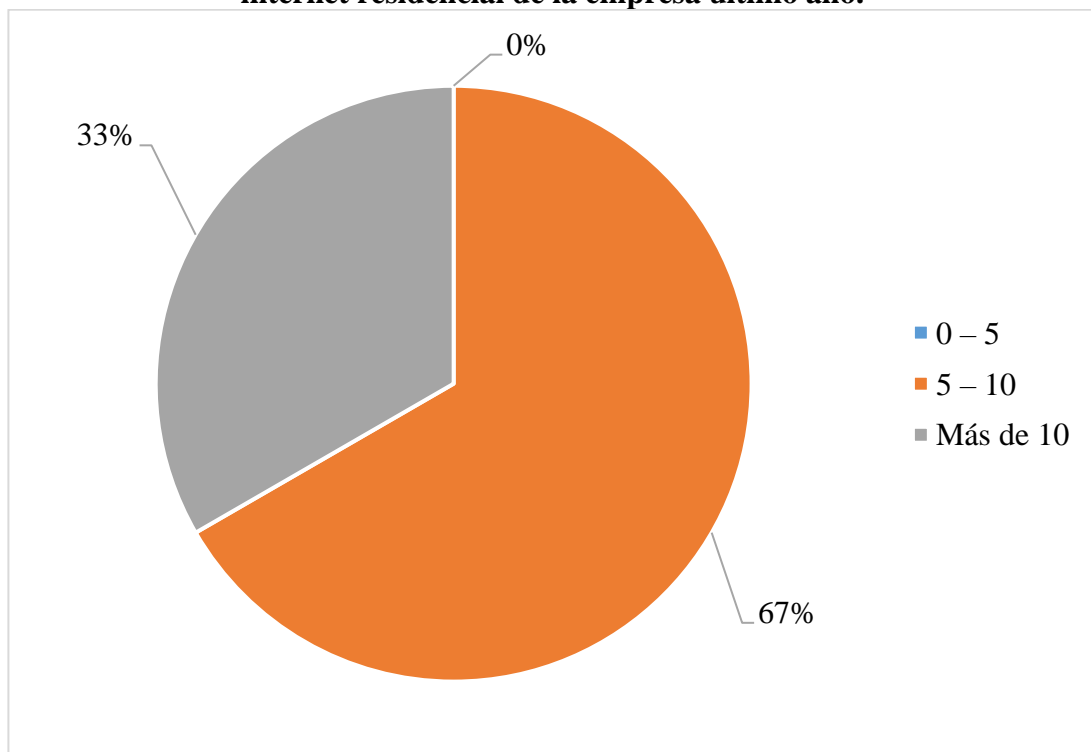
Tres cuartas partes de los encuestados indican que se han percibido bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa desde hace cinco años, por otro lado, una cuarta parte de estos señala que desde hace 10 años; con esta información se valida el efecto planteado.

**Cuadro 6: Disminución de cantidad ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa último año.**

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0 – 5	0	0
5 – 10	8	67
Más de 10	4	33
Totales	12	100

Fuente: Empleados de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Gráfica 3: Disminución de cantidad ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa último año.**



Fuente: Empleados de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Análisis.**

Dos tercios de los encuestados consideran que durante el último año la disminución de ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa son de entre 5 y 10, mientras que una tercera parte indica que la cantidad es más de 10 ventas; con estos datos se comprueba el efecto.

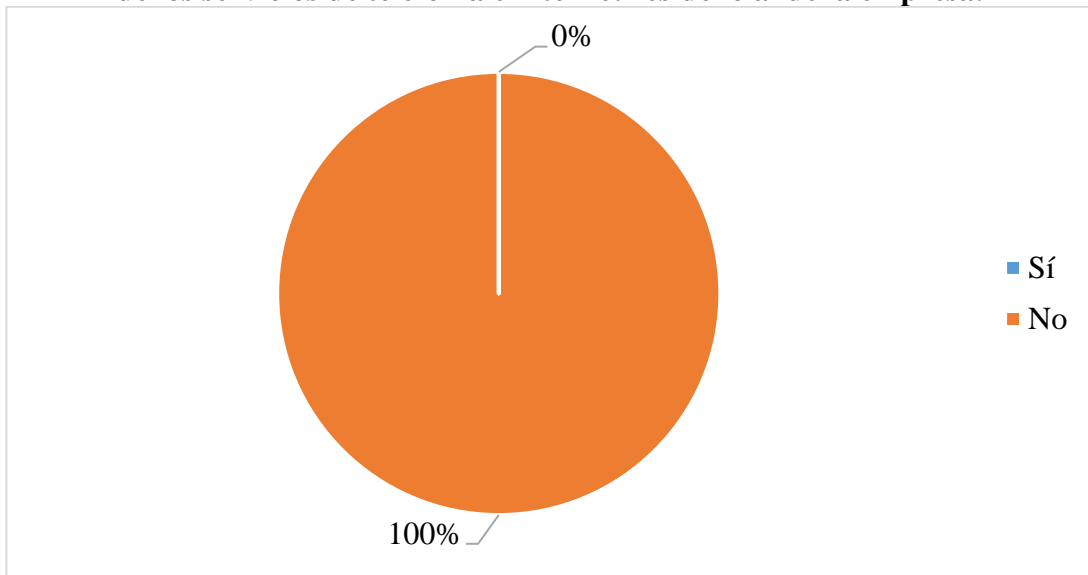
### III.2 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable independiente (X) o la causa.

**Cuadro 7: Existencia plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	0	0
No	7	100
Totales	7	100

Fuente: Técnicos y Gerentes de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Gráfica 4: Existencia plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**



Fuente: Técnicos y Gerentes de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

#### **Análisis.**

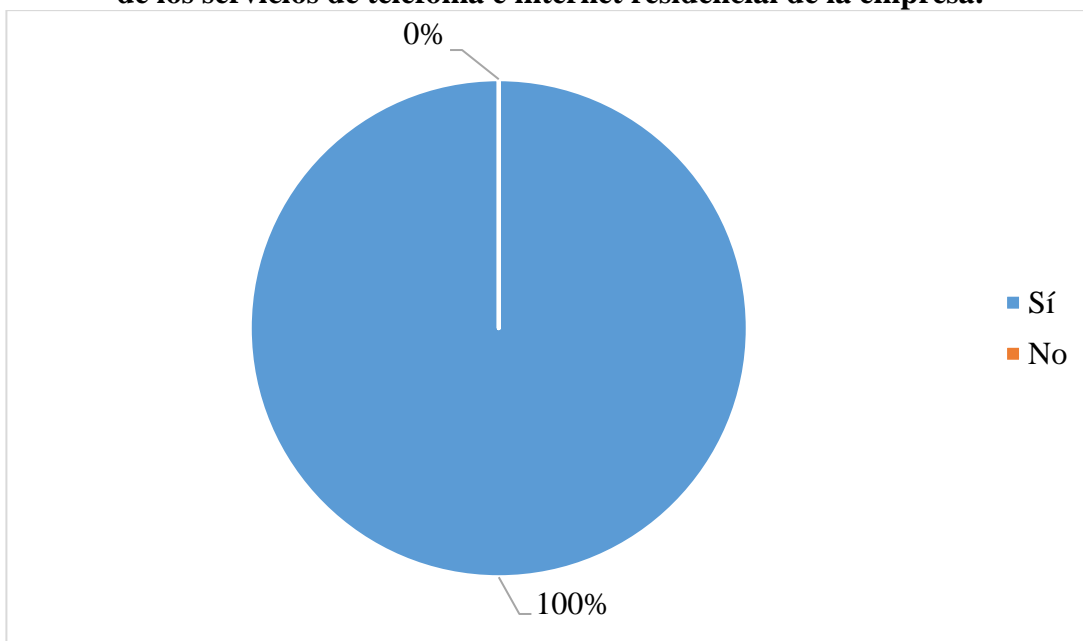
La causa se confirma directamente mediante la opinión de todos encuestados, al afirmar que no se cuenta con plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.

**Cuadro 8: Necesidad de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	7	100
No	0	0
Totales	7	100

Fuente: Técnicos y Gerentes de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Gráfica 5: Necesidad de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.**



Fuente: Técnicos y Gerentes de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Análisis.**

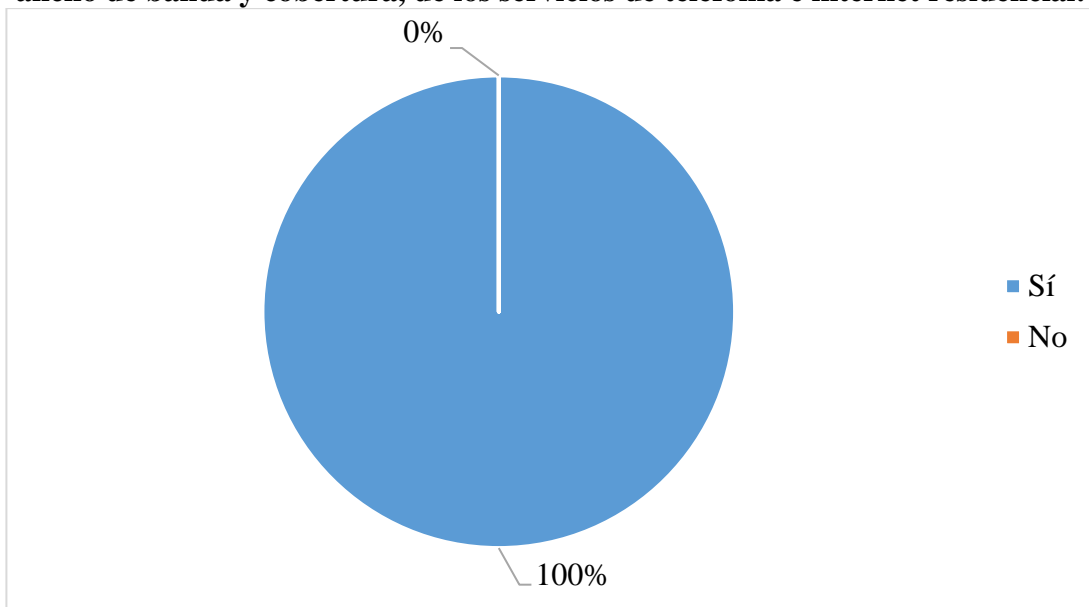
La totalidad de técnicos y gerentes encuestados aseguran que es absolutamente prioritaria la implementación del plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa, con esta información se da validez a la causa planteada.

**Cuadro 9: Metas de la empresa afectadas por falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial.**

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	7	100
No	0	0
Totales	7	100

Fuente: Técnicos y Gerentes de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

**Gráfica 6: Metas de la empresa afectadas por falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial.**



Fuente: Técnicos y Gerentes de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., noviembre de 2020.

### **Análisis.**

El total de técnicos y gerentes encuestados manifiestan que la falta del plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial perjudica las metas de la empresa, con esta información se valida a la causa nuevamente.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **IV.1 Conclusiones.**

La investigación se realizó en empresa Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, con una totalidad de 12 empleados de las de Ventas; Gerencia General y Servicio Técnico; fue orientada para confirmar la hipótesis. Al considerar los resultados obtenidos en la tabulación presentada en el capítulo anterior sobre la investigación, se enlistan las siguientes conclusiones.

1. Se comprueba la hipótesis planteada: “las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error tanto para la variable efecto como la variable causa.
2. Las ventas en los servicios de telefonía e internet residencial no han tenido un nivel óptimo.
3. Las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial se han percibido desde hace cinco años en la empresa.
4. Durante el último año se han vendido entre cinco y diez servicios de telefonía e internet residencial.
5. No se cuenta con plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa.



6. La implementación de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial en la empresa es prioritaria.
7. No se ha logrado cumplir las metas de la empresa por falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial.

#### **IV.2 Recomendaciones.**

Los datos obtenidos a través de la investigación en empresa Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., arrojan bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial por por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, debido a no contar con un plan de Mejora Continua basado en T.Q.M., que se recomienda emplear las sugerencias descritas a continuación.

1. Implementar el plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial en la empresa Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.
2. Promover estrategias que impulsen el aumento de las ventas en los servicios de telefonía e internet residencial.
3. Establecer medidas para corregir los errores que han propiciado las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial durante los últimos cinco años.
4. Incrementar los resultados de ventas mediante medidas específicas de innovación en los servicios.

5. Desarrollar adecuadamente un plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial en la empresa.
  
6. Invertir en la implementación inmediata de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial en la empresa.
  
7. Velar el cumplimiento de metas productivas de acuerdo a un plan de Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial en la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Aguilar Pérez, A., & Martínez Lorente, G. (2003). *La telegrafía óptica en Cataluña. Estado de la cuestión*. Barcelona, España: Scripta Nova.
- Alberola, S. (28 de Junio de 2018). *GCA*. Obtenido de OBSOLESCENCIA EN LAS COMUNICACIONES ¿NECESITAMOS MEDIDAS URGENTES?: <https://www.gca.com.es/es/2018/06/26/obsolescencia-las-comunicaciones-necesitamos-medidas-urgentes/>
- Arnold, M. (1989). *Teoría de Sistemas, Nuevos Paradigmas: Enfoque de Niklas Luhmann*. *Revista Paraguaya de Sociología*, 51.
- ASiET, T. A. (29 de Septiembre de 2016). *ASiET*. Obtenido de Nuevo estudio sobre la regulación de telefonía fija: <https://asiet.lat/actualidad/noticias/nuevo-estudio-del-cet-la-regulacion-telefonía-fija/>
- Bell, D. (1981). *La telecomunicación y el cambio social*. Madrid, España: Agamenon.
- Bertalanffy, V. (1979). *Teoría General de los Sistemas*. México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Buckley, W. (1973). *La Sociología y la Teoría Moderna de los Sistemas*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Bunge, M. (1999). *Diccionario de filosofía*. México, México: Siglo XXI.
- Cavalle, V., & Serradell, E. (2009). *Elementos de cienciometría y bibliometría de patentes para la estimación de la vida útil restante (VUR) de activos intangibles tecnológicos*. Barcelona, España: ACCID.
- CIEN. (06 de Abril de 2015). Obtenido de Diagnóstico y Propuestas en Infraestructura de Telecomunicaciones: <https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2018/09/Telecomunicaciones.pdf>
- del Valle Díaz, A. (2007). *Diseño, integración y optimización de estaciones base de segunda generación*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Falla Aroche, S. (06 de Marzo de 2006). *Maestros del Web*. Obtenido de Qué es un sistema: <http://www.maestrosdelweb.com/queeswiki/>
- Ferré Trenzano, J. (2003). *El cliente y el consumidor, protagonistas del mercado*. Madrid, España: Oceano.
- Figueiras Vidal, A., & Artés Rodríguez, A. (2002). *Una panorámica de las telecomunicaciones*. Valparaíso, Chile: Pearson Education.

- Fondevila, G., & Francesc, J. (2009). *El peso de la televisión en el triple play de los operadores de cable en España y en Europa*. País Vasco, España: ZER.
- Forrester, J. (1968). *Principles of Systems*. New York, USA: Wright-Allen Press.
- Hall, A., & Fagen, R. (1975). *Definition of System*. Cambridge, UK: General Systems JG.
- Herrera Pérez, E. (2004). *Introducción a las telecomunicaciones modernas*. México, México: Limusa.
- Hidalgo Aguilera, L. (2010). *La basura electrónica y la contaminación ambiental*. México, México: Ocampo.
- Hill, N. (2002). *Manual de Satisfacción del cliente y evaluación de la fidelidad*. Madrid, España: Aenor.
- Huidobro Moya, J. (2006). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. Madrid, España: Thompson.
- Innis, H. (1998). *Empire and Communications*. Navarra, España: OMEGA.
- International Telecommunications Union. (2014). *Measuring the Information Society Report 2014*. Ginebra, Suiza: ITU.
- Isotools. (7 de Mayo de 2015). Obtenido de <https://www.isotools.org/2015/05/07/como-elaborar-un-plan-de-mejora-continua/>
- ISOTools. (27 de Julio de 2015). *ISOTOOLS*. Obtenido de 5 ejemplos de indicadores de calidad que no pueden faltar en tu plan: <https://www.isotools.org/2015/07/27/5-ejemplos-de-indicadores-de-calidad-que-no-pueden-faltar-en-tu-plan/>
- Jiménez, J. (08 de Junio de 2020). *Redes Zone*. Obtenido de Ancho de banda, velocidad y ping: conoce qué es cada término: <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/que-es-ancho-banda-velocidad-ping/>
- Johannsen, O. (1975). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Jones, P. (2008). *Diccionario de informática y computación*. E.U.A.: Cultural, S.A.
- Julier, G. (2004). *The Thames and Hudson dictionary of design since 1900*. Hudson, London: Thames.
- Kart, A., & Lawrence, B. (1998). *Excelencia en el servicio*. Houston, EE. UU.: 3R.
- Leonard, B. (2004). *Un buen servicio ya no basta*. Madrid, España: Deusto.

- London, B. (1932). *Ending the depression through planned obsolescence*. New York, USA: Lightbulb.
- Manufactura Moderna. (16 de Agosto de 2012). Obtenido de EL TQM:  
<http://manufacturamodernauniver.blogspot.com/2012/08/tqm-equipo-2.html>
- Moreno, C. (2011). *Campaña de benchmarking: cobertura de telefonía móvil en entornos Indoor*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Morsetto, G. (2016). *Marketing Multinivel*. México, México: ISBN.
- Ontiveros, E., & Vizcaíno, D. (2016). *Las ciudades del futuro: inteligentes, digitales y sostenibles*. Buenos Aires, Argentina: Ariel, S.A.
- PAESSLER. (02 de Septiembre de 2018). *PAESSLER*. Obtenido de Ancho de banda:  
<https://www.es.paessler.com/it-explained/bandwidth>
- Pérez Yuste, A. (2006). *Sobre la etimología de Telecomunicación*. Madrid, España: Colegio Oficial Ingenieros de Telecomunicación de España.
- Pérez, J., & Merino., M. (05 de Febrero de 2013). *Definicion.de*. Obtenido de Definición de venta: <https://definicion.de/venta/>
- Prince, A. (2009). *Residuos electrónicos en LAC: tamaño del problema y oportunidades para una gestión más eficiente*. Santiago de Chile: Ediciones SUR.
- Quiñones, F. (2016). *Estudio de la red telefónica IP basada en Elastix instalada en la comunidad salesiana María Auxiliadora*. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Riquelme, M. (16 de Marzo de 2018). *Web y empresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/mejora-continua/>
- Rodríguez, D., & Arnold, M. (1991). *Sociedad y Teoría de Sistemas*. Santiago de Chile: Universitaria.
- Rodríguez, J. (17 de Julio de 2020). *Hubspot*. Obtenido de 15 indicadores clave para los gerentes de ventas: <https://blog.hubspot.es/sales/kpi-fundamentales-lideres-ventas>
- Sánchez Martínez, R. (2005). *3G systems WCDMA & CDMA*. Castelldefels, España: Escuela Politécnica Superior de Castelldefels.
- Segurajáuregui Álvarez, L. (21 de Mayo de 2016). *Administración y Tecnología para el Diseño*. Obtenido de Las Diversas Caras de la Obsolescencia:  
[dministracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/anuario\\_2016/05.pdf](http://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/anuario_2016/05.pdf)

- Silva, U. (2011). *Los residuos electrónicos (RE) en la Sociedad de la Información en Latinoamérica*. Santiago de Chile: Ediciones SUR.
- Torres, A. (2007). *Telecomunicaciones y telemática. De las señales de humo a las redes de información y a las actividades por internet*. Bogotá, Colombia: Colección Telecomunicaciones.
- Torres, D. (04 de Octubre de 2019). *Hubspot*. Obtenido de 8 indicadores de productividad en ventas que debes conocer: <https://blog.hubspot.es/sales/indicadores-productividad>
- Vacas, S. (2013). *Innovacion tecnologica en empresas*. Obtenido de <https://dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/7%20-TQM.pdf>
- Westreicher, G. (13 de Abril de 2014). *Economipedia*. Obtenido de Ventas: <https://economipedia.com/definiciones/ventas.html>
- World Economic Forum. (2015). *The Global Information Technology Report 2015*. Ginebra, Suiza: World Economic Forum.
- Zavala Fernández, A. (2012). *Vender, Cada Paso Importa*. México, México: ISBN.



## ANEXOS.

### Anexo 1. Formato dominó.

#### *Modelo de investigación: Dominó*

*(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)*

Elaborado por: Vidal Alfredo Hernández Gereda Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala Fecha: 16 de noviembre de 2020

Problema	Propuesta	Evaluación
<p>1) Efecto o variable dependiente</p> <p>Bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años.</p>	<p>4) Objetivo general</p> <p>Incrementar ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p>	<p>15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general</p> <p>Indicadores: Al primer año de ejecutada la propuesta, se incrementan las ventas en los servicios de telefonía e internet residencial, y a la vez se soluciona la problemática en 80%.</p> <p>Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora; reportes del área de Ventas; reportes de Gerencia General; encuestas a usuarios.</p> <p>Supuestos: La unidad ejecutora se enlaza con Gerencia General para adoptar nuevos servicios o beneficios que acompañen a lo ya establecido para incrementar las ventas.</p> <p>Cooperantes: Gerencia General.</p>
<p>2) Problema central</p> <p>Obsolencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p>	<p>5) Objetivo específico</p> <p>Actualizar sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p>	



<p>3) Causa principal o variable independiente Inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p>	<p>6) Nombre Plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p>	<p>16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico</p> <p>Indicadores: A los 3 años de autorizada la propuesta, se actualiza el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial, y a la vez se soluciona la problemática identificada en el problema central en 90%.</p> <p>Verificadores: Reportes de la unidad ejecutora; reportes de Gerencia General; encuestas a usuarios.</p> <p>Supuestos: Se implementa la propuesta en toda la red existente a nivel nacional.</p>
<p>7) Hipótesis Las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés).</p>	<p>12) Resultados o productos</p> <p>* Se cuenta con el Departamento Técnico de la empresa como Unidad Ejecutora.</p> <p>* Se elabora anteproyecto de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p> <p>* Se formula programa de capacitación al personal involucrado.</p>	
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>a) ¿Considera usted que existen bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa? Sí _____ No _____</p> <p>b) ¿Desde hace cuánto tiempo existen bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa? 0-5 años ___ 5-10 años ___ Más de 10 años ___</p> <p>c) ¿En cuántos usuarios se han reportado las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa en el último año? 0-50 ___ 50-100 ___ Más de 100 ___</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo</p> <p style="text-align: center;"><b>N/A</b></p>	

Dirigidas a colaboradores de los siguientes departamentos: Ventas; Gerencia General y Servicio Técnico.

Boletas 12, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.

9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal

a) ¿Conoce si existe plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa? Sí \_\_\_ No \_\_\_

b) ¿Considera usted que es necesario el plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa? Sí \_\_\_ No \_\_\_

c) ¿Cree usted que la falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa, afecta las metas de la empresa? Sí \_\_\_ No \_\_\_

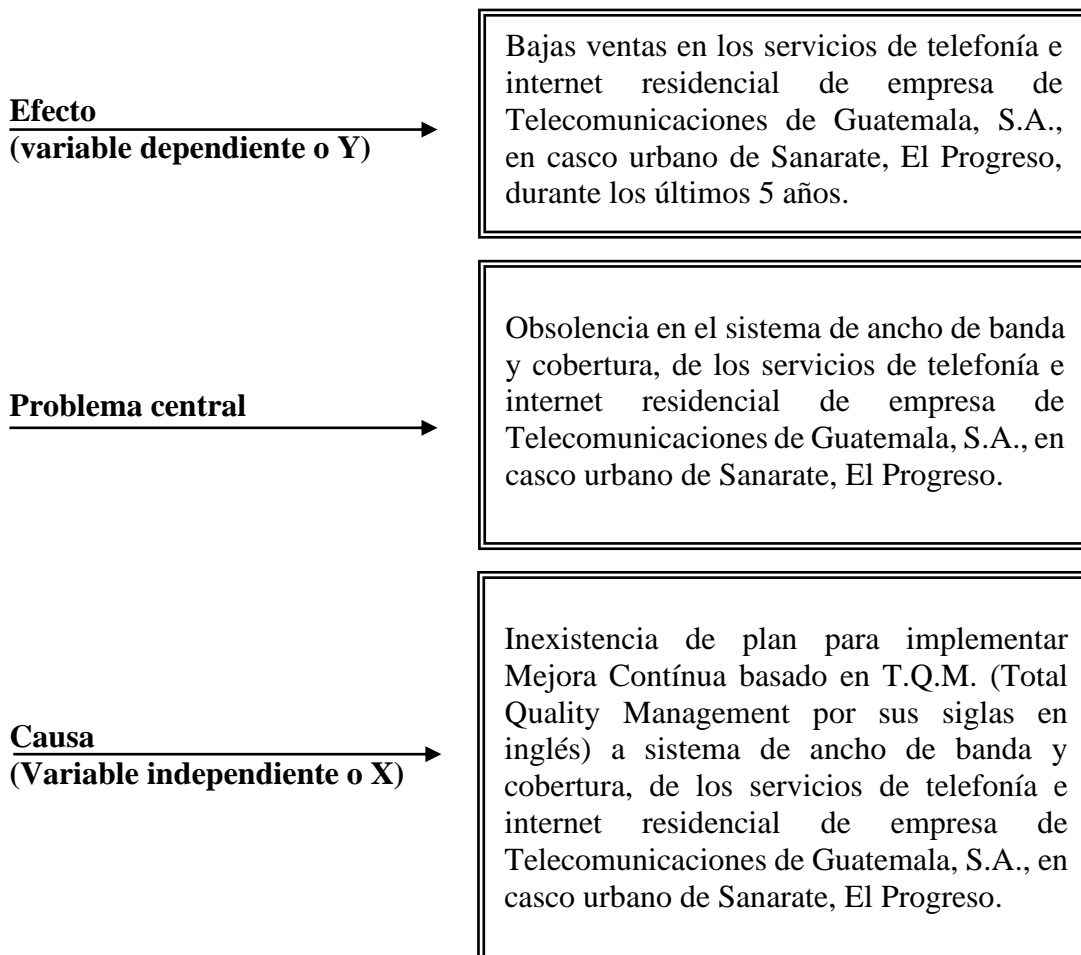
Dirigidas a colaboradores de los siguientes departamentos: Gerencia General y Servicio Técnico.

Boletas 7, población censal, con el 100% de nivel de confianza y 0% de error.		
10)Temas del Marco Teórico <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ventas.</li> <li>b. Indicadores de bajas ventas.</li> <li>c. Servicio al cliente.</li> <li>d. Indicadores de las bajas ventas en servicios de telecomunicaciones.</li> <li>e. Sistema.</li> <li>f. Obsolencia.</li> <li>g. Ancho de banda.</li> <li>h. Cobertura.</li> <li>i. Telecomunicaciones.</li> <li>j. Obsolencia en telefonía.</li> <li>k. Obsolencia en internet residencial.</li> <li>l. Indicadores de la obsolencia de sistema de ancho de banda y cobertura en telecomunicaciones.</li> <li>m. Mejora.</li> <li>n. Mejora Continua.</li> <li>o. T.Q.M.</li> <li>p. Procesos para implementar Mejora Continua a sistema de telecomunicaciones.</li> <li>q. Base legal.</li> </ul>	14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias Forma de presentar resultados: El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades: R1: Se cuenta con el Departamento Técnico de la empresa como Unidad Ejecutora. A1 An R2: Se elabora anteproyecto de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso. A1 An R3: Se formula programa de capacitación al personal involucrado. A1 An Nombre: <b>Vidal Alfredo Hernández Gereda</b> <span style="float: right;">Carné: <b>12-050-0030</b></span>	
11) Justificación El investigador debe evidenciar con proyección estadística y matemática, el comportamiento del efecto identificado en el árbol de problemas.	Sede: <b>050 Sanarate</b> <span style="margin-left: 50px;">Carrera: <b>Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.</b></span> <span style="float: right;">Grupo: <b>02-964-050-20</b></span>	

## Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

### Árbol de problemas.

Tópico: Obsolencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial.



### Hipótesis causal:

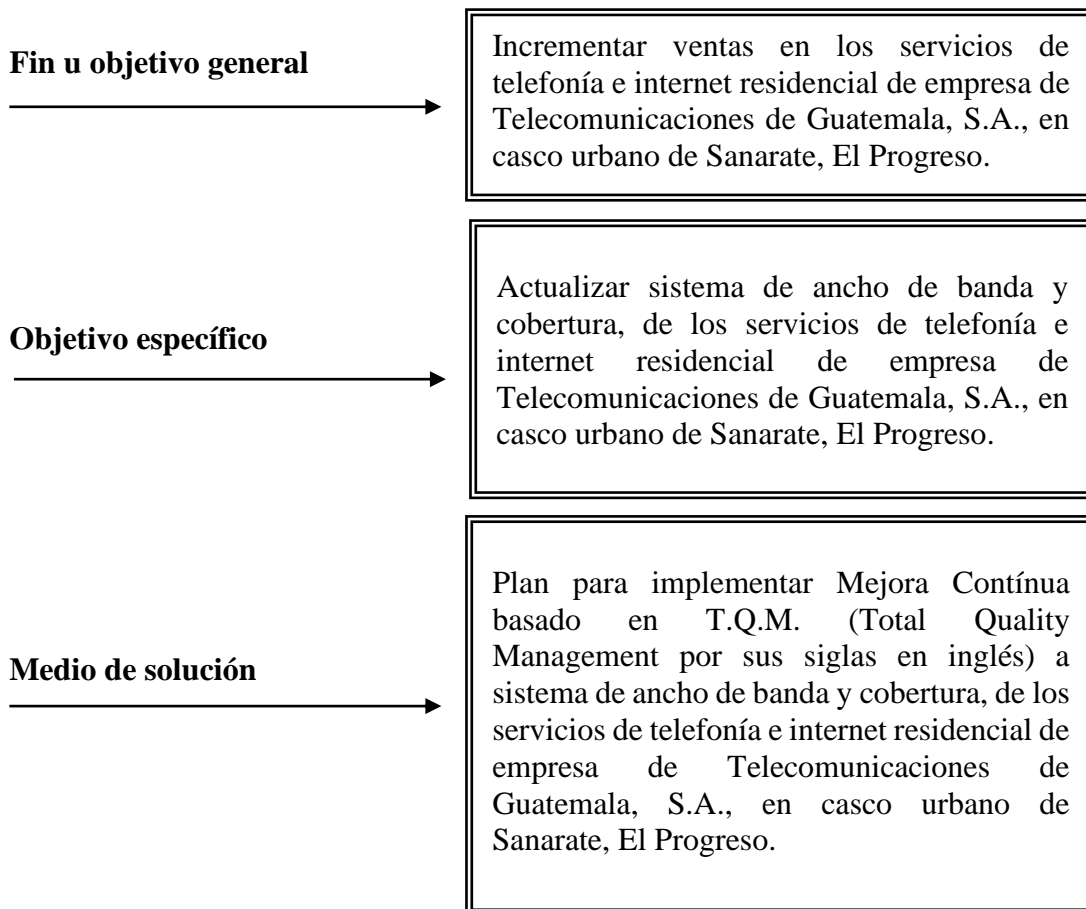
“Las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”.

**Hipótesis interrogativa:**

¿Es la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) la causante de bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura?

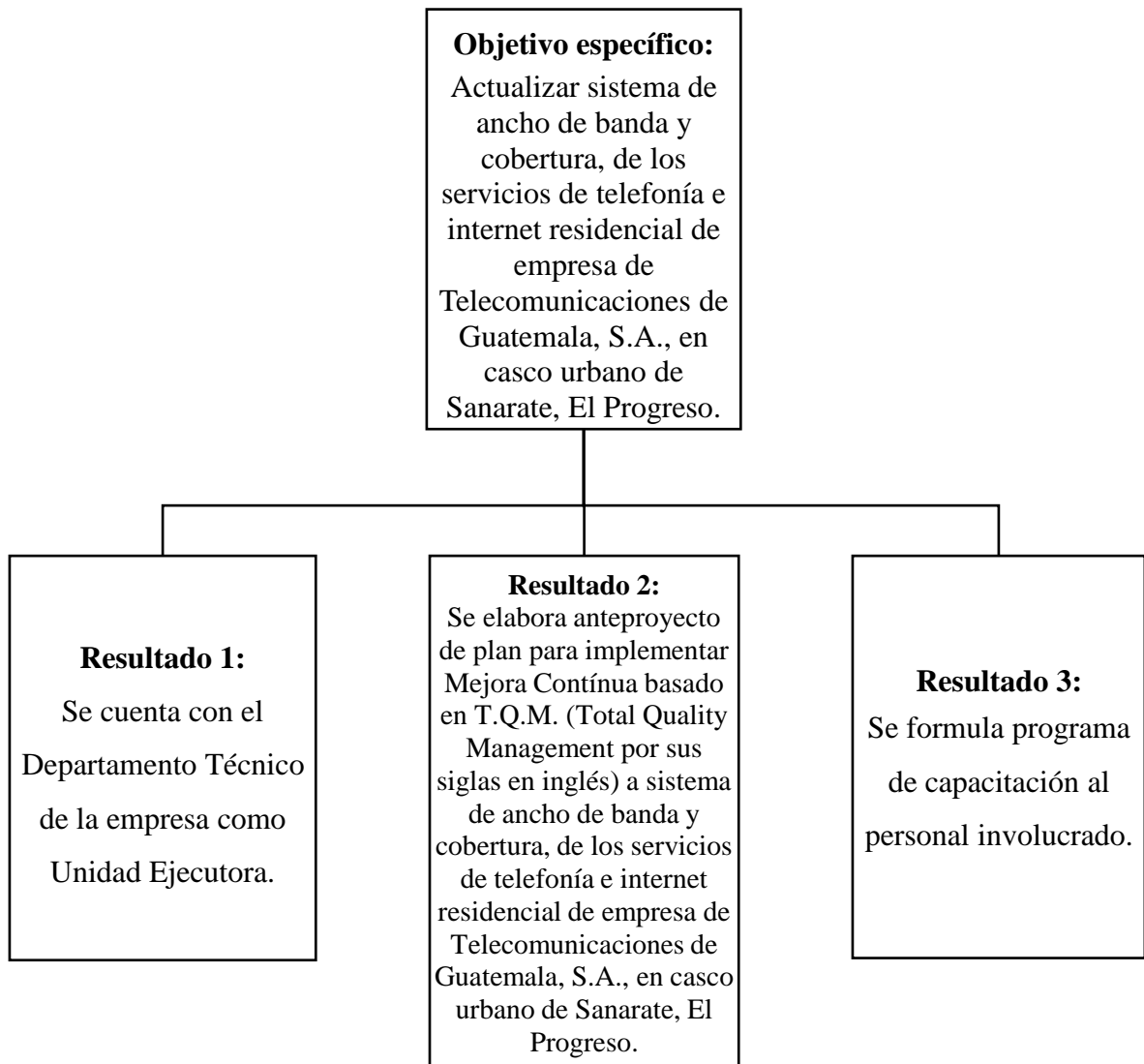
**Árbol de objetivos.**

En función de dar solución a la problemática planteada, se describen los siguientes objetivos.



### Anexo 3. Diagrama del medio de solución de la problemática.

Con la finalidad de proporcionar a los socios una solución que promueva las ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., se plantea la siguiente propuesta de solución a la problemática identificada:



**Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.**

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

**Objetivo:** Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar o no la variable dependiente siguiente: **“Bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años”.**

Esta boleta está dirigida a colaboradores de los siguientes departamentos: Ventas; Gerencia General y Servicio Técnico; con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

**Instrucciones:** Marcar con una “X” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Considera usted que existen bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  
2. ¿Desde hace cuánto tiempo existen bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa?  
2.1. 0 – 5 años \_\_\_\_\_  
2.2. 5 – 10 años \_\_\_\_\_  
2.3. Más de 10 años \_\_\_\_\_
  
3. ¿En cuántos usuarios se han reportado las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa en el último año?  
3.1. 0 – 5 \_\_\_\_\_  
3.2. 5 – 10 \_\_\_\_\_  
3.3. Más de 10 \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo 5. Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.**

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

**Objetivo:** Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar o no la variable independiente siguiente: **“Inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso”.**

Esta boleta está dirigida a colaboradores de los siguientes departamentos: Gerencia General y Servicio Técnico; con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

**Instrucciones:** A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta.

1. ¿Conoce si existe plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa?  
**Sí**\_\_\_\_\_ **No**\_\_\_\_\_
2. ¿Considera usted que es necesario el plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa?  
**Sí**\_\_\_\_\_ **No**\_\_\_\_\_
3. ¿Cree usted que la falta de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de la empresa, afecta las metas de la empresa?  
**Sí**\_\_\_\_\_ **No**\_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_



### **Anexo 6. Cálculo del tamaño de la muestra.**

Para la población efecto; y causa, respectivamente, se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior debido a que ambas poblaciones identificadas en empresa Telecomunicaciones de Guatemala, S.A. son finitas cualitativas (menores a 35 personas); específicamente de 12 empleados de las áreas de Ventas; Gerencia General y Servicio Técnico, para la comprobación del efecto; y, de 7 personas de Gerencia General y Servicio Técnico para comprobar la causa.

### Anexo 7. Cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2016 a 2020); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a las ventas realizadas en Telecomunicaciones de Guatemala, S.A. de Sanarate.

Requisito.  $+>0.80$  y  $+<1$

Año	X (Años)	Y (Cantidad de ventas)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2016	1	327	327.00	1	106929.00
2017	2	318	636.00	4	101124.00
2018	3	303	909.00	9	91809.00
2019	4	283	1132.00	16	80089.00
2020	5	284	1420.00	25	80656.00
Totales	15	1515	4424.00	55	460607.00

n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	4424
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	460607.00
$\sum Y=$	1515
$n\sum XY=$	22120
$\sum X*\sum Y=$	22725
Numerador=	-605

$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	2303035.00
$(\sum Y)^2=$	2295225.00
$n\sum X^2-(\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2-(\sum Y)^2=$	7810
$(n\sum X^2-(\sum X)^2)*$	390500.00
Denominador:	624.899992
r=	<b>-0.968154917</b>

**Fórmula:**

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

**Análisis:**

Debido a que el coeficiente de correlación  $r = -0.968$  se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

**Anexo 8. Proyección del comportamiento de la problemática mediante la línea recta.**

$$y = a + bx$$

Año	X (Años)	Y (Cantidad de ventas)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2016	1	327	327.00	1	106929.00
2017	2	318	636.00	4	101124.00
2018	3	303	909.00	9	91809.00
2019	4	283	1132.00	16	80089.00
2020	5	284	1420.00	25	80656.00
Totales	15	1515	4424.00	55	460607.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	4424
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	460607.00
$\sum Y =$	1515
$n \sum XY =$	22120
$\sum X * \sum Y =$	22725
Numerador de b:	-605
Denominador de b:	
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	-12.1
Numerador de a:	
$\sum Y =$	1515
$b * \sum X =$	<b>-181.5</b>
Numerador de a:	<b>1696.5</b>
a=	<b>339.3</b>

**Fórmulas:**

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

**Cálculos por año para la proyección sin proyecto mediante el uso de la ecuación de la línea recta.**

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
Y(2021)=	a	+	(b	* X)
Y(2021)=	339.3	+	-12.1	X
Y(2021)=	339.3	+	-12.1	6
Y(2021)=	266.7			
<b>Y(2021)=</b>	<b>267 ventas</b>			

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
Y(2022)=	a	+	(b	* X)
Y(2022)=	339.3	+	-12.1	X
Y(2022)=	339.3	+	-12.1	7
Y(2022)=	254.6			
<b>Y(2022)=</b>	<b>255 ventas</b>			

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
Y(2023)=	a	+	(b	* X)
Y(2023)=	339.3	+	-12.1	X
Y(2023)=	339.3	+	-12.1	8
Y(2023)=	242.5			
<b>Y(2023)=</b>	<b>242 ventas</b>			

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
Y(2024)=	a	+	(b	* X)
Y(2024)=	339.3	+	-12.1	X
Y(2024)=	339.3	+	-12.1	9
Y(2024)=	230.4			
<b>Y(2024)=</b>	<b>230 ventas</b>			

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
Y(2025)=	a	+	(b	* X)
Y(2025)=	339.3	+	-12.1	X
Y(2025)=	339.3	+	-12.1	10

Y(2025)=	218.3
<b>Y(2025)=</b>	<b>218 ventas</b>

Esto se realiza para identificar el comportamiento de la problemática si se ejecutara la presente propuesta.

**Fórmula:**

**Y(2021)** = Año anterior + Porcentaje de resolución propuesto.

**Cálculos por año.**

Y (2021)	=	Y(2020)	+	14%	=
Y (2021)	=	284	+	14.20	298.20
<b>Y (2021)</b>	=	<b>298</b>			<b>ventas</b>

Y (2022)	=	Y(2020)	+	17%	=
Y (2022)	=	298	+	14.90	312.90
<b>Y (2022)</b>	=	<b>313</b>			<b>ventas</b>

Y (2023)	=	Y(2021)	+	20%	=
Y (2023)	=	313	+	28.17	341.17
<b>Y (2023)</b>	=	<b>341</b>			<b>ventas</b>

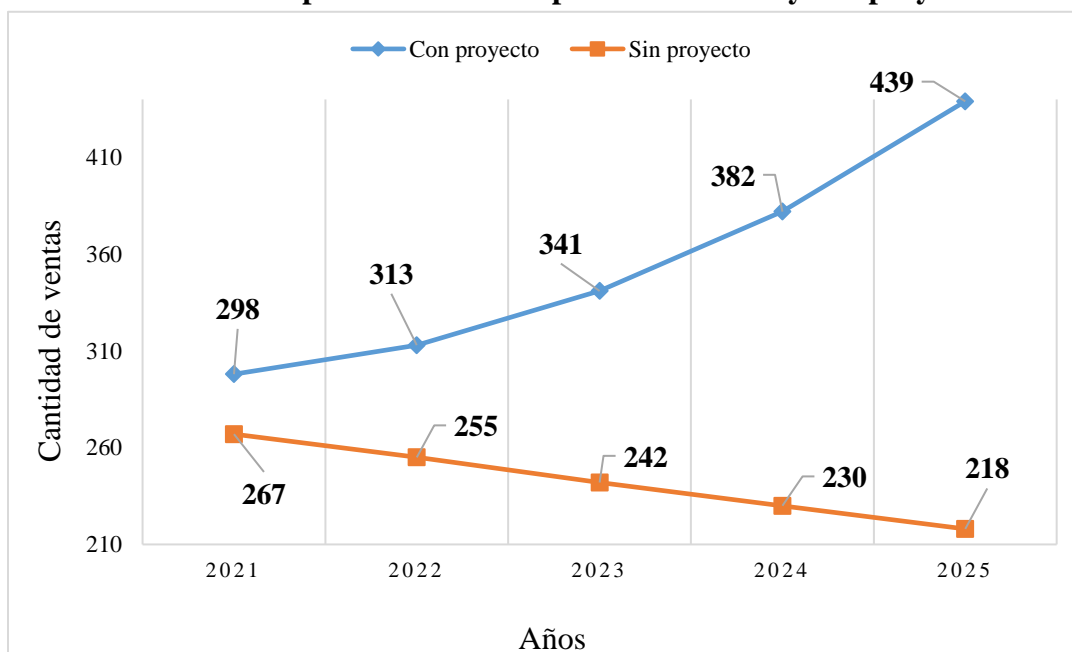
Y (2024)	=	Y(2022)	+	21%	=
Y (2024)	=	341	+	40.92	381.92
<b>Y (2024)</b>	=	<b>382</b>			<b>ventas</b>

Y (2025)	=	Y(2023)	+	23%	=
Y (2025)	=	382	+	57.30	439.30
<b>Y (2025)</b>	=	<b>439</b>			<b>ventas</b>

**Cuadro 1: Comparativo sin y con proyecto.**

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2021	267 ventas	298 ventas
2022	255 ventas	313 ventas
2023	242 ventas	341 ventas
2024	230 ventas	382 ventas
2025	218 ventas	439 ventas

**Gráfica 1: Comportamiento de la problemática sin y con proyecto.**



**Análisis:**

Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de implementar el plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial y así solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

Vidal Alfredo Hernández Gereda.

**TOMO II**

PLAN PARA IMPLEMENTAR MEJORA CONTÍNUA BASADO EN T.Q.M.  
(TOTAL QUALITY MANAGEMENT POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) A  
SISTEMA DE ANCHO DE BANDA Y COBERTURA, DE LOS SERVICIOS DE  
TELEFONÍA E INTERNET RESIDENCIAL DE EMPRESA DE  
TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA, S.A., EN CASCO URBANO DE  
SANARATE, EL PROGRESO.



Asesor General Metodológico:  
Ingeniero Agrónomo Carlos Alberto Pérez Estrada

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, enero de 2022.



Esta tesis fue presentada por el autor,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciatura en Ingeniería Industrial con  
énfasis en Recursos Naturales.

## **Prologo.**

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se plantea el “Plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso”.

El informe contiene los resultados de la investigación realizada previo a optar al título de Ingeniera Industrial con énfasis en Recursos Naturales en el grado académico de Licenciatura de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo con los lineamientos técnicos de la Universidad Rural de Guatemala.

El presente informe es resultado del trabajo de investigación sobre la necesidad de mejorar el sistema para la distribución de servicios de telecomunicaciones en la localidad indicada.

El interés en realizar una investigación sobre este tema es contribuir para aumentar las ventas en los servicios de telefonía e internet residencial, ya que año tras año estas disminuyen y repercuten en los resultados productivos de la empresa, esto por obsolescencia de los servicios prestados, por lo cual es absolutamente necesario que se materialice un plan de Mejora Continua basado en T.Q.M.

### **Presentación.**

La investigación se enfoca en el tópico obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., este estudio tiene como finalidad determinar la reducción de las ventas de la empresa percibida desde hace cinco años, lo cual amerita realizar una investigación para que los profesionales y socios obtengan una solución.

El objetivo de la investigación es concretar una propuesta de solución factible para mejorar la situación actual de la empresa en estudio a través de la actualización de su sistema de generación de servicios de telecomunicaciones.

Como medio para solucionar la problemática se propone ejecutar un plan para implementación de Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management), esta propuesta está dirigida a los profesionales y socios de la empresa.

La investigación realizada es el punto de partida, puesto que permite la detección y diagnóstico del problema basado en metodología y técnicas de estudio, lo cual sugiere la veracidad de dicho problema y que su resolución no es un esfuerzo absurdo.

## INDICE GENERAL

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
I.	RESUMEN.....	1
II.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	9
	ANEXOS	

## I. RESUMEN.

El presente informe contiene a manera de síntesis los preceptos que explican la base metodológica utilizada durante el proceso investigativo de la problemática sobre las ventas en los servicios de telefonía e internet residencial en empresa Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., durante los últimos cinco años, debido a sistemas obsoletos, producto de no contar con plan para implementación de Mejora Continua basado en T.Q.M. que llevaron hasta la comprobación de las variables del problema identificado, así como plantear la posible solución del mismo.

### **Planteamiento del problema.**

El presente informe sobre servicios obsoletos, tiene origen en las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., por inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet; esta problemática se ha percibido en los últimos cinco años y ha comprometido su estabilidad en el mercado y funcionalidad a largo plazo.

Las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial se refieren tanto a la pérdida de nuevos usuarios como a la reducción actual de clientes, por lo que es cada vez más evidente la insatisfacción de estos con los servicios prestados por la empresa y su eventual pérdida de fidelidad, la empresa ha empezado a perder gradualmente su puesto en el mercado local, esto puede perjudicar su estabilidad y funcionamiento futuro.

Este efecto se ha percibido obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial, lo cual significa que la empresa no cuenta con equipos e infraestructura de telecomunicación actualizada, por lo que la estabilización del servicio y su calidad no son los más innovadores del mercado.

Toda esta situación se presenta como consecuencia de no contar con plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet, con el cual se optimizaría el servicio de manera generalizada.

Al proponer que se implemente ese plan, se pretende que los socios de la empresa cuenten con una solución inmediata al problema encontrado y se logre contar con un mejor servicio para los clientes.

### **Hipótesis.**

Se pudo establecer la hipótesis del problema como parte del trabajo de investigación.

**Hipótesis causal.** “Las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”.

**Hipótesis interrogativa.** ¿Es la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) la causante de bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolencia en el sistema de ancho de banda y cobertura?

### **Objetivos.**

El desarrollo de la investigación conllevó el planteamiento de los objetivos: general y específico.

**General.**

Incrementar ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.

**Específico.**

Actualizar sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.

**Justificación.**

En la actualidad, en empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., de Sanarate, El Progreso, se cuenta actualmente con 284 nuevos usuarios, reduciéndose desde los 327 usuarios en los últimos cinco años, esta es una situación alarmante puesto que indica la retención de nuevos clientes.

Con base a los datos de los últimos cinco años, se puede deducir que la cantidad de ventas se reduce en un 8.3% anual, esto por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial por falta de plan para plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M.

Esta situación tenderá al decremento de las ventas en los siguientes cinco años de no tomar medidas necesarias para contrarrestar la problemática, las proyecciones indican que para el año 2025 la cantidad de nuevas ventas de servicios será de 218 nuevos usuarios.

Por lo cual, es importante establecer plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial en la empresa, ya que por medio de este el sistema productivo se pueden aplicar nuevas tecnologías

a la red de distribución de señal en general, al mismo tiempo que se mejora la experiencia de los usuarios en general, tanto por servicio como por la atención recibida.

Resulta indispensable para el bienestar de los socios de la empresa, la implementación de este plan por medio de la cual se apliquen se reforme la infraestructura de distribución y se amplíe la cobertura, lo que permitiría en los siguientes cinco años lograr una recuperación de nuevos usuarios de hasta el 90%, lo que equivaldría a 439 para el año 2025.

### **Metodología.**

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

### **Métodos.**

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

**Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis.** Para la formulación de la hipótesis se utilizó el método deductivo como medio principal de



investigación, el cual permitió conocer aspectos generales y específicos de la empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso. Las técnicas utilizadas fueron:

- Observación directa. Esta se realizó directamente en dentro del área técnica y ventas de la empresa, lo que no solo permitió confirmar la reducción de los nuevos clientes, sino comprobar que el sistema actual para distribución y cobertura es tecnología de hace 10 años; se investigó también sobre las causas principales de los problemas para establecer una solución, por último, las acciones implementadas por los profesionales para mitigar los efectos de la problemática.
- Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.
- Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar a profesionales técnicos, vendedores, así como al personal en los puestos de gerencia, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática identificada.

Con la situación más clara sobre la problemática sobre obsolescencia en los servicios de telecomunicaciones y con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable

dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada dice: “las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”.

El método del marco lógico permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; asimismo facilitó establecer la denominación del trabajo.

**Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.** Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- Encuestas. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas proporcionaran la información requerida después de ser aplicada.

- Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, se decidió efectuar la técnica del censo estadístico para evaluar tanto la población efecto (variable Y), como la población causa (variable X); se hizo uso de esta técnica, puesto que las poblaciones identificadas se componían únicamente de doce y siete elementos respectivamente, con lo que se establece que el nivel de confianza para la comprobación de los dos casos será del 100% y el margen de error de 0%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que tuvieron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo.

### **Técnicas.**

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la encuesta y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la encuesta estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

### **Resumen de resultados.**

Se cuenta con el Departamento Técnico de empresa como Unidad Ejecutora, encargada de la implementación del plan de Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, con el objetivo de incrementar ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A y posteriormente se formula un programa de capacitación para el personal involucrado.

## **II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

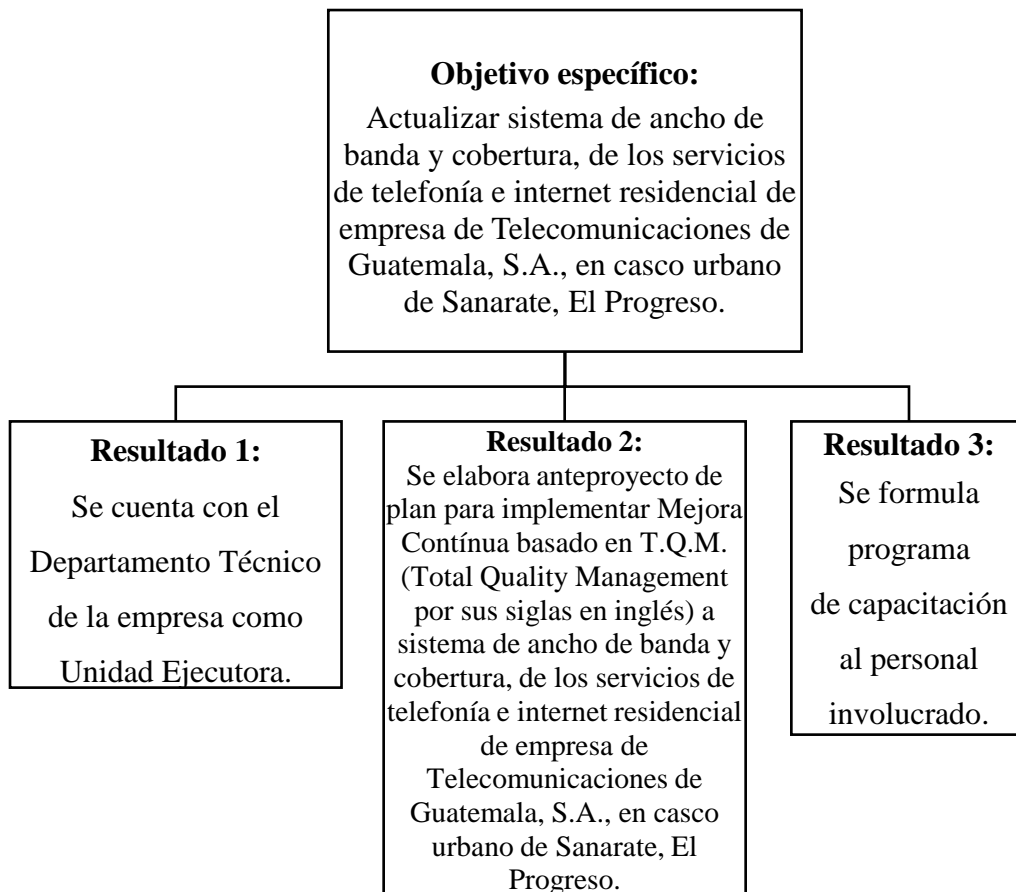
Se comprueba la hipótesis “las bajas ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por obsolescencia en el sistema de ancho de banda y cobertura, son debido a la inexistencia de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés)”, con el 100 % de confianza y 0 % de error para ambas variables X y Y (causa y efecto).

Por lo anterior se recomienda operativizar la solución de la problemática mediante la ejecución del plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A.

## ANEXOS.

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.

Se cuenta con el Departamento Técnico de empresa como Unidad Ejecutora, encargada de la implementación del plan de Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso, con el objetivo de incrementar ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A y posteriormente se formula un programa de capacitación para el personal involucrado.



## **Resultado 1: Unidad Ejecutora.**

### **Actividad 1: Espacio físico.**

Es necesario contar con una oficina de 25 metros cuadrados, la cual estará ubicada dentro de la Agencia de Ventas de Empresa Telecomunicaciones de Guatemala en Sanarate, El Progreso, para poder instalar ampliamente al personal asignado.

### **Actividad 2: Material y equipo.**

2 escritorios tradicionales para oficina color negro de 1.2metros

2 sillas para oficina con ruedas, ajuste de altura a gas de color azul

2 computadoras laptop Lenovo ThinkPad P1 con las características siguientes: memoria RAM 8GB, disco duro de 1TB, Windows 10 y office 2010, Intel Core i5/i7/i9 o Xeon con seis núcleos

2 impresoras Epson EcoTank L1300 con las siguientes características: multifuncional, modelo C11CD81301, resolución 5760 X 1440 DPI, interfase USB 2.0 (compatible con USB 1.1), bandeja de entrada de 100 hojas.

### **Actividad 3: Personal técnico.**

1 gerente con el perfil siguiente: Ingeniero Industrial/Telecomunicaciones, quien estará a cargo de la unidad ejecutora.

1 supervisor con el siguiente perfil: Ingeniero Electrónico/Telecomunicaciones, quien estará retroalimentando a la gerencia sobre avances del proyecto.

### **Actividad 4: Recursos Financieros.**

La empresa Telecomunicaciones de Guatemala S.A., proporcionará los recursos necesarios para el buen funcionamiento de la unidad ejecutora.

**Resultado 2: Plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala.**

**Actividad 1: Permisos legales**

Acción 1 aviso municipal

Redactar carta dirigida a la municipalidad del lugar con planos impresos tipo A1 georreferenciados con escala 1:100 del área geográfica a trabajar.

Acción 2: permiso municipal

Abocarse a la oficina de secretaria municipal del lugar para entregar el aviso municipal con su respectiva documentación y quedar a la espera de la resolución para iniciar los trabajos requeridos.

Acción 3: EIA

Contratar los servicios profesionales de un regente ambiental registrado en el MARN (ministerio de ambiente y recursos naturales) para que realice toda la gestión correspondiente ante dicha entidad.

**Actividad 2: Mejora de ancho de Banda**

Acción 1: instalación de cable nuevo.

- Las características del cable a instalar son: cable de Fibra óptica tipo monomodo G.652D, con filamentos de un núcleo central de plástico o cristal (óxido de silicio y germanio) de 9 Micrómetros de diámetro, resistente a la intemperie, dieléctrica, con capacidades de 1, 12, 24, 48 y 96 fibras por cada cable.



- Para este proyecto se debe instalar 892 km (kilómetros) de cable de fibra óptica, distribuidos de la siguiente forma: 16 km de 96 fibras, 16 km de 48 fibras, 20 km de 24 fibras, 40 km de 12 fibras, 800 km de 1 FO.
- El cable de fibra óptica debe instalarse en el siguiente orden: primero se escoge el área de influencia a cablear según áreas existentes o áreas nuevas a cubrir, y luego se inicia cableando de la Central de Distribución con cable de 96 FO, hasta llegar a un punto medio para derivar con cable de 48 FO hacia áreas de influencia de 100 usuarios, y luego se deriva con cable de 24 fibras haciendo áreas de influencia más reducidos hasta 50 usuarios, y por último se deriva con cable de 12 FO hasta las cajas terminales, para poder cubrir un área de influencia de 8 usuarios por caja terminal óptica.
- Al tener el cableado de planta externa listo, se procede a instalar el cable de fibra óptica que servirá como acometida del usuario, que va desde la caja terminal óptica hasta el equipo terminal del usuario.
- Las pruebas que se deben realizar a este tipo de cable son las siguientes: medición de reflectometría y medición de pérdida de potencia óptica, para validar que el cableado instalado esté en óptimas condiciones.

#### Acción 2: Equipo mejorado del cliente y de la central de datos

- Para este tipo de proyectos se debe instalar equipos de fibra óptica GPON (red óptica pasiva con capacidad de gigabit por sus siglas en inglés) en la central de datos de Sanarate, con las siguientes características: Tarjeta OLT (terminal de línea óptica por sus siglas en inglés) Huawei de 16 puertos para chasis modular, que soporte diferentes módulos ópticos según distancia, que admita un rango de división de 1:128.

- En las residencias de los usuarios, se debe instalar equipos de fibra óptica GPON con las siguientes características: ONT (terminal de red óptica por sus siglas en inglés) Huawei serie EG8141A5, de doble antena de gran ganancia, con WIFI 802.11 a/n, con un puerto de telefonía, cuatro puertos Ethernet GE/FE, un puerto USB y un puerto RG-6, puerto óptico SC/APC (conector estándar angulado por sus siglas en inglés).
- Las capacidades del equipo de fibra óptica GPON en la central de datos debe tener como mínimo las siguientes: velocidad de transmisión 2.488Gbit/s, velocidad de recepción: 1.244Gbit/s, interfaces tipo: SC/UPC (conector estándar pulido por sus siglas en inglés), máximo alcance de 20 km, longitud de onda de transmisión: 1490nm (nanómetros) y Longitud de onda de recepción: 1310nm.
- Las capacidades del equipo de fibra óptica GPON en las residencias de los usuarios deben ser como mínimo las siguientes: recepción de láser óptica clase B+, longitudes de onda en 1310nm y 1490nm, transmisión bidireccional, filtro de bloqueo de longitud de onda, ancho de banda de 54 MHz (megahertz) a 870 MHz, resistencia de salida 75 ohmios, velocidad teórica en el interfaz aire de 5G: 1733 mbps (megabits por segundo).
- Para instalar el equipo en la central de datos, la tarjeta OLT Huawei 16 puertos cada slot, debe ser anclada a un chasis modular anclada al suelo, debe de ser alimentada con voltaje directo de -48 voltios desde los equipos rectificadores de voltaje y con conectividad de transmisión por cable ethernet categoría 6A, puertos RJ45 hacia equipo de transmisión de salida a la RNT (red nacional de transporte óptico).

- Para instalar el equipo terminal en el domicilio de cada usuario, la ONT Huawei serie EG8141A5, debe estar sobre un lugar fijo, con superficie de preferencia plana, se debe contar con un tomacorriente de voltaje de 120 voltios de corriente alterna cercano, para poder enchufar su respectivo transformador de voltaje, se debe instalar un patchcord (conector óptico) de 5 metros de largo con conectores SC/APC – SC/APC que conectará de la roseta óptica (punto terminal) hacia el equipo ONT Huawei, por ultimo para utilizar el servicio de teléfono, se tendrá que instalar un cable RJ11 del equipo ONT Huawei hacia la entrada del teléfono.
- La conexión de internet al equipo terminal del cliente se podrá realizar por medio Wifi o por cable RJ45.
- Las pruebas de conectividad que se realizarán a la tarjeta OLT Huawei, tendrá que ser la velocidad de Transmisión y la de Recepción de datos, en sus longitudes de onda 1310 y 1490 nm, prueba de potencia óptica, prueba de saturación de datos, pruebas de conectividad remota con apoyo del área de NOC (centro de operación de la red por sus siglas en ingles), para validar que sí cumple con el estándar homologado por la empresa Telecomunicaciones de Guatemala.
- Las pruebas de conectividad que se realizarán al equipo ONT Huawei serie EG8141A5 dentro de las residencias de cada usuario, deben ser las siguientes: velocidad de descarga y carga de archivos, de acuerdo al ancho de banda adquirido, pruebas de alcance de conectividad y navegación por medio wifi, prueba de conexión remota con apoyo del área de Centro de Operación de Red, para validar datos del equipo que se deja instalado en cada usuario y que el ancho de banda corresponda a cada cliente según lo adquirido.

### Acción 3: Remoción del sistema obsoleto.

- Se debe generar avisos a los usuarios existentes de la intermitencia de la conexión por medio del departamento de servicio al cliente.
- Una vez, instalado el cableado y los equipos en la central de datos y en cada usuario, se procederá a realizar remoción del sistema y equipos obsoletos, con el propósito de no dejar mucho tiempo sin servicio a los usuarios existentes de la empresa, logrando así la mejora del ancho de banda en el servicio de Internet y Telefonía, brindando a todos los usuarios una mejor experiencia con su internet y servicio telefónico.

### Acción 4: Sustitución de cable obsoleto

Para esta acción se procede a tomar como base el distrito, luego la caja de distribución (CD) con el cual se inicia a cablear en la acción 1 y se lleva impresa la base de datos de los usuarios existentes de ese distrito para validar la información de red de cada usuario, y luego iniciar a retirar el cable de acometidas que van desde el domicilio del usuario hasta una caja de distribución terminal (CT), luego el de la red secundaria que va desde la caja de distribución (CT) hasta el armario (CD) y por último el de la red primaria que va del armario (CD) hasta la central de distribución, para llevar un mejor orden y control, esto evitará dejar sin servicio por mucho tiempo a los usuarios existentes.

### **Actividad 3: mejora de los equipos terminales residenciales (ONT)**

#### Acción 1: cambio de equipos

- Con el plan de Mejora Continua (T.Q.M. por sus siglas en inglés), se proyecta cambiar los equipos terminales de los usuarios 1 vez cada 3 años, esto basado técnicamente en la garantía del fabricante de los equipos y por estadísticas de rendimiento óptimo que se manejan dentro de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala, a excepción de alguna falla por mal uso de los usuarios o alguna

descarga eléctrica que pudiera dañar los equipos, se debe cambiar el equipo terminal como garantía del servicio con calidad que se le brinda a los usuarios.

- El equipo dentro de la central de datos de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala, como parte del Plan de Mejora Continua, debe actualizarse cada año a nivel de Software (sistema intangible), y a nivel de hardware (sistema tangible) debe actualizarse cada 5 años, según estudios y estadísticas de los últimos 20 años, ya que la tecnología va avanzando a un ritmo muy acelerado, y la demanda del ancho de banda cada día es mayor.

#### Acción 2: cambio de terminales fijos (teléfonos fijos)

- El Plan de Mejora Continua para este proyecto, también abarca el cambio de los equipos terminales fijos (teléfono fijo), basado en estadísticas de la empresa Telecomunicaciones de Guatemala, en los últimos 30 años, el equipo puede cambiarse 1 vez cada 5 años, a excepción de alguna descarga eléctrica que pueda dañar los equipos, se puede cambiar el terminal fijo como parte de la garantía del servicio brindado a los usuarios.

#### Acción 3: registro de cambio de equipos.

- Como parte del Plan de Mejora Continua, es necesario llevar un control o registro de los equipos terminales nuevos instalados en los usuarios, así como de los cambios de equipos terminales realizados a los usuarios. Para esto se debe trabajar en conjunto con el área de Sistemas, y el procedimiento es el siguiente: el técnico que instala los equipos terminales llama al área de sistemas para brindar el número de Serie y el número de MAC (control de acceso al medio por sus siglas en inglés) de los equipos instalados, luego el área de sistemas lo ingresa a la base de datos y confirma con el usuario el tipo de equipo que se está instalando.

#### **Actividad 4: mejora de la cobertura**

Acción 1: delimitación de áreas urbanas a cubrir.

- Esta acción consiste en marcar los límites geográficos de las áreas que se requiere abarcar, se debe utilizar el programa de Google Earth, y luego se realiza un recorrido de campo para hacer el levantamiento catastral y por último se realiza la digitalización del levantamiento catastral hecho en campo, para esto se debe utilizar el programa de AutoCAD.

Acción 2: instalación de infraestructura nueva.

- Instalación de postes para soporte de cableado nuevo de distribución: se debe utilizar postes de madera clase 6, con recubrimiento de Cobre, Cinc y Arsénico para aumentar su tiempo de vida, que soporte una tensión de 100 N (newtons), con altura de 25 pies para usar en lugares donde no hay cruce de calle, y de 30 pies para lugares donde hay cruce de calle, estos se deben instalar a 1.20 m de profundidad a nivel del suelo.
- Instalación de cableado nuevo para distribución; para este punto, se puede aplicar el mismo orden de la acción 1 de la actividad 2 de este Documento.
- Instalación de puntos de distribución secundarias, se debe instalar cajas terminales ópticas cada 12 casas, para que las acometidas no excedan de 300m, estas cajas deben quedar georreferenciadas con coordenadas, utilizar un GPS (Sistema de posicionamiento global por sus siglas en inglés) para poder ingresarlas a la base de datos.
- Instalación de puntos de distribución primarias, se debe instalar mufas (acople para distribución de cables) cada 8 cajas terminales ópticas de la distribución secundaria, de acuerdo con el área de cobertura que se trabajará.
- Se debe identificar anualmente las nuevas aéreas a cubrir según la demanda, como parte de la mejora continua de la cobertura de red de telefonía e internet de empresa Telecomunicaciones de Guatemala.

### **Resultado 3: Programa de capacitación para el personal involucrado.**

#### **Acción 1: Convocatoria a todas las áreas involucradas**

- Personal de ventas de la localidad
- Personal Técnico de la localidad
- Gerente del área

#### **Acción 2: Metodología de las capacitaciones**

- La metodología será la siguiente: charlas presenciales, prácticas in situ y cursos virtuales.

#### **Acción 3: Frecuencia de las capacitaciones**

- Charlas presenciales; 1 cada mes.
- Prácticas in situ; 1 al año
- Cursos virtuales; 1 cada 3 meses.

#### **Acción 4: Temas a capacitar**

- Servicio al cliente
- Red de fibra óptica GPON (red óptica pasiva con capacidad de gigabit por sus siglas en inglés)
- Tecnología IP TV (televisión por servicio de internet por sus siglas en inglés)
- Tecnología 5G
- Mejoramiento del sistema de ancho de banda

## Anexo 2. Matriz de estructura lógica.

Componentes del Plan	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p><b>Objetivo general.</b> Incrementar ventas en los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p>	<p>Al primer año de ejecutada la propuesta, se incrementan las ventas en los servicios de telefonía e internet residencial, y a la vez se soluciona la problemática en 80%.</p>	<p>Reportes de la unidad ejecutora; reportes del área de Ventas; reportes de Gerencia General; encuestas a usuarios.</p>	<p>La unidad ejecutora se enlaza con Gerencia General para adoptar nuevos servicios o beneficios que acompañen a lo ya establecido para incrementar las ventas. Cooperantes: Gerencia General.</p>
<p><b>Objetivo específico.</b> Actualizar sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.</p>	<p>A los 3 años de autorizada la propuesta, se actualiza el sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial, y a la vez se soluciona la problemática identificada en el problema central en 90%.</p>	<p>Reportes de la unidad ejecutora; reportes de Gerencia General; encuestas a usuarios.</p>	<p>Se implementa la propuesta en toda la red existente a nivel nacional.</p>
<p><b>Resultado 1.</b> Se cuenta con el Departamento Técnico de la empresa como Unidad Ejecutora.</p>			
<p><b>Resultado 2.</b> Se elabora anteproyecto de plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de</p>			



Telecomunicaciones de Guatemala, S.A., en casco urbano de Sanarate, El Progreso.			
<b>Resultado 3.</b> Se formula programa de capacitación al personal involucrado.			

Fuente: Hernández Gereda, V. A. 2020.

### Anexo 3: Presupuesto

Como se puede percibir en el anexo que a continuación se presenta, se enlistan los resultados y al mismo tiempo el costo unitario por cada uno de ellos, finalmente se detalla también el costo total de la propuesta para solucionar la problemática identificada en el árbol de problemas.

Presupuesto		
No. Resultado	Descripción	Costo unitario
1	Unidad ejecutora	Q45,000.00
2	Plan para implementar Mejora Continua basado en T.Q.M. (Total Quality Management por sus siglas en inglés) a sistema de ancho de banda y cobertura, de los servicios de telefonía e internet residencial de empresa de Telecomunicaciones de Guatemala.	Q15,000,000.00
3	Capacitación	Q20,000.00
Total		Q15,065,000.00

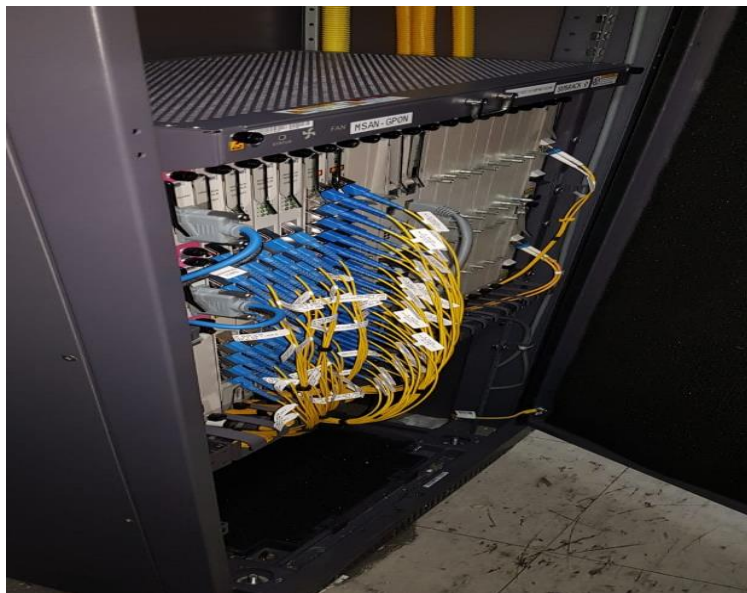
Anexo 4: Otros anexos.

Imagen 1: Equipo terminal que se debe instalar en los domicilios de los usuarios ONU (unidad de red óptica por sus siglas en inglés)



Fuente: Hernández, V., febrero de 2021

Imagen 2: Equipo Principal que se debe instalar en la central de datos de Sanarate para actualizar y ampliar el ancho de banda. OLT (terminal de línea óptica por sus siglas en inglés)



Fuente: Hernández, V., febrero de 2021

Imagen 3: Cajas terminales ópticas que se debe instalar en postes para derivar hacia los usuarios existentes y nuevos.



Fuente: Hernández, V., febrero de 2021

Imagen 4: referencia de cómo debe quedar instalada la caja óptica de distribución secundaria en poste.



Fuente: Hernández, V., febrero de 2021

Imagen 5: mufa o acople para distribución primaria que se debe instalar, puede ser en poste o en pozo.



Fuente: Hernández, V., febrero de 2021

Imagen 6: cable de fibra óptica que se debe instalar para mejorar y ampliar el ancho de banda del sistema de internet y telefonía. ( de 96, 48, 24, 12 y 1 hilo de fibra).



Fuente: Hernández, V., febrero de 2021