

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería  
Industrial**

**Propuesta de mejora de tiempos de la línea de  
instalaciones en la empresa Tigo CR mediante el estudio  
de trabajo empleado.**

**AUTOR**

**Montserrat Delgado Cantillano**

**TUTOR**

**Ing. Alejandro Leiva González. MBA.**

**LECTOR**

**Ing. Luis Quirós González**

**San José, mayo, 2020**

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mis padres que siempre estuvieron en cada etapa de este sueño y me enseñaron la importancia del estudio, a no rendirme a pesar del difícil camino hacia la meta y las muchas pruebas que pudieran aparecer.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, que por más grande que haya sido la prueba, nunca me soltó.

A mi madre, por respetar mi decisión de ser ingeniera desde los 12 años y apoyarme para que no abandonara.

A mi padre, que a pesar de la distancia, siempre me apoyó para que me convirtiera en la mujer que lo hace sentir orgulloso. Su pequeña ingeniera.

A mi hermano, que me vio desvelándome cada noche y me brindó su apoyo al pie del cañón para que el estrés no se apoderará de mí.

A mis amigos, que se esforzaron conmigo y me acompañaron en este arduo camino.

A los que estuvieron, están y estarán: ¡Gracias!

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se desarrolló en la empresa Tigo Costa Rica situada en Forum 2, Lindora, Santa Ana; la compañía se dedica a la venta e instalación de servicios de internet, cable coaxial y fibra óptica a clientes residenciales y negocios pymes.

La investigación tuvo como propósito la validación y el análisis de la duración de las instalaciones a clientes pymes con el fin de brindar una propuesta que permita pasar de un 85% de instalación efectiva a un 90% en menos de 48 horas mediante la implementación de la tecnología y la réplica de la aplicación de ventas que actualmente utiliza el área residencial.

Mediante el diagrama de Ishikawa en la elaboración de la situación actual, se determinó que las demoras en el tiempo de instalación son, con respecto a las diferentes causas que se dividieron en las 6M, estas surgieron de la lluvia de ideas que se realizó con el equipo de ventas Pymes y los oficiales técnicos de instalaciones.

Los elementos principales según el diagrama de Klee están representados por la falta de comunicación entre áreas, la documentación de procesos nula y la escasa implementación de la tecnología desde el proceso de venta hasta la instalación de los servicios vendidos, colocando estas causas como aquellas que impactan de mayor forma el procedimiento actual.

Con estos datos se procedió a realizar el diagrama de Pareto en el cual se pueden observar más detalladas las razones tipo A las cuales son las que causan el 80% de las consecuencias de la demora de tiempos de instalación actuales ya que representan el 20% de las causas.

En conjunto con esta información, se procedió a emitir el diagrama de causa y efecto por cada uno de estos rubros que ingresan en el tipo A con el fin de desglosar cual es la causa principal que conlleva a que este tipo de situaciones estén sucediendo y la manera en que estas consecuencias pueden perjudicar el rol actual de las áreas involucradas.

Posteriormente, también se adjunta el diagrama de DMAIC con el objetivo de desglosar como se van a definir, medir, analizar, mejorar y controlar estas variables encaminados a las recomendaciones que se le pueden brindar a la empresa en la propuesta de mejora que en su momento deberán aplicar.

Esta información se consolida en el análisis cuantitativo para así entender cuál sería la inversión necesaria si se quiere alcanzar la implementación de la tecnología en la gestión de ventas diaria y, a su vez, detallar cuales serían los gastos en los que la compañía debería incurrir para poder aumentar sus tiempos de instalación al 90% que se desea alcanzar.

En la parte final del proyecto de investigación, se muestran las recomendaciones que, con base en el análisis de la situación actual, la compañía podría poner en práctica para así realizar la compra de las *tablets* requeridas y así, agilizar el proceso de ventas desde que se llena el contrato, hasta que se realiza la encuesta de satisfacción al cliente.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR (A) .....	4
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	5
DECLARACIÓN JURADA.....	6
SOLICITUD DE DEFENSA.....	7
RESUMEN EJECUTIVO .....	8
CONTENIDO.....	10
TABLAS.....	16
FIGURAS .....	18
GRÁFICOS .....	19
GLOSARIO TÉCNICO.....	20
NPS:.....	20
B2C:.....	20
B2B:.....	20
SLA: .....	20
SVC: .....	20
BI: .....	20
CAR:.....	20
VALUE PROPOSITION: .....	20
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	21
Generalidades De La Empresa .....	23

Misión.....	24
Visión .....	24
Valores.....	24
Ubicación.....	24
Horario de atención .....	24
Planteamiento Del Problema .....	25
Objetivos.....	26
Objetivo general .....	26
Objetivos específicos .....	26
Justificación .....	26
Antecedentes.....	27
Proyecciones.....	30
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	31
Productividad.....	31
Mejora Continua.....	32
Estrategia 1. ....	32
Estrategia 2. ....	33
Estrategia 3. ....	33
Estrategia 4. ....	33
Eficiencia .....	34
Eficacia .....	34
DMAIC.....	35
D – Definir.....	35
M – Medir.....	35

A – Analizar.....	36
I – Mejorar .....	36
C – Controlar .....	36
Manual de Procedimientos .....	37
Diagrama de flujo .....	38
Mapa de proceso.....	39
Lluvia de ideas.....	39
Diagrama de Ishikawa .....	41
Clasificación ABC.....	42
Diagrama de Pareto .....	43
Tiempos de Producción .....	46
Tiempo Normal y Estándar .....	46
Tabla de Suplementos.....	46
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>49</b>
Enfoque.....	49
Alcance .....	50
Diseño.....	51
Diseños Experimentales .....	51
Diseños No Experimentales.....	51
Muestra De La Investigación.....	52
Variables O Unidades De Análisis .....	53
Instrumentos .....	53
Proceso Para La Recolección De Datos .....	54
Método De Análisis .....	56

Cronograma .....	56
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>59</b>
Descripción del proceso.....	61
Tiempo y porcentaje de efectividad actual .....	63
Comparativa versus B2C .....	64
Impacto económico por instalaciones no efectuadas.....	65
Diagrama de flujo del proceso.....	66
Mapa del proceso actual .....	68
Tiempos de operación.....	69
Lluvia de ideas.....	70
Diagrama de Ishikawa .....	72
Clasificación ABC.....	73
Diagrama de Klee .....	75
Diagrama de Pareto .....	77
Diagrama de Causa y Efecto .....	78
DMAIC.....	82
Definir.....	83
Medir .....	83
Analizar .....	85
Mejorar .....	86
Control.....	86
Análisis cuantitativo .....	87
Descripción de nuevos procesos.....	87
Análisis económico proceso actual.....	89

Asignación de CAR para Pymes .....	90
Cotización de tablets y licencias Android .....	90
Características de las tablets .....	91
Tamaño .....	92
Color .....	92
Monitor .....	92
Procesador .....	92
Sistema Operativo .....	92
Memoria .....	93
Cámara.....	93
Batería.....	93
Accesorios .....	93
Depreciación del equipo .....	94
Tiempos del proceso de ventas mediante la aplicación y uso de tablets en B2C .....	95
Impacto económico con el nuevo proceso.....	97
Costos de capacitación.....	99
Cuadro resumen de costos .....	100
Cotizaciones bancarias .....	101
<b>CAPÍTULO V PROPUESTA.....</b>	<b>102</b>
Propuesta .....	102
VAN Y TIR .....	104
Plan de Implementación .....	106
<b>CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>108</b>
Conclusiones.....	108

Falta de comunicación entre áreas.....	108
Documentación de procesos nula .....	108
Equipo obsoleto y escasa implementación de la tecnología.....	108
Recomendaciones .....	109
APÉNDICES .....	111
Entrevista de gestión de ventas.....	111
Tablas de financiamiento entidades bancarias.....	113
Imágenes del app de ventas .....	118

## TABLAS

<i>Tabla 1. Tipos de Enfoque</i> .....	49
<i>Tabla 2. Tipos de Alcance</i> .....	50
<i>Tabla 3. Cuadro de Variables</i> .....	53
<i>Tabla 4. Cuadro de Instrumentos</i> .....	54
<i>Tabla 5. Diagrama de Gantt</i> .....	58
<i>Tabla 6. Impacto económico Backlog perdido</i> .....	66
<i>Tabla 7. Tiempos de instalación efectivos en horas</i> .....	69
<i>Tabla 8. Tiempos de Jornada laboral</i> .....	70
<i>Tabla 9. Variables Clasificación ABC</i> .....	74
<i>Tabla 10. Variables ordenadas Clasificación ABC</i> .....	75
<i>Tabla 11. Diagrama de Klee</i> .....	76
<i>Tabla 12. Razonamientos para diagrama de Klee</i> .....	76
<i>Tabla 13. Porcentaje de efectividad de instalaciones contabilizados en horas</i> .....	83
<i>Tabla 14. Cantidad de órdenes de trabajo segmentadas por estado</i> .....	84
<i>Tabla 15. Cantidad de operarios segmentados por área</i> .....	87
<i>Tabla 16. CAR asignado para Pymes 2020</i> .....	90
<i>Tabla 17. Gastos de implementación para tablets y app de ventas</i> .....	94
<i>Tabla 18. Depreciación de equipo tecnológico</i> .....	95
<i>Tabla 19. Muestra de tiempos en mins proceso completo de venta en app Plan Piloto</i> .....	96
<i>Tabla 20. Cálculo de tiempos efectivos</i> .....	97
<i>Tabla 21. Cantidad de operarios segmentados por área nuevo proceso</i> .....	98
<i>Tabla 22. Cálculo de liquidación promedio para desvinculación</i> .....	98

<i>Tabla 23. Costos de capacitación</i> .....	99
<i>Tabla 24. Promedio de ventas perdidas por capacitación</i> .....	100
<i>Tabla 25. Cuadro Resumen de Gastos</i> .....	100
Tabla 26. Datos para VAN y TIR.....	104
Tabla 27. VAN y TIR.....	105
<i>Tabla 28. Tabla de Cotización Banco Nacional</i> .....	113

## FIGURAS

<i>Figura 1. Símbolos para Diagrama de Flujo</i> .....	38
<i>Figura 2. Diagrama de Ishikawa</i> .....	42
<i>Figura 3. Diagrama de Pareto</i> .....	45
<i>Figura 4. Tabla de Suplementos</i> .....	48
<i>Figura 5. Diagrama de flujo por áreas</i> .....	55
<i>Figura 6. Diagrama de WBS</i> .....	57
<i>Figura 7. Estrategia de Análisis de la Situación Actual</i> .....	59
<i>Figura 8. Mapa de proceso descripción actual</i> .....	62
<i>Figura 9. Resumen de tiempos y porcentajes de efectividad de B2B</i> .....	64
<i>Figura 10. Resumen de tiempos y porcentajes de efectividad de B2C</i> .....	65
<i>Figura 11. Diagrama de Flujo del proceso actual</i> .....	67
<i>Figura 12. Mapa de proceso actual</i> .....	68
<i>Figura 13. Diagrama de Ishikawa</i> .....	72
<i>Figura 14. Diagrama de Causa y Efecto Falta de comunicación entre áreas</i> .....	79
<i>Figura 15. Diagrama de Causa y Efecto Documentación de Procesos nula</i> .....	80
<i>Figura 16. Diagrama de Causa y Efecto Equipo obsoleto</i> .....	81
<i>Figura 17. Diagrama de Causa y Efecto Escasa implementación de tecnología</i> .....	82
<i>Figura 18. Diagrama de proceso nuevo</i> .....	89
<i>Figura 19. Cotización de tablets y licencias Android</i> .....	90
<i>Figura 20. Cotización de estuche para las tablets.</i> .....	91
<i>Figura 21. Tamaño de tablet.</i> .....	92
<i>Figura 22. Seguro Autoexpedible del INS</i> .....	103
<i>Figura 23. Diagrama de Gantt Plan de Implementación</i> .....	107

<i>Figura 24. App de Ventas Resumen de ventas</i> .....	118
<i>Figura 25. Combos para Pymes</i> .....	118
<i>Figura 26. Documentos para respaldo de venta</i> .....	119
<i>Figura 27. Confirmación de método de pago</i> .....	119
<i>Figura 28. Observaciones adicionales</i> .....	120
<i>Figura 29. Resumen de venta</i> .....	120
<i>Figura 30. Generación de contrato</i> .....	121

## **GRÁFICOS**

<i>Gráfico 1. Gráfico de Diagrama de Pareto</i> .....	45
<i>Gráfico 2. Diagrama de Pareto</i> .....	77
<i>Gráfico 3. Órdenes de trabajo segmentadas por estado y porcentaje de efectividad total</i> .	85

## GLOSARIO TÉCNICO

A continuación, se presenta la definición de términos necesarios para una mejor comprensión del proyecto por parte del lector.

### **NPS:**

Net Promoter Score: Es el indicador de satisfacción y lealtad según la experiencia que ofrece la empresa a sus clientes.

### **B2C:**

Business to Consumer: Es el área que ve el segmento residencial o de hogares en TIGO CR.

### **B2B:**

Business to Business: Departamento encargado de ver todas las empresas que van desde micro hasta las multinacionales.

### **SLA:**

Service Level Agreement: Es el acuerdo de nivel de servicio que se le ofrece al cliente. En este caso, hace referencia a los tiempos de instalación.

### **SVC:**

Moneda de El Salvador.

### **BI:**

Business Intelligence.

### **CAR:**

Corresponde al presupuesto que se brinda anualmente a cada área de la compañía con el fin de cubrir cualquier gasto que se requiera cubrir, ya sea de mercadeo y publicidad, compra de equipos, pago de proveedores, regalías a clientes, etc. Lo establece el departamento de BI todos los años a inicio de año.

### **VALUE PROPOSITION:**

Departamento encargado de toda la oferta comercial del área de B2B.

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En el último año, la empresa privada Tigo CR ha venido experimentando un proceso de cambios revolucionarios en el área de Pymes, pasando de tener tres mil clientes a tener ocho mil quinientos actualmente.

Debido a este crecimiento importante y al aumento que se va dando de forma diaria, el proceso de instalaciones de servicio de internet y cable ha venido presentando inconvenientes por atrasos y, por ende, múltiples quejas por parte del área de Pymes ya que no se está cumpliendo con el tiempo de instalación de 48 horas que se le promete al cliente.

Es importante mencionar que el estudio se centrará básicamente en el proceso que conlleva una instalación desde el momento en que el vendedor firma el contrato, hasta que finalmente se instala el servicio.

El principal objetivo es eliminar los obstáculos que impiden que la línea de instalaciones se realice de forma fluida, así como la mejora dentro del proceso. La investigación tendrá como base herramientas de calidad como Klee y DMAIC que permitirá evaluar el trabajo actual, para luego poder tomar acciones correctivas y eliminar todo lo que no agregue valor al procedimiento final.

El desarrollo del método de mejora continua implementará capacidades y destrezas en los participantes del área de *Planning*, tanto para los que ejecuten el programa como para los miembros que participen en el proceso dentro de la empresa.

El avance de las actividades del presente trabajo de investigación contribuirá al diseño, desarrollo y mejoramiento de los procesos, con el fin de optimizar el procedimiento utilizado actualmente y brindar una propuesta de mejora de tiempos mediante las herramientas de gestión de calidad dentro de la empresa Tigo CR.

Por otro lado, incentivar una mejor comunicación entre las áreas y establecer una visión diferente sobre el trabajo que realiza cada una de las partes involucradas dentro de la empresa, enfocándose en brindar un excelente servicio al cliente.

Para poder dar solución a los problemas encontrados en el área de *Planning*, como la falta de comunicación entre áreas, la falta de documentación de procesos, la escasa tecnología,

aplicación de tecnología y el equipo obsoleto, en el capítulo II se presentan distintas herramientas sobre evaluación y control que podrán ser de ayuda para el análisis de los datos actuales. Al mismo tiempo, se brinda el glosario técnico que servirá de apoyo para comprender todo el procedimiento de forma clara.

En el capítulo III, se menciona el enfoque que tendrá el proyecto, además de su alcance, variables y el proceso de recolección de datos. De igual manera, se coloca el cronograma de cómo se llevará a cabo la investigación en el transcurso de los próximos cuatro meses.

Una vez definido todo lo anterior, en el capítulo IV se dará el análisis de la situación actual de la mano con todas las herramientas de calidad que se necesitará utilizar, para poder obtener información específica que sirva para un posterior análisis. Con base en estos resultados, se puede implementar la mejora de tiempos en las instalaciones de los servicios de internet y cable.

Finalmente, se presentan los capítulos V y VI que corresponden a las conclusiones, recomendaciones y propuesta que se le dará a la empresa Tigo CR para que, de ser posible, pueda ser tomada en cuenta e implementada en su proceso actual y con esto lograr un aumento en la productividad de las instalaciones y una disminución de tiempos de instalación, lo que beneficiará al cliente. Cabe recalcar que la línea de investigación que se desarrollará en este proyecto será la de diseño, desarrollo y mejoramiento de procesos.

## **Generalidades De La Empresa**

Tigo es una empresa subsidiaria de Millicom. Esta última fue creada en el año 1990 cuando la firma finlandesa de inversiones Kinnevik y la estadounidense Millicom Incorporated unieron sus participaciones en la industria de telefonía móvil en doce países.

La marca Tigo nació en 2004 y actualmente suma más de 56 millones de clientes en África y América Latina, distribuidos en catorce mercados, entre los que se encuentran Bolivia, Paraguay, Colombia, Senegal, Tanzania, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, entre otros.

La operación de la empresa en Costa Rica ha pasado por varias etapas. En 1982 inició operaciones como Cable Color, que fue la primera empresa de televisión por cable en el país. En 1997, Amzak –compañía de capital canadiense y estadounidense– adquirió Cable Color y lanzó la marca Amnet. Finalmente, en 2008 Millicom compró Amnet y en 2012 se lanzó la marca Tigo en el país.

Hoy, Tigo es la empresa bajo la cual operan las marcas Tigo, unidad enfocada en servicios residenciales y Tigo Business, dedicada al sector corporativo.

Algunos de los hitos más importantes de la compañía en Costa Rica tienen que ver con la prestación de servicios innovadores por primera vez en el país. En 1985, fue la primera empresa privada en brindar servicios de transmisión de datos. En 1997, construyó la primera red de fibra óptica y en 2003 fue la primera en ofrecer canales digitales en el mercado costarricense.

En 2008, fue la primera compañía enlazada al cable submarino, lo que le permitió comercializar su propio servicio de Internet. En 2009 introdujo los primeros canales en Alta Definición (HD) y a partir del lanzamiento de la marca Tigo, se ha abocado a seguir innovando y mejorando la oferta comercial.

A nivel corporativo, se concentró en brindar soluciones completas; por ejemplo, brinda servicios de almacenamiento en la nube y también es proveedora de la conectividad que enlaza la empresa con los centros de datos. De esta forma se convirtió en socia de los departamentos de tecnologías de información, con altos estándares de atención, así como una rigurosa tabla de escalamiento.

El mercado de las telecomunicaciones en Costa Rica es un mercado maduro en el que el cliente se ha vuelto mucho más demandante y exigente. Actualmente, los clientes buscan calidad en su servicio de televisión por cable, en la forma de canales en Alta Definición (HD), así como una amplia grilla digital y anchos de banda superiores a los cinco megas.

Asimismo, desde hace varios años el sector empresarial cuenta con una amplia oferta de proveedores que buscan crecer, por lo que las ofertas comerciales son cada vez más agresivas. Cada día deben brindar soluciones más creativas y robustas para acompañar a las empresas de todo tamaño en su crecimiento.

Uno de los aspectos que los hace sobresalir hoy es que los clientes corporativos acceden a Tigo Business por medio de un único contacto, que maneja y da seguimiento personalizado a cada solicitud o necesidad que presenten.

### **Misión**

Liderar la adopción del estilo de vida digital.

### **Visión**

Facilitar la construcción de una vida de prosperidad y bienestar.

### **Valores**

Pasión

Confianza

Integridad

Innovación

Simplicidad

### **Ubicación**

Oficinas Centrales: Forum II, Edificio D, tercer y cuarto piso.

### **Horario de atención**

De lunes a jueves de 8:00 am a 6:00 pm y viernes de 8:00 am a 1:00 pm.

## Planteamiento Del Problema

Tigo CR es una empresa dedicada, en su mayoría, a la venta e instalación de servicios de cable e internet. Su operación en el país se inició hace más de 15 años, sin embargo, el área de Pymes se creó apenas hace unos cuatro años atrás.

Gracias al crecimiento que ha ido teniendo dicha área, la cantidad de mercado ha ido aumentando, hasta llegar a los ocho mil quinientos clientes. Debido a este crecimiento diario, las instalaciones de los servicios han venido presentando inconvenientes en el último año en los tiempos de instalación, ya que actualmente no se está instalando en las 48 horas que se le ofrece al cliente.

El problema radica en el procedimiento actual, en el que las partes involucradas, desde el proceso de digitación del contrato en El Salvador hasta el área de *Planning* y los contratistas en la calle, no tienen un adecuado canal de comunicación, por ende, las instalaciones se suspenden y no se indican razones del porqué o, inclusive, se colocan razones que no son verdaderas.

De igual manera, en ocasiones sucede que los contratistas andan en calle con la ruta lista para ser instalada y al detectar que es un trabajo especial de cuatro o cinco horas, no la instalan, esto para no perder tiempo en una instalación tan larga que les impide poder cobrar las otras que llevan en ruta.

Estas situaciones hacen que el SLA no se esté cumpliendo correctamente, ya que existe un manejo inadecuado de los tiempos de las órdenes, porque el área de *Planning* actualiza su bolsa de instalaciones, por consiguiente, se pierde tiempo en la gestión de la llamada y, por ende, en el tiempo de instalación de la misma.

Con esta información, se plantea obtener una posible mejora en los tiempos de instalación pasando de un 85% de clientes instalados en menos de 48 horas a un 90% de clientes como mínimo instalados en este mismo tiempo. Para ello, se desarrollará la investigación con base en los datos actuales y se creará un posible diseño de propuesta que permita realizar esta mejora.

Una vez analizados estos factores, surge la pregunta inicial de ¿Cómo desarrollar una propuesta de mejora de tiempos de la línea de instalaciones en la empresa Tigo CR para pasar de un 85% a un 90% en menos de 48 horas mediante el estudio de trabajo empleado?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Proponer una mejora de tiempos de la línea de instalaciones en la empresa Tigo CR para pasar de un 85% a un 90% de instalación efectiva en menos de 48 horas mediante el estudio de trabajo empleado.

### **Objetivos específicos**

Validar el proceso de instalación de un servicio de internet y cable desde que ingresa la venta hasta que se instala.

Identificar y analizar las variables que están interviniendo en el proceso actual de instalaciones de los servicios.

Definir una propuesta de mejora de tiempos mediante el estudio de la situación actual y la posible implementación de la tecnología en el área.

Manejar y controlar las ideas propuestas para el uso correcto de los dispositivos electrónicos a lo largo del tiempo.

## **Justificación**

La implementación de este proyecto es de gran importancia para la empresa Tigo CR ya que, al no cumplir con los tiempos de instalación prometidos al cliente, se da una queja directa por parte de éste, lo que afecta el NPS de la compañía.

Es por esta razón, que la investigación va ligada al impacto directo, entiéndase como la pérdida de clientes que está teniendo la compañía al no cumplir con los tiempos de instalación adecuadamente hoy en día.

Su mejora se verá reflejada directamente en el ahorro de recurso humano y disminución de tiempos de instalación al utilizar la tecnología en la gestión diaria, con lo que se beneficia,

de forma paralela, los ingresos de la empresa al ser utilizado como un gancho de venta para la atracción de más prospectos. Dicha mejora se verá según avance el proyecto en curso.

Además, la investigación se enfoca en resolver los problemas detectados en el área de instalaciones propiamente y que de esta forma pueda ser desarrollado también en el segmento de B2C beneficiando ambos sectores de Tigo CR.

Con esta mejora, se podrán analizar las múltiples variables que están influyendo en el no cumplimiento de los tiempos, entre esas destacan: el equipo obsoleto, la escasa implementación de tecnología, la falta de comunicación entre áreas, etc; y con esto proceder a mejorar y lograr controlar cada orden de servicio de forma efectiva y ágil con el fin de cumplir con el tiempo de 48 horas establecido por la empresa y prometido al cliente.

### **Antecedentes**

2015- Tesis realizada por Jhonathan Carmona Castilla y Jennifer Rodriguez Bernate cuyo título es “Proyecto Lean de reducción de tiempos en la entrega de pedidos en la empresa Ferromateriales La 54” en Santiago de Cali, Colombia. En esta tesis se abarca e implementa todo el diagnóstico, diseño e implementación parcial de un nuevo método de trabajo sugerido bajo las herramientas del Lean para la mejora de tiempos en respuesta a los requerimientos de los clientes para la entrega óptima de su pedido.

([http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3264/1/Proyecto\\_lean\\_reduccion\\_carmona\\_2015.pdf](http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/3264/1/Proyecto_lean_reduccion_carmona_2015.pdf))

2016- Tesis confeccionada por Christopher Ermin Ibáñez Niklitschek llamada “Diseño de propuestas de mejora para el área de producción en la empresa Puerto de Humos SA” en Puerto Montt, Chile. Este estudio tiene como fin aumentar la productividad, disminuir el desperdicio y tener un lugar de trabajo más limpio y una mejor satisfacción laboral mediante el uso de herramientas como las 5S y manufactura esbelta. Para ello, se requiere realizar un levantamiento de procesos para definir los puntos claves en la productividad actual.

(<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcii.12d/doc/bpmfcii.12d.pdf>)

2017- Tesis realizada por Mariela Beatriz Jiménez Bielich, titulada “Reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecánica” en Lima, Perú donde se identifica

el bajo nivel de cumplimiento en la entrega de los productos a sus clientes, por ende, se pretende cuantificar el grado de mejora en el cumplimiento de las mismas implementando una propuesta realizada durante esta tesis.

[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2779/1/2017\\_Jimenez\\_Reducccion-de-tiempo-de-entrega.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2779/1/2017_Jimenez_Reducccion-de-tiempo-de-entrega.pdf)

2017- Tesis realizada por Sandra Rojas Álvarez con el título “Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA” en Lima, Perú. En este estudio se implementa un sistema de mejora dentro del proceso productivo de productos de plástico, se centran en los ganchos de ropa chupón y bisagra y coladores de cuatro piezas según el análisis PQ y ABC realizado en donde se representan estos como el 72% de ingresos de la compañía.

[http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas\\_s.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas_s.pdf)

2017- Artículo científico realizado por Jesús Ruiz Ibarra, Alberto Ramírez Leiva, Karina Luna Soto, José Estrada Beltrán, Oscar Soto Rivera con el título “Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora” en El Fuerte, México. El artículo hace referencia a la importancia de tener los equipos en una empresa de manufactura en óptimas condiciones para así poder cumplir con los tiempos de entrega del consumidor para ello, analizan los tiempos de cada parte del proceso con el fin de definir los cuellos de botella del mismo y poder implementar una mejora.

<http://www.redalyc.org/pdf/461/46154070016.pdf>

2017- Artículo científico elaborado por Noris Tejada Díaz, Víctor Gisbert Soler y Ana Pérez Molina llamado “Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD” en Alcoi, España. El artículo menciona el concepto del estudio de tiempos y movimientos y la gran ayuda que representan para la empresa, además, menciona la importancia de estos para la mejora de la productividad y reducción de costos al mejorar los tiempos de producción.

<https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/metodologia-estudio-tiempo-movimiento-introduccion-al-gsd/>

2017- Tesis elaborada por Antero Fernández Cabrera y Luis Ángel Ramírez Olascoaga con el nombre “Propuesta de un plan de mejoras basado en gestión de por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A&B” en Pimentel, Perú. La investigación está enfocada en la elaboración de un modelo de gestión por procesos para incrementar la productividad utilizando el mapa de proceso, diagramas de flujo y diagramas de causa y efecto de los procesos de la empresa. (<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/4068/TESIS%20FINAL%2002-08-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

2018- Artículo científico confeccionado por Katherine Bravo Arroyo, Jessica Menéndez Dávila, Fabián Peña Herrera con el nombre “Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas” en Ecuador. Se destaca la importancia de realizar mediciones ya sean de forma indirecta o directa. Entre las mencionadas, se dice que el estudio de tiempos es uno de los métodos más utilizados ya que se lleva a cabo mediante la observación aleatoria realizada a cada empleado mientras labora. (<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html>)

2019- Tesis realizada por Gustavo Pinzón Carrillo con el título “Propuesta de mejora para reducir los tiempos de operación de una empresa que produce y comercializa ropa para niñas” en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. Esta tesis hace referencia a las múltiples herramientas que se pueden utilizar para el mejoramiento de procesos productivos y aumento de las ventajas competitivas de una compañía. Además, valida qué técnicas se deben aplicar para el aumento de la calidad, competitividad y productividad dentro de la empresa. (<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/336946/Tesis%20Gustavo%20Pinzon%20vFinal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

2019- Artículo científico elaborado por Adrián M. Andrade, César A. del Río y Daissy L. Alvear llamado “Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado” en Otavalo, Ecuador. En este artículo se expone el caso de un estudio de tiempos y movimientos realizados en una industria que fabrica calzado donde se estaba presentando una baja productividad. Se utilizaron distintas herramientas

como el diagrama de Ishikawa, las 6M, diagramas bimanuales y finalmente, se otorgaron tiempos de producción. Con esto, se validó la distribución de las áreas de trabajo y así se repartieron las funciones de forma equitativa. Los resultados evidenciaron un crecimiento en su producción.

([https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642019000300083](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083))

### **Proyecciones**

Con el presente proyecto se pretende lograr una mejora de los tiempos de instalación actuales de la empresa Tigo CR, los que son de 48 horas máximo después de firmado el contrato, mediante el estudio de trabajo utilizado actualmente con el fin de cumplir con lo prometido al cliente y beneficiar a la empresa con el ahorro de recurso humano y la disminución de tiempos que afectan la fluidez del proceso actual, es por esto que se espera obtener:

1. El mapeo del proceso de instalaciones desde que se genera el contrato con el cliente hasta que finalmente se instala el servicio.
2. Las variables específicas que están afectando la correcta comunicación entre las áreas de Digitación y *Planning* y que impiden el flujo correcto de instalaciones.
3. El impacto que está teniendo la empresa al no instalar a tiempo los servicios contratados.
4. Un análisis correcto de los datos con el fin de implementar una propuesta de mejora de tiempos de instalación que beneficie a la empresa y al cliente para cumplir con el NPS.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

La empresa Tigo CR vende servicios de telefonía, cable coaxial e internet. Actualmente, el área encargada de realizar las instalaciones de estos servicios se enfoca en la satisfacción del cliente al cumplir con la instalación en un tiempo no mayor a 48 horas según los KPI's establecidos con anterioridad.

No obstante, el área de *Planning* está presentando ciertos desfases en cuanto a sus tiempos actuales e inclusive están recibiendo quejas de las otras partes involucradas debido a múltiples inconformidades por parte de los clientes.

Es por esta razón, que se comienza a indagar con los encargados de la coordinación cuáles están siendo las variables que les perjudica su gestión diaria y cuál podría ser la forma de atacar correctamente estos inconvenientes para así solventar los problemas presentados.

En el transcurso de la investigación se pretende evaluar y analizar la situación actual para realizar las instalaciones, el método en qué se ingresa a la bolsa de pendientes el caso, se agenda y contacta a los clientes y el día en qué se puede realizar el trabajo asignado. Una vez que se analiza el método empleado, se procurará implementar una propuesta que permita mantener una mejora continua y a su vez hacer que el porcentaje de efectividad de instalación del área aumente y así las quejas disminuyan. De igual manera, con estas ideas, se mantiene como expectativa que la satisfacción del cliente mejore y así aumente el NPS.

### **Productividad**

La productividad hoy en día es descrita como cualquier actividad o grupo de actividades que toma una entrada, le agrega valor y provee una salida a un cliente interno o externo. Los procesos utilizan los recursos de la organización para proveer un resultado final (Harrington, 1991).

También se entiende como un conjunto de actividades que reciben uno o más clases de inputs, crean un producto para dar valor para el cliente (Hammer & Champy, 2003).

Sin embargo, la idea principal de la productividad, es decir, que se trata de producir lo más posible aprovechando al máximo los recursos disponibles, y, por tanto, desperdiciando lo menos posible. De este modo, se tiene también mayor rentabilidad para la

empresa. Entendida en un sentido más general, la productividad de una empresa no solamente está relacionada con el proceso de producción en sí, sino también, con el resto de las funciones y departamentos de la compañía involucrando a todas las áreas para un objetivo en común: ir mejorando paulatinamente.

Por otro lado, Cruelles (2012) indica que la formulación de la productividad puede presentarse de tres formas:

- Productividad total: Es el resultado entre la producción total y todos los factores empleados.
- Productividad multifactorial: Relaciona la producción final con varios factores, normalmente trabajo y capital.
- Productividad parcial: Es el resultado entre la producción final y un solo factor (Cruelles, 2012).

### **Mejora Continua**

La mejora continua se define como la principal estrategia en que basan su funcionamiento las empresas de clase mundial. En la actualidad cualquier empresa competitiva a nivel mundial incluye una de las metodologías básicas de la mejora continua, (López, 2007).

La estrategia de mejora continua está formada por cuatro metodologías modernas que a su vez están conformadas por una variedad de herramientas todas enfocadas por la voz del cliente, (López, 2007). A continuación, se describen cada una de las estrategias:

#### **Estrategia 1.**

Es la solución básica de problemas: Es la metodología que ofrece las primeras herramientas para aplicar el PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), (López, 2007). Las herramientas básicas que se utilizan son:

1. Diagrama de flujo
2. Diagrama de Pareto
3. Hoja de control
4. Diagrama de dispersión

5. Histogramas
6. Gráficos de control
7. Diagrama causa – efecto

Por su parte la asociación española para la calidad, (2007), se refiere a los factores que favorecen la implementación del PHVA, que ayuda a la participación diaria de la dirección en la mejora continua.

### **Estrategia 2.**

Corresponde a la producción ajustada. Es una metodología de trabajo que permite actuar sobre la cadena de valor del producto o servicio. Busca sistemáticamente conocer aquello que el cliente reconoce como valor añadido y está dispuesto a pagar por ello, al tiempo que va eliminando aquellas operaciones que no generan valor, (López, 2007).

### **Estrategia 3.**

Es más que una metodología centrada en el cliente que se sustenta en la aplicación del método DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) aplicado a proyectos específicos de mejora, con lo cual se trata de centrar los procesos en torno a los valores esperados reduciendo la variabilidad de los mismos, (López, 2007). 11

### **Estrategia 4.**

Esta metodología permite fijar un nuevo proceso con poca variabilidad con una tolerancia planeada buscando que los procesos no estén descentrados, se enfoca en el diseño de un nuevo producto o un nuevo proceso, (López, 2007). Cada una de estas estrategias son aplicables a cualquier empresa y además con la ventaja de que este método no incurre en inversiones costosas como lo menciona la asociación española para la calidad, (2007). El modelo de mejora continua está compuesto de distintas herramientas las cuales son la base para comprender de mejor forma las habilidades y conocimientos que son incorporadas en la empresa.

Para comprender más a fondo la importancia de aumentar la productividad en la entrega e instalación de un servicio de cable e internet de la empresa Tigo CR se deben manejar

conceptos de uso diario y que resultan importantes para la gestión; entre ellos se destacan la eficiencia y la eficacia.

### **Eficiencia**

Según Jack, F. (2008) se menciona que la eficiencia "Consiste en la medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos. El costo, el tiempo, el uso adecuado de factores materiales y humanos, cumplir con la calidad propuesta, constituyen elementos inherentes a la eficiencia. Los resultados más eficientes son alcanzados cuando se hace uso adecuado de estos factores, en el momento oportuno, al menor costo posible y cumpliendo con las normas de calidad requeridas. La eficiencia es un favor muy importante en el éxito de las empresas, pero la eficacia es aún más decisiva" (pág. 99).

Se puede definir la eficiencia como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos en el mismo. Se entiende que la eficiencia se da cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo. O, al contrario, cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos.

### **Eficacia**

De igual manera, según Jack, F. (2008) expone que "La eficacia mide los resultados en función de los objetivos que se han propuesto, suponiendo que esos objetivos se cumplen de manera organizada y ordenada sobre la base de su prelación" (pág. 98). Es por esto que Jack, F. (2008) menciona que un alto grado de eficacia que alcance los objetivos planteados al menor costo posible, es un escenario ideal para cualquier empresa.

Respecto a la eficacia, se puede definir como el nivel de consecución de metas y objetivos. La eficacia hace referencia a la capacidad para lograr lo que se propone.

La eficacia difiere de la eficiencia en el sentido que la eficiencia hace referencia a la mejor utilización de los recursos, en tanto que la eficacia hace referencia en la capacidad para alcanzar un objetivo, aunque en el proceso no se haya hecho el mejor uso de los recursos, es decir, no importa si se fue eficiente en el proceso llevado a cabo para alcanzar el objetivo y ser eficaces.

Al tener claro los conceptos de eficiencia y eficacia, se debe entrar de lleno a las múltiples herramientas que se pueden llevar a cabo para implementar estos conocimientos dentro del área estudiada y desarrollarlas de forma correcta para así poder mejorar los problemas que se están generando actualmente.

Dentro de estas herramientas se pueden utilizar diferentes tipos; unas de ellas de análisis y otras de ejecución. Por esta razón, la unificación y mezcla de ambas pueden ayudar a indagar y confeccionar correctamente el estudio adecuado que permita mejorar el método empleado al día de hoy.

A continuación, se mencionan algunas herramientas útiles para la investigación en curso.

### **DMAIC**

DMAIC se utiliza para encontrar y resolver el problema de manera efectiva en la herramienta de seis sigma (Sin1, 2014).

DMAIC es una herramienta interactiva utilizada para la mejora de procesos. Su uso más común es en proyectos que utilizan la metodología Seis Sigma, pero su aplicación no es exclusiva para proyectos guiados por esta estrategia, es decir, se puede utilizar esa herramienta en cualquier situación en la cual desee implantar mejoras.

Según Bianca (2019) en su artículo “Herramientas de la Calidad” DMAIC es el acrónimo en inglés para cinco pasos: Definir, Medir, Analizar, Controlar y Mejorar. Cada uno de estos pasos debe realizarse en el orden D-M-A-I-C. Este proceso debe repetirse hasta que se alcance la mejora deseada.

En este mismo artículo se habla de los pasos para realizar el DMAIC que se presentan de forma detallada a continuación:

#### **D – Definir**

Como primer paso, se definen las oportunidades, el alcance, los objetivos y los participantes. En general, en este paso se establece lo que se hará y cuál es el resultado esperado al final de la ejecución del ciclo. Se deben analizar las mejoras que se pueden realizar y centrarse en las más relevantes y viables.

#### **M – Medir**

El objetivo del segundo paso es recolectar datos e información para analizar y evaluar el escenario actual preferiblemente de forma cuantitativa y estadística para así establecer bases para las mejoras pretendidas y, al final, poder comparar el escenario actual con el resultado obtenido y así verificar si las mejoras implantadas fueron satisfactorias. Se puede contar con el apoyo de herramientas como el Diagrama de Ishikawa, Pareto, o Causa y Efecto.

### **A – Analizar**

El fin de este paso es identificar la causa raíz del problema. Generalmente al analizar un proceso se identifican diferentes variables, pero la clave para el éxito de este paso es priorizar y validar la causa raíz del problema por tratar. Como resultado de este paso, se espera que se creen oportunidades de mejora.

### **I – Mejorar**

En este paso se trabajan las oportunidades de mejora identificadas en el paso anterior. Primero se deben identificar las posibles soluciones para corregir y evitar la causa raíz del problema, después, se debe averiguar si la solución propuesta es efectiva, si no es así, debe ser repensada y replanificada; si el resultado de la prueba es positivo, se debe implementar la acción. Sin embargo, puede que en esta etapa se encuentren varias soluciones, no necesariamente todas necesitan ser probadas e implementadas, muchas de ellas sólo pueden ser identificadas y registradas para ser utilizadas en el futuro.

### **C – Controlar**

El foco de este paso es controlar las gestiones del plan de acción para que no se pierdan y se logren poner en práctica en la gestión diaria. Para ello, es fundamental que se definan criterios de control como, por ejemplo, metas y estadísticas para servir como fuente de información en el monitoreo de la implementación de las acciones. Al finalizar, se debe verificar el desempeño del plan de acción para asegurar que los resultados deseados se alcancen y posteriormente, logren responder si las acciones de mejoras implementadas han sido o no eficaces.

Una vez que se tiene aplicado el DMAIC, el procedimiento actual de lo que se va a mejorar e implantar en el área de *Planning* puede desglosarse en un manual de procedimientos que permita que cualquier persona que ingrese o audite el departamento tenga el conocimiento

adecuado y pueda seguir los pasos para proceder a agendar las instalaciones pendientes de los clientes.

### **Manual de Procedimientos**

En el artículo “Manual de Procedimientos-Definición y ventajas, Matías (2017) menciona que el manual de procedimientos se refiere a un instrumento administrativo el cual le da apoyo a las tareas que se deben hacer cotidianamente en las distintas áreas dentro de una empresa.

En estos manuales se consignan metódicamente las acciones y operaciones que se deben seguir para poder llevar a cabo las funciones generales para que la empresa pueda funcionar bien. También permite que se haga un seguimiento secuencial de actividades anteriores, programándolas en un orden lógico y en el tiempo indicado.

Algunas de las ventajas que puede brindar el manual de procedimientos son:

- Auxilian al personal para tener un mejor adiestramiento y capacitación
- Describen de manera detallada todas las actividades que se desarrollan en cada uno de los puestos de trabajo.
- Sirven como guías de las acciones que se deben ejecutar.
- Le proporciona al personal una visión más integral de la empresa.
- Permite que aquellos que se encargan de la parte operativa, conozcan cuáles son los pasos que deben seguir para desarrollar todo adecuadamente.
- Indican de forma explícita las interrelaciones con el resto de los puestos dentro de la empresa.

Una vez que se detallan los pasos que se deben seguir para realizar el agendamiento de las instalaciones correctamente, se puede diagramar el flujo del proceso para obtener un panorama más visual que permita entender el procedimiento actual de una forma más sencilla. Con esto, aparecen dos herramientas más que se pueden utilizar: el diagrama de flujo y el mapa de procesos.

## Diagrama de flujo

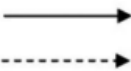


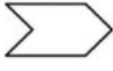




El diagrama de flujo es una herramienta sencilla de utilizar, para representar las diversas actividades que conforman un proceso, asimismo, contribuye al análisis de la situación, pues la información que aporta es importante para lograr comprender mejor el proceso. A su vez, permite identificar o determinar puntos clave donde se pueden hacer mejoras al proceso para que este sea más fluido.

Según Raffino (2019), el diagrama de flujo “es una manera de representar gráficamente un algoritmo o un proceso de alguna naturaleza, a través de una serie de pasos estructurados y vinculados que permiten su revisión como un todo.”. (Raffino, 2019).

Con base en lo mencionado anteriormente por el autor, el diagrama de flujo va a representar, de una forma gráfica, cada uno de los pasos necesarios para la realización las actividades que conforman el proceso; todas estas actividades serán representadas con diferentes símbolos según corresponda, el realizar este tipo de diagramas permite observar una descripción visual detallando el paso a paso de las actividades de forma secuencial, lo cual facilita su comprensión para cualquier persona.

Algunas de los símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo se detallan en la figura#1 que se adjunta:

*Figura 1. Símbolos para Diagrama de Flujo*

	<p>Flujo de recursos genéricos (El flujo de dinero es la línea punteada)</p>		<p>Procesos de Producción Primaria (Fotosíntesis)</p>
	<p>Origen y entrada de energía, o recursos en bienes y servicios al sistema</p>		<p>Interacción entre flujos de diferentes cualidades (Industria, Reacciones)</p>
	<p>Límites del sistema para entrada y salida de recursos</p>		<p>Almacenamiento de recursos o bienes</p>
	<p>Consumidores de Recursos</p>		<p>Transacción económica (Recursos vs Dinero)</p>

*Nota: Google Imágenes*

A nivel general, los diagramas de flujo resultan importantes, ya que funcionan como herramienta descriptiva que ayudan a la comprensión de los procesos dentro del área responsable. Además, actúan como mecanismo de control, lo cual permite mayor organización y replanteamiento de actividades.

### **Mapa de proceso**

Para lo que corresponde al mapa de procesos, se menciona que es un documento para conocer cómo interactúa una empresa con el entorno, en especial para novatos o como elemento visual en las reuniones de trabajo. Se puede definir como la representación gráfica de los procesos de una empresa y su relación con el exterior con las partes interesadas.

Para elaborar un mapa de procesos con garantías de éxito, hay que considerar tres factores importantes. Los clientes o partes interesadas, los procesos de transformación que se van a realizar y el resultado de los mismos. Lo más habitual es que el mapa se pueda leer de izquierda a derecha.

Los mapas de procesos han de cumplir con las siguientes condiciones: que su lectura sea comprensible y que sean funcionales. Es un gráfico concebido para una lectura rápida y, por lo tanto, no hay que obviar estos elementos.

Al contar con un diagrama de flujo o un mapa de procesos que se pueda utilizar como una herramienta visual, se pueden comenzar a identificar las posibles causas o inclusive, cuellos de botella, que retrasan el agendamiento de los clientes para poder instalar su servicio.

Una forma de poder entender estas causas es realizando una lluvia de ideas que permita que todas las partes involucradas expongan su opinión y se pueda llegar a la causa-raíz de lo sucedido. Con estas opiniones, se puede realizar el diagrama de Ishikawa y segmentarlas según las partes que conforman el diagrama.

### **Lluvia de ideas**

Con referencia a lo que menciona Gutiérrez (2009) en su libro “Control Estadístico de calidad y Seis Sigma”, la lluvia de ideas “son una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre determinado tema o problema.”

Para que una lluvia de ideas se realice de forma correcta, se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Definir con claridad el tema o problema sobre el que se aportan ideas. Esto permitirá que el resto de la sesión sólo esté enfocada a ese punto y no se divague en otros temas.
2. Se nombra un moderador de la sesión que se encargará de coordinar la participación de todos los involucrados.
3. Cada participante de la sesión debe hacer una lista por escrito de ideas sobre el tema. Se realiza de esta forma para que todos los miembros participen y se logre una mayor concentración.
4. Los participantes se acomodan de preferencia en forma circular y se turnan para leer una idea de su lista cada vez. El proceso continúa hasta que se hayan leído todas las ideas de todas las listas. Ninguna idea se debe considerar absurda o imposible.
5. Una vez leídos todos los puntos, el moderador le pregunta a cada persona si tiene comentarios adicionales. Este proceso se da hasta que se agoten las ideas. Con esto se tiene una lista básica de ideas acerca del problema o tema.
6. Ahora, se deben agrupar las causas por similitud y deben ser representadas en un diagrama de Ishikawa, considerando que para cada grupo corresponderá una rama principal del diagrama. Este paso permitirá clarificar y estratificar las ideas, así como tener una mejor visión de conjunto y generar nuevas opciones.
7. Se inicia una discusión abierta y respetuosa dirigida a centrar la atención en las causas principales. El objetivo es argumentar en favor de y no de descartar opciones.
8. Elegir las causas o ideas más importantes de entre las que el grupo ha destacado previamente. Para ello se pueden utilizar tres opciones: datos, consenso o por votación. Se suman los votos y se eliminan las ideas que recibieron poca atención, ahora se enfocarán en las ideas que recibieron más votos. Se hace una nueva discusión sobre éstas y después una nueva votación para obtener las causas más importantes que el grupo se encargará de atender.
9. Se debe buscar que en futuras sesiones se llegue a acciones concretas que deban ser realizadas para las cuales se pueden utilizar nuevamente la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa. (Gutiérrez, 2009, pp. 159-160)

## Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

Creado en la década de 60, por Kaoru Ishikawa, el diagrama tiene en cuenta todos los aspectos que pueden haber llevado a la ocurrencia del problema, de esa forma, al utilizarlo, las posibilidades de que algún detalle sea olvidado disminuyen considerablemente.

En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el problema que se quiere eliminar.

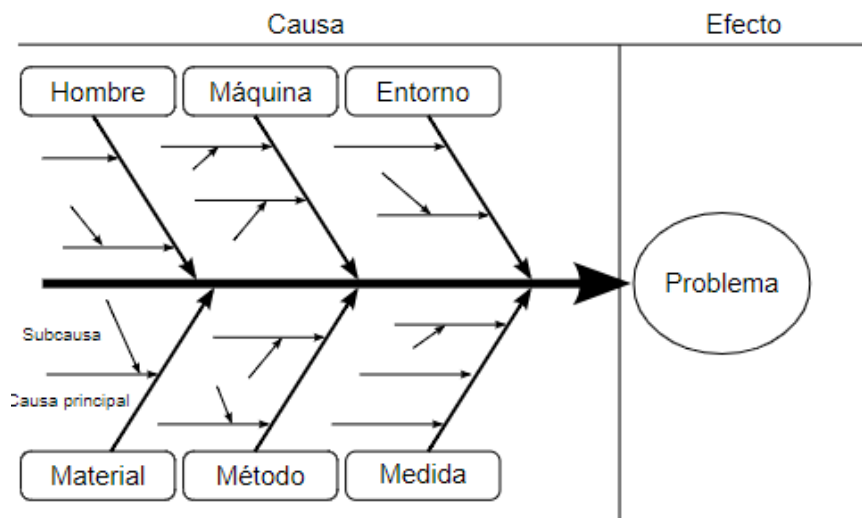
Es posible aplicar el diagrama de Ishikawa a diversos contextos y de diferentes maneras, entre ellas, se destaca la utilización:

- Para ver las causas principales y secundarias de un problema (efecto).
- Para ampliar la visión de las posibles causas de un problema, viéndolo de manera más completa.

Originalmente se proponen seis categorías por el método, que son: Máquina, Materiales, Mano de obra, Medio ambiente, Método y Medidas (los 6Ms). Sin embargo, no todos los procesos o problemas se desglosan en todos estos factores, así que es necesario evaluar cuáles de ellos están presentes o son importantes para la ejecución.

En la figura #2 se presentan las seis causas que maneja el diagrama de Ishikawa y a su vez, el efecto, que es lo que estaría siendo el problema del área. Tal y cual se describe en la imagen adjunta, así es como debe realizarse el diagrama.

Figura 2. Diagrama de Ishikawa



Nota: Google Imágenes

Posterior a la ejecución del diagrama de Ishikawa, se debe realizar el análisis de las variables que podrían estar formando parte de la problemática actual, es por esto que se efectúa una posterior clasificación de las mismas y un Diagrama de Pareto en el que se validan cuáles son las razones de mayor peso y de esta forma se comienza a trabajar en ellas.

### Clasificación ABC

Según la investigación de Joaquín, C. (2005) se señala que la clasificación ABC “Es una filosofía que además de ser confiable, contribuye con un concepto novedoso: los productos o servicios (objetos de costo) no consumen recursos, consumen actividades.” (pág. 35). Esta propuesta metodológica abrió el camino para encontrar la solución a la distribución de los costos indirectos, y posteriormente, fue la base para desarrollar lo que hoy por hoy se conoce como administración basada en actividades.

Siguiendo la secuencia de lo dicho por el autor mencionado anteriormente, la clasificación de inventarios ABC es una técnica para segmentar las referencias de productos o servicios según su importancia en tres categorías (A, B y C), siguiendo un criterio y basándose en el principio de Pareto o regla 80/20, según la cual un pequeño porcentaje de las referencias serán responsables de la mayor parte de los objetivos globales del área de trabajo. Esta clasificación ayuda a tomar decisiones y priorizar los recursos hacia los productos que más

impacto tienen en los objetivos globales (los del grupo A), en lugar de focalizar esfuerzos y recursos por igual en todos los productos, lo que resultaría contraproducente con los artículos de menor importancia (grupo C).

Aunque se pueden seguir diferentes pasos, se ordenan de mayor a menor y se agrupan según el porcentaje que representan respecto al total. Así, los porcentajes típicos resultantes serán:

- Categoría A: En torno al 20% de las referencias representan aproximadamente el 80% del valor del inventario (regla 80/20).
- Categoría B: En torno al 30% de las referencias representan aproximadamente el 15% del valor del inventario.
- Categoría C: En torno al 50% de las referencias representan sólo el 5% del valor del inventario.

Estos porcentajes son orientativos, y variarán en cada caso, según el sector de negocio, características del área de trabajo, niveles de rotación, etc. Lo principal es entender que un pequeño porcentaje de las referencias representa la mayor parte del valor estudiado, formando la categoría A, y a las que se les deberá aplicar controles más estrictos y asignar mayores recursos.

### **Diagrama de Pareto**

Este tipo de diagramas es utilizado para conocer la frecuencia con que las causas se presentan en el proceso, por lo tanto, se realiza una vez que se tiene el diagrama de causa-efecto o conocido también como Diagrama de Ishikawa.

Según menciona López (2016) “El diagrama de Pareto consiste en una representación gráfica, similar al Histograma, de las posibles causas de un problema ordenadas según su frecuencia (de mayor a menor), que permite identificar y priorizar las que tienen mayor probabilidad de haber ocurrido y descartar aquellas que tienen menos probabilidad de haber sido las causas reales”. (López, 2016, pp. 70-71)

La relación 80/20 se ha encontrado en distintos campos, es decir, el 80% de los problemas de una organización son debidos a un 20% de las causas posibles.

Evidentemente, la relación no debe ser exactamente 80/20. Pero sí se puede aventurar que unas pocas causas son responsables de la mayor parte de los problemas.

En 1909 el economista y sociólogo Vilfredo Pareto (1848 – 1923) publicó los resultados de sus estudios sobre la distribución de la riqueza, y observó que el 80% de la misma se encontraba concentrada en el 20% de la población.

Los pasos por seguir para la elaboración de un diagrama de Pareto son.

1. Seleccionar los datos.

Aquellos que se van a analizar. También el período de tiempo al que se refieren dichos datos.

2. Agrupar los datos.

Se agrupan según categorías, de acuerdo con un criterio determinado.

3. Tabular los datos.

Comenzando por la categoría que contenga más elementos y, siguiendo en orden descendente, calcular las frecuencias:

- Absoluta.
- Absoluta acumulada.
- Relativa unitaria.
- Relativa acumulada.

4. Dibujar el diagrama de Pareto.

Ahora, se delinea el diagrama, sus ejes de ordenadas y abscisas.

5. Representar el gráfico de barras.

En esta representación, el eje horizontal aparecerá también en orden descendente.

6. Delinear la curva acumulativa.

Se dibuja un punto que represente el total de cada categoría. Tras la conexión de estos puntos se formará una línea poligonal.

7. Identificar el diagrama.

Se etiquetan los datos como: título, fecha de realización, periodo estudiado.

## 8. Analizar el diagrama de Pareto.

Finalmente, se analiza el diagrama de Pareto.

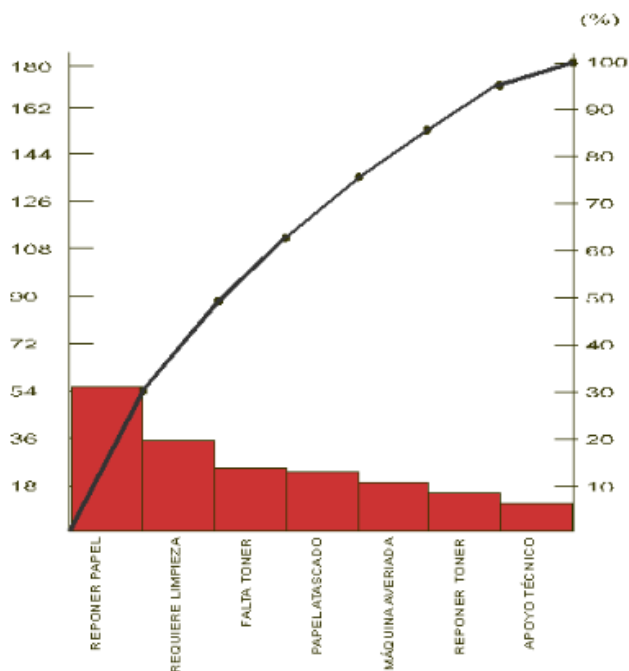
A continuación, se presenta una tabla que expone un ejemplo con el cual se dibujó posteriormente una gráfica basada en el diagrama de Pareto expuesto.

*Figura 3. Diagrama de Pareto*

Nº	CATEGORÍA	Frecuencia absoluta	Frecuencia Absoluta acumulada	Frecuencia relativa unitaria %	Frecuencia relativa acumulada
1	Reponer papel	56	56	30,60	30,60
2	Requiere limpieza	35	91	19,13	49,73
3	Falta tóner	25	116	13,66	63,39
4	Papel atascado	23	139	12,57	75,96
5	Máquina averiada	19	158	10,38	86,34
6	Reponer tóner	16	174	8,74	95,08
7	Apoyo técnico	9	183	4,92	100,00

*Nota: Google Imágenes*

*Gráfico 1. Gráfico de Diagrama de Pareto*



*Nota: Figura #3*

Con la tabla y el gráfico presentado se puede realizar el análisis para comprender cuáles son los problemas que están representando el 80% de los inconvenientes en el departamento de *Planning*, y que realmente corresponden al 20% de las causas que maneja el área actualmente.

### **Tiempos de Producción**

Por tiempo de producción se entenderá que es el tiempo necesario para realizar una o varias operaciones y el mismo está compuesto por los tiempos de: espera, preparación, operación y transferencia. (Gestiopolis.com, Experto 2003).

A continuación, se desglosa cada uno de los tiempos que lo componen:

- Tiempo de espera: Es el tiempo que está el producto hasta que comienza la operación.
- Tiempo de preparación: Tiempo que se necesita para disponer adecuadamente los recursos que van a efectuar la operación.
- Tiempo de operación: Tiempo consumido por los recursos en efectuar la operación.
- Tiempo de transferencia: Tiempo necesario para transportar una cantidad de producto que ya ha sido sometido a una operación a otra nueva.

### **Tiempo Normal y Estándar**

Para el desarrollo de la investigación se detalla el significado de tiempo normal y tiempo estándar con el fin de poder comprender mejor cuando se mencionen en la explicación del análisis de la situación actual.

Ambos tiempos se mencionan enseguida:

- Tiempo Normal: Es el tiempo que requiere un empleado normal para realizar la operación cuando trabaja con una velocidad estándar, sin ningún tipo de demora por razones de índole personal o alguna circunstancia inevitable.
- Tiempo Estándar: Es el tiempo requerido para para terminar un trabajo utilizando un método y un equipo estándar, por un trabajador que sea calificado y pueda mantener una velocidad normal todos los días sin presentar síntomas de fatiga.

### **Tabla de Suplementos**

La tabla de suplementos o tolerancias corresponde a los diferentes porcentajes que se deben contemplar al momento de tomar los tiempos de una tarea o trabajo en específico.

En esta tabla se dividen los rubros en tres segmentos: los independientes del trabajo, los dependientes del puesto y los dependientes del ambiente. De igual manera, en estos se mencionan los puntos por evaluar:

- Independientes del trabajo (dividido en hombre y mujer):
  - Necesidades Personales
  - Fatiga Básica
- Dependientes del puesto:
  - Esfuerzo estático
  - Esfuerzo dinámico
  - De origen celular
  - De origen medular (monotonía)
  - De origen medular tedio
- Dependientes del ambiente:
  - Condiciones atmosféricas (índice de enfriamiento)
  - Vibraciones luminosas
  - Vibraciones acústicas (ruido)

Se adjunta la imagen de la tabla de suplementos que permite comprender mejor lo mencionado anteriormente.

Figura 4. Tabla de Suplementos

TABLA DE SUPLEMENTOS PERSONALES													
INDEPENDIENTES DEL TRABAJO	NECESIDADES PERSONALES		HOMBRE	MUJER									
			6%	7%									
FATIGA BASICA		HOMBRE	MUJER										
		4%	4%										
DESDE ENERO DE 1999 DESAPARECE LA DIFERENCIA DE COEFICIENTES ENTRE HOMBRES Y MUJERES, QUEDANDO EN VIGOR LA QUE ANTES SE ASIGNABA A LOS HOMBRES													
DEPENDIENTES DEL PUESTO	ESFUERZO ESTATICO	SENTADO	DE PIE TRONCO VERTICAL		TRONCO INCLINADO 45°		TRONCO INCLINADO HACIA ATRAS (FOSO)		TRONCO INCLINADO 90° ECHADO ESTIRADO				
			HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER			
			0%	0%	2%	4%	4%	7%	7%	8%	9%	11%	
	ESFUERZO DINAMICO	2,6 KG		6 KG		7,6 KG		10 KG		12,6 KG		16 KG	
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
		0%	1%	1%	2%	2%	3%	3%	4%	4%	8%	6%	8%
		17,6 KG		20 KG		22,6 KG		26 KG		30 KG		36,6 KG	
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
		7%	10%	8%	13%	11%	18%	13%	20%	17%	-	22%	-
	DE ORIGEN CELULAR	CIERTA PRECISION		DE PRECISION O FATIGOSO		DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSO							
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER						
			0%	0%	2%	2%	6%						
	DE ORIGEN MEDULAR (MONOTONIA)	ALGO MONOTONO		BASTANTE MONOTONO		MUY MONOTONO							
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER						
			0%	0%	1%	1%	4%						
DE ORIGEN MEDULAR TEDIO	ALGO ABURRIDO		CICLOS DE 0.11 A 0,60 MIN.		CICLOS DE 0 A 0.10 MIN.		TRABAJO MUY ABURRIDO						
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER					
		0%	0%	1%	0%	2%	1%	6%					
DEPENDIENTES DEL AMBIENTE	CONDICIONES ATMOSFERICAS (INDICE DE ENFRIAMIENTO)	16		14		12		10		8			
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER		
			0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	10%	10%	
	8		6		4		3		2				
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER			
	21%	21%	31%	31%	46%	46%	64%	64%	100%	100%			
	VIBRACIONES LUMINOSAS	LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LA ILUMINACION RECOMENDADA		NECESIDAD DE ALUMBRADO ESPECIAL		BASTANTE POR DEBAJO DE LA ILUMINACION RECOMENDADA		RETOQUE, SOLDADURA (NO ARCO)		ILUMINACION ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE (SOLDADURA POR ARCO)			
		HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER		
			0%	0%	1%	1%	2%	2%	3%	3%	6%	6%	
	VIBRACIONES ACUSTICAS (RUIDO)	CONTINUO		INTERMITENTE Y FUERTE		EXTRIDENTE Y MUY FUERTE							
HOMBRE		MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER							
		0%	0%	2%	2%	6%							

Nota: Google Imágenes

### CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el procedimiento que se utilizará para dar respuesta a la pregunta y problema de investigación planteado inicialmente. Se encontrarán datos relevantes del enfoque, alcance, diseño, muestreo, variables, instrumentos de medición, proceso para la medición de datos, cronograma y demás. Cada una de estas partes cumple una función importante dentro del proyecto de investigación.

A continuación, se detallará cada una de las partes mencionadas anteriormente.

#### Enfoque

Para esta parte del proyecto se debe mencionar primero los tres tipos de enfoque que existen, el cuantitativo, cualitativo y mixto. Seguidamente, se presenta una tabla consolidada con el detalle de cada uno:

*Tabla 1. Tipos de Enfoque.*

Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías.	Utiliza la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación para relevar nuevas interrogantes en el proceso de interrogación.	Utiliza ambos enfoques en forma combinada.

*Nota: Hernández, Fernández y Baptista. 2006. Universidad de las Américas Puebla*

Una vez especificado cada enfoque, se escoge el método cuantitativo para desarrollar el proyecto. La elección de este se da, porque para poder desarrollar la investigación, se necesita contar con datos que demuestren los tiempos que actualmente conlleva realizar una instalación y posterior a eso, se debe realizar un análisis de estos para sacar conclusiones y, por ende, una mejora en el procedimiento del área de instalaciones.

### Alcance

Para aquellos estudios que tienen un enfoque cuantitativo, existe una clasificación de alcances de investigación con el fin de definir los límites que tendrán. A continuación, se detallan cada uno de acuerdo con su categorización:

*Tabla 2. Tipos de Alcance*

Exploratorio	Descriptivo	Correlacional	Explicativo
<p>Cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o que no se ha abordado antes.</p>	<p>Busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.</p>	<p>Se utiliza para conocer la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables en determinado contexto. Los estudios correlacionales pretenden responder a preguntas de investigación.</p>	<p>Son más que la descripción de conceptos o fenómenos o el establecimiento de relaciones entre variables; más bien, están diseñados para determinar las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.</p>

*Nota: Hernández Sampieri, Roberto. Fundamentos de Investigación.*

Posterior a estas definiciones, se elige cuál será el enfoque que se le dará al proyecto con el fin de responder al problema de investigación planteado y categorizarlo según el tipo de alcance adecuado.

En este caso, el que se utilizará será el explicativo ya que va de la mano con determinar cuáles son las causas que están afectando hoy en día el proceso de instalaciones. Además, se enfoca en explicar por qué está ocurriendo alguna situación en particular y menciona cuáles pueden ser las posibles variables que la están haciendo ocurrir, para finalmente analizar y explicar las principales causas de los atrasos que actualmente se dan en las instalaciones.

## **Diseño**

El diseño que se utilice se seleccionará con base en el problema planteado desde un inicio, objetivos, proyecciones tiempo e inclusive el posible presupuesto que será destinado para la investigación.

Esta parte, según Hernández (2016) se divide en dos secciones: diseño experimental y diseño no experimental. Las mismas se detallan en seguida:

### **Diseños Experimentales**

Los diseños experimentales requieren tres requisitos:

- Manipulación intencional de una o más variables independientes.
- Medir el efecto en la variable dependiente.
- Validez interna (la variación de la variable dependiente no debe ser por otras causas o factores o causas diferentes de la variable independiente).

### **Diseños No Experimentales**

Estos se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que se observan los fenómenos en su ambiente natural. Se dividen en:

- Transaccional o transversal que son en los que se recolectan los datos en un solo momento dado.
- Longitudinal o evolutiva que son aquellos que recaban datos en diferentes puntos del tiempo. (pág. 98).

Para el proyecto se utilizará el diseño experimental ya que se evaluarán distintas variables independientes y se mediará el efecto de las variables dependientes con el fin de poder indagar más a fondo sobre aquellas que pueden estar causando inconvenientes en el proceso de instalaciones de servicios de internet y cable en su mayoría.

Con esta información se procederá a realizar un análisis detallado de las causas que están perjudicando la línea de comunicación y sobretodo, los tiempos que se prometen al cliente para la instalación de su servicio. Todos estos resultados serán analizados mediante data cuantificable y con variables que sean claras y concisas.

### **Muestra De La Investigación**

En primera instancia, según Hernández (2016), “se entiende como muestra a un subgrupo de la población o universo que nos interesa, sobre el cual se recolectarán los datos pertinentes y deberá ser representativo de dicha población para que podamos generalizar los resultados encontrados en dicha muestra.” (pág. 128).

Para el muestreo existen dos tipos generales de estrategia según Hernández (2016): probabilístico y no probabilístico. “En las muestras probabilísticas, todas las unidades, casos o elementos de la población tienen al inicio la misma posibilidad de ser escogidos. Se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño adecuado de la muestra y, por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis.” (pág. 132).

De igual manera, Hernández (2016) indica que “En las muestras no probabilísticas, la elección de las unidades no depende de la probabilidad, sino de razones relacionadas con las características de la investigación. Aquí el procedimiento no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende de las decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios.” (pág. 131).

Para esta investigación, se utilizarán muestras no probabilísticas de las órdenes que ingresan diariamente para medir el tiempo desde que ingresa a Digitación hasta que se instala el servicio.

Se medirá mediante la bolsa que maneja actualmente el área de *Planning* y que recibe y actualiza de forma automática. Este dato se va consolidando en Power BI, de aquí salen todos los servicios que van ingresando y que van siendo instalados. Además, se muestra el dato de aquello que va quedando suspendido por alguna razón.

El dato de las instalaciones suspendidas se desglosa también por motivo, de esta forma se puede validar cuál fue el detalle de la suspensión y poder sacar una estadística que permita demostrar cuál es el motivo que da pie a más ventas perdidas, con el fin de atacar la que esté presentando un mayor inconveniente.

A parte del dato obtenido directamente de *Planning*, se pretende encuestar a las personas que trabajan directamente en el departamento, con el fin de definir el flujo del proceso que se

utiliza y la forma en que se agenda a los clientes y se coordina su instalación. Esto con el objetivo de poder escuchar a las partes que integran el área y poder validar en que parte del proceso se está fallando e implementar una mejora.

### Variables O Unidades De Análisis

Las variables son aquellas características que tienen alguna variación que se puede medir y observarse para determinar cuáles son las causas y los efectos que producen en el proceso que se está investigando.

Por lo que para cada uno de los objetivos planteados se presenta un detalle de las variables, el concepto, la parte operacional y los instrumentos por utilizar para medir las mismas. A continuación, se presenta la tabla #3 que se realizó para resumir lo descrito anteriormente:

*Tabla 3. Cuadro de Variables*

Objetivos Especificos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Identificar el proceso de instalación de un servicio de internet y cable desde que ingresa la venta hasta que se instala.	Proceso de instalaciones	La instalación se entiende como el conjunto de de equipos fijos que permite el suministro y operación de los servicios.	Cantidad de clientes que ingresan por día en la bolsa de instalaciones.	Base de datos del área de Planning.
Medir las variables que están interviniendo en la correcta comunicación de las áreas involucradas en el proceso.	Líneas de comunicación entre áreas	Líneas a través de las cuales podemos transmitir información.	Datos históricos de la línea de comunicación que existe entre Digitación, Vendedor y Planning.	Registros históricos de Planning.
Analizar dichas variables con el fin de minimizar su impacto negativo en los tiempos de instalación de los servicios.	Análisis de la gestión actual	La gestión actual es el conjunto de operaciones que se realizan para administrar o dirigir un negocio.	Análisis de las variables por mes de mayor peso para actuar sobre ellas.	Registros históricos de SIGA (sistema de agendamiento).
Definir una propuesta de mejora de tiempos mediante el análisis de los datos que se manejan actualmente.	Propuesta de mejora de tiempos	Se entiende como la técnica de establecer un tiempo que sea permisible y se estandarice.	Medición de tiempos de las instalaciones una vez ingresadas en la bolsa correspondiente por mes.	Registros de SIGA (sistema de agendamiento).
Evaluar las herramientas de control de la propuesta para el uso correcto a través del tiempo.	Herramientas de control	Herramientas que permiten controlar los procesos de una empresa para mantenerlos dentro de estándar.	Evaluación de las herramientas para su correcta implementación.	Entrevistas, Power BI/ Tableau.

*Nota: Montserrath Delgado.*

### Instrumentos

Esta sección hace mención de los instrumentos que se deben utilizar para medir cada uno de los indicadores que se presentan en el estudio, además, se indica cuáles son los recursos que se necesitarán y los beneficios que se esperan de esta investigación.

Para ello, se presenta la tabla #4 con la información resumida para un mejor entendimiento:

*Tabla 4. Cuadro de Instrumentos*

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
Cantidad de clientes que ingresan por día en la bolsa de instalaciones.	Base de datos del área de Planning.	Computadora, recurso humano de Digitación y Planning, Excel.	Contar y validar los clientes ingresados por día para instalar.
Datos históricos de la línea de comunicación que existe entre Digitación, Vendedor y Planning.	Registros históricos de Planning.	Excel, recurso humano de Planning.	Analizar los registros de tiempos históricos desde que ingresa el contrato en sistema.
Análisis de las variables por mes de mayor peso para actuar sobre ellas.	Registros históricos de SIGA (sistema de agendamiento).	Computadora, sistema de SIGA, excel.	Analizar los motivos por los cuales se suspenden las órdenes para actuar sobre ellas.
Medición de tiempos de las instalaciones una vez ingresadas en la bolsa correspondiente por mes.	Registros de SIGA (sistema de agendamiento).	Computadora, sistema de SIGA, excel, recurso humano de Planning.	Validar los tiempos de instalación y el por qué de su duración según los motivos de no instalación.
Evaluación de las herramientas para su correcta implementación.	Entrevistas, Power BI/Tableau.	Excel, Power BI, Tableau, recurso humano de Planning.	Evaluar el proceso que realiza el factor humano dentro del proceso y la forma en que se puede estandarizar.

*Nota: Montserrath Delgado.*

### **Proceso Para La Recolección De Datos**

Una vez que se definió el diseño de la investigación, las unidades que se analizarán y la muestra que se determinó, el paso siguiente consiste en recolectar los datos sobre las variables del estudio.

Para comenzar con la recolección de datos se utilizará información que será brindada directamente desde el área de *Planning*, esto con el fin de poder contabilizar cuantas órdenes de servicio ingresan de forma diaria a la bolsa para ser instaladas.

La información se despliega directamente en un Excel que se actualiza de forma manual cada treinta minutos o cada hora y es realizado directamente por la supervisora del área. Una vez que la orden aparece en estado “pendiente” se procede a llamar al cliente para agendar la instalación del servicio.

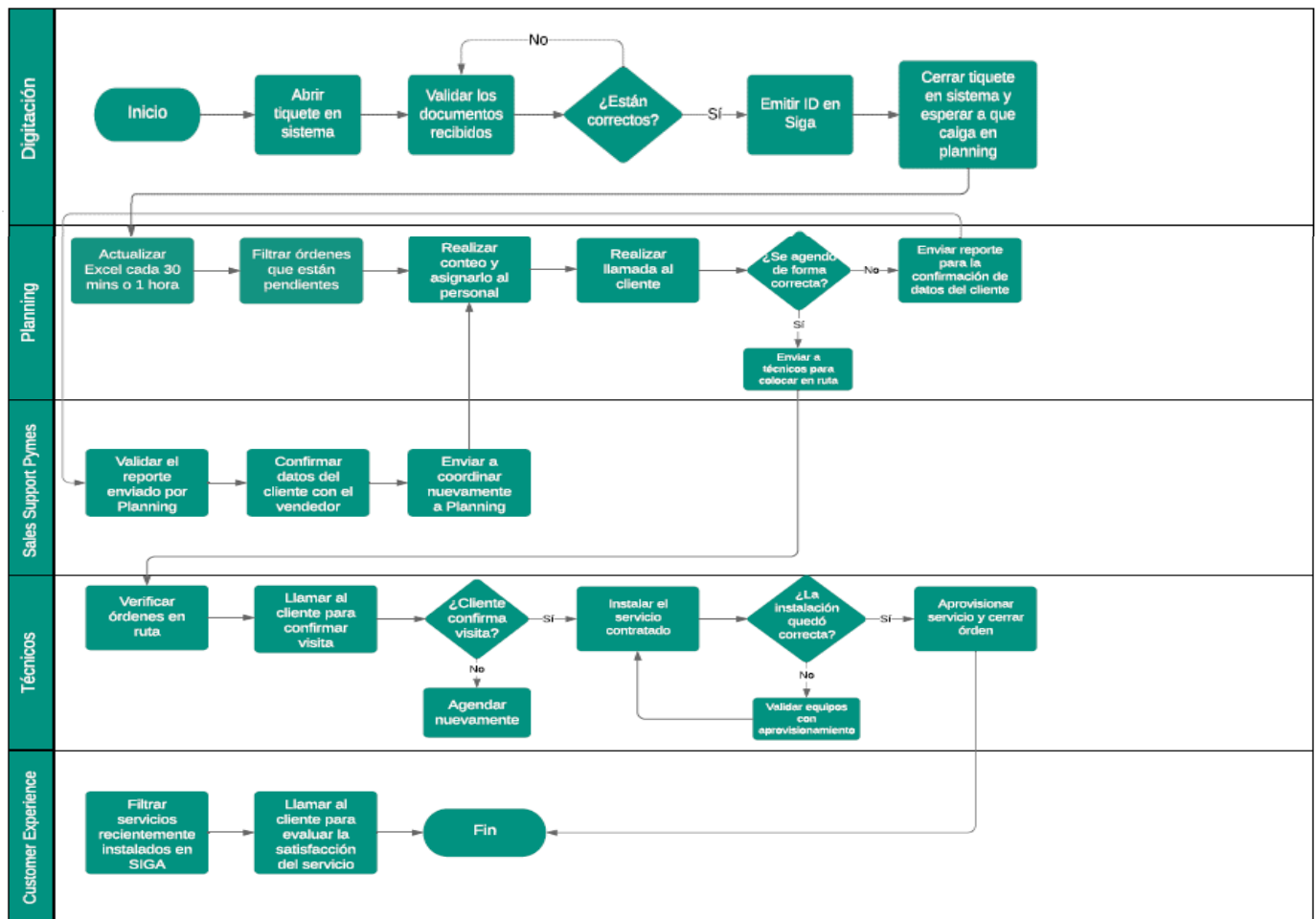
Es aquí donde se comienza a dividir el panorama ya que la orden puede quedar agendada sin inconveniente o bien, puede caer en estado “suspendida” por algún motivo que debe indagarse.

Las fuentes que brindarán todos los datos están ubicadas en Sabana y los brindarán por medio de correo electrónico dos veces al día, esto con el fin de ir midiendo el movimiento que se le van dando a las órdenes y que no quede ninguna por fuera al ser agendada.

Estos datos vienen en Excel y se pueden analizar directamente desde este medio, además, son objetivos y medibles ya que se toma el tiempo de estos desde que ingresa la orden a la bolsa de instalaciones hasta que finalmente se instala el servicio, eso sí, la data está segmentada desde digitación hasta *Planning* y luego desde el agendamiento hasta la instalación para así poder medir dónde se presenta el cuello de botella.

Con el fin de tener una versión más visual del proceso de recolección de datos, se adjunta un diagrama de flujo segmentado por áreas:

Figura 5. Diagrama de flujo por áreas



Nota: Montserrat Delgado

### **Método De Análisis**

Con la data recolectada se realizará un análisis para identificar y medir las variables que están afectando las líneas de comunicación entre las áreas involucradas.

De igual manera, se va a utilizar toda aquella información relevante que diariamente se obtiene del *Power BI* utilizado por el área de *Planning*, en éste aparecen datos como los clientes ingresados en el mes, los finalizados del mes y del mes anterior, los clientes que están suspendidos, cancelados y pendientes totalmente.

Igualmente, se puede encontrar la comparativa del mes versus el mes anterior y un detalle de las órdenes que están suspendidas o canceladas, que son las que requieren mayor atención para definir por qué razón se encuentran en ese estado y cómo se pueden recuperar las ventas.

### **Cronograma**

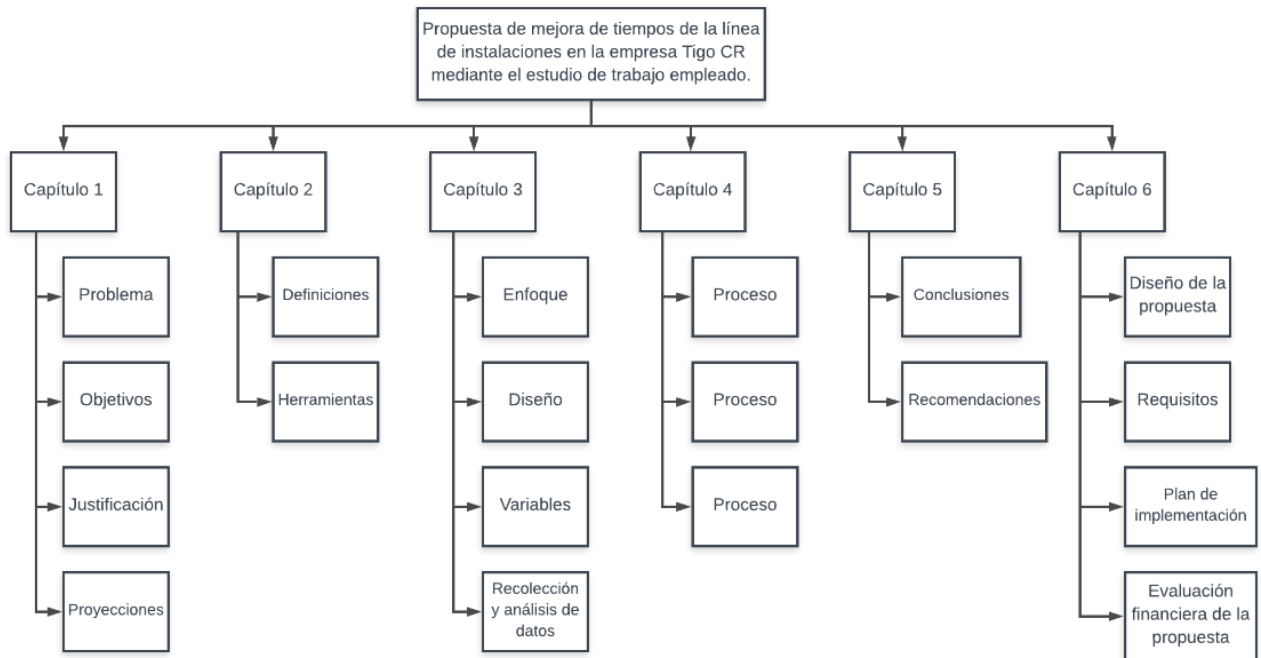
Para el desarrollo de este proyecto se requiere indagar en las distintas áreas para definir sus procesos y poder obtener información que sea relevante y de importancia para así poder encontrar la causa raíz de los problemas que actualmente perjudican al área de instalaciones y, por ende, al cliente al no cumplir con el tiempo de instalación prometido.

Es por esto, que se debe realizar el cronograma de las actividades que se van a realizar a lo largo de la investigación, definiendo los tiempos en que se obtendrá la información para visualizar la duración total del proyecto y los avances de los objetivos propuestos para así poder crear un diseño que permita implementar la mejora en el área estudiada.

Se realizarán dos cronogramas: un WBS y un diagrama de Gantt, el primero se define como la descomposición jerárquica de las tareas de los entregables de los proyectos y el segundo describe por semanas o meses las acciones que se van a realizar.

A continuación, se presenta el cronograma de WBS en la figura #6:

*Figura 6. Diagrama de WBS*



*Nota: Montserrath Delgado*

En el diagrama anterior se muestra la división de cómo se desarrollará el proyecto, dividiéndolo en capítulos que van desde el uno hasta el seis y cada uno de ellos también se segmenta en las partes que lo conforman. Se realiza de esta forma para tener una visión más clara de cómo se llevará a cabo toda la investigación. De igual manera, se realizó un diagrama de Gantt para poder definir por semanas desde el comienzo del tercer cuatrimestre 2019 hasta el primer cuatrimestre 2020 la forma en la que se irá obteniendo información y aplicando las herramientas para su análisis y posterior a eso, la implementación de la mejora dentro del proceso de instalaciones.

Dicho esto, se presenta el diagrama de Gantt realizado:

Tabla 5. Diagrama de Gantt

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA DE TESIS																													
	III CUATRIMESTRE 2019															I CUATRIMESTRE 2020														
	SEMANA															SEMANA														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Formato	■																													
Antecedentes		■																												
Capítulo II			■																											
Capítulo I				■																										
Capítulo III					■																									
Correcciones						■																								
Análisis de la situación actual							■	■																						
Evaluación de métodos actuales								■	■																					
Diagnóstico de la empresa									■	■	■																			
Uso de herramientas de análisis (Pareto, Ishikawa)										■	■																			
Uso de herramienta de mejora a implementar (PHVA, DMAIC)											■	■																		
Investigación de la demanda de instalaciones												■																		
Análisis de ventas ingresadas vs ventas instaladas													■	■																
Investigación de factores que hacen que las instalaciones se suspendan														■	■															
Cálculo de la productividad con base en los factores															■															
Análisis de la productividad actual y los factores que se van a mejorar																■	■													
Realización del proyecto con base en la metodología																	■	■	■											
Cálculo de tiempos estándar y normales																		■	■											
Elaboración de 5S																			■											
Implementación de las 5S																				■	■									
Realización de manual de procedimientos entre áreas																					■	■								
Charla sobre la mejora propuesta																						■	■							
Análisis costo/beneficio de la implementación del proyecto																							■	■						
Presentación final del proyecto																												■		

Nota: Montserrath Delgado

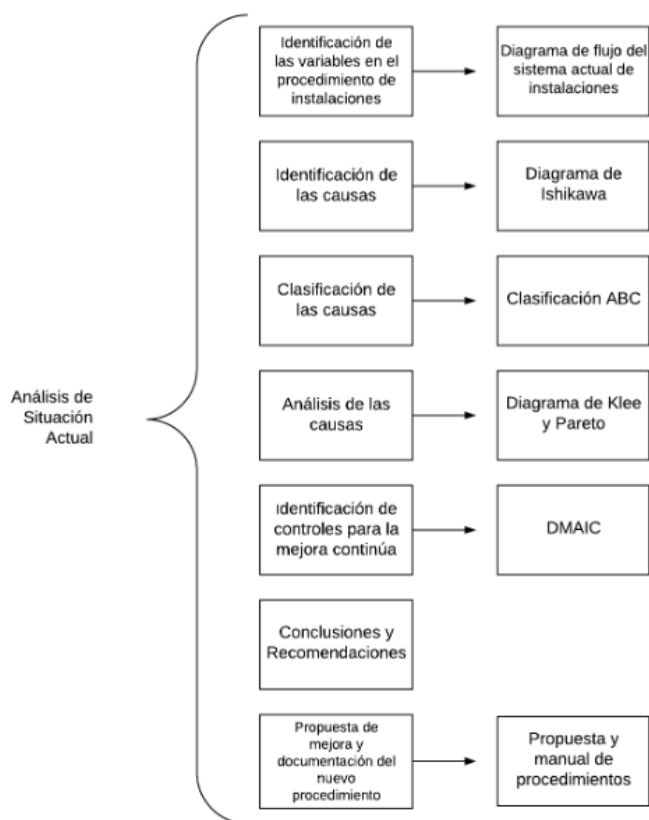
## CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se da a conocer la situación actual que se está presentando en la instalación de servicios de internet y cable en la empresa TIGO CR; se demuestran las causas del porqué existen demoras al coordinar las instalaciones según los tiempos actualmente establecidos por las áreas partícipes.

El análisis de esta situación pretende demostrar el problema presentado hoy en día, con el fin de poder identificar las variables que perjudican la coordinación y, por ende, los tiempos de instalaciones y de esta forma, poder minimizarlo o mitigarlo para beneficio de la empresa y del cliente.

Con esto claro, se establece el camino por seguir para el análisis de la situación actual y una posible propuesta de diseño que se brindaría a la empresa:

*Figura 7. Estrategia de Análisis de la Situación Actual*



*Nota: Montserrath Delgado*

Ante esta estrategia, se busca analizar aquellas variables que causan el atraso de las instalaciones en el procedimiento actual, con el fin de poder mejorar los tiempos en todas las áreas que se ven involucradas en el proceso. Para ello, se van a utilizar herramientas de causalidad, como lo son el diagrama de Ishikawa, la clasificación ABC, el diagrama de Klee y Pareto.

Con las herramientas mencionadas, se tiene como fin ir mostrando aquellas razones que son de mayor relevancia y, por ende, de mayor afectación para identificar en dónde se debe enfocar el esfuerzo y con esto, poder cumplir con las expectativas planteadas.

De igual manera, se utiliza el diagrama de flujo para describir el proceso actual en el que se detalla desde el momento en que el vendedor genera el contrato, hasta que se instala el servicio y se realiza la llamada de bienvenida al cliente. Este diagrama incluye los tiempos que se deben cumplir establecidos previamente por las áreas.

En un nivel más general, se planteó la metodología DMAIC que se debe desarrollar en las siguientes partes:

1. Definir: Permite definir las actividades que comprenden todo el proceso y, a su vez, las causas que están generando la problemática.
2. Medir: Se validan aquellas causas que están causando el mayor impacto en el proceso y se les da prioridad a las mismas.
3. Analizar: Se analizan las causas del problema y se fundamenta un posible procedimiento nuevo.
4. Mejorar: Una vez analizadas las causas, se implementa la posible propuesta de mejora.
5. Controlar: Con la propuesta planteada, se controlan durante al menos tres meses, los tiempos de instalación.

Por otro lado, se desarrollará un mapa de proceso con aquellos puntos de soporte, estratégicos y operativos que pueden formar parte del flujo de instalaciones actual, lo que es un complemento para el desarrollo adecuado de la propuesta.

Con esto, se procede a presentar a la empresa la aplicación de las herramientas que permitieron elaborar todas las fases de la investigación y finalmente, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones que llevarán a la propuesta final.

### Descripción del proceso

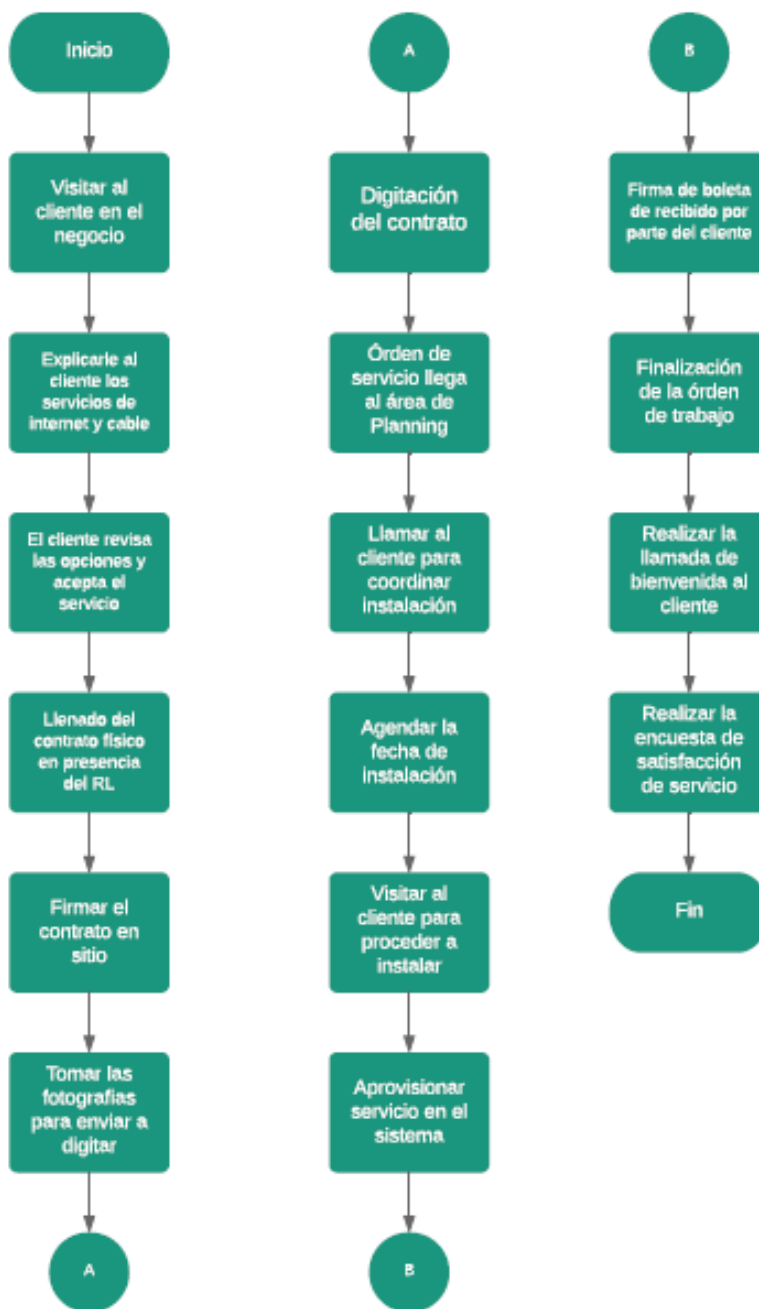
El detalle macro del proceso comprende tres fases generales, los cuales son: la venta (desde que el cliente firma el contrato hasta que se digita), la coordinación (cuando el área de *Planning* coordina con el cliente mediante llamada telefónica) y la instalación del servicio de internet y cable (una vez en sitio cuando el servicio queda provisionado correctamente).

La descripción del proceso inicia con una necesidad del cliente y se detalla a continuación:

1. Visita al cliente en el negocio.
2. Explicación de servicios de internet y cable al cliente.
3. Aceptación del cliente.
4. Llenado de contrato físico en presencia del representante legal de la empresa.
5. Firma del contrato en sitio.
6. Toma de fotografías para enviar a digitar.
7. Digitación del contrato.
8. Contrato cae al área de *Planning*.
9. Llamada al cliente para coordinar la instalación.
10. Agendamiento de la instalación.
11. Visita donde el cliente para proceder a instalar.
12. Aprovisionamiento del servicio en sistema.
13. Firma de boleta de recibido por el cliente.
14. Finalización de la orden de trabajo.
15. Llamada de bienvenida al cliente.
16. Encuesta de satisfacción.

Con el fin de detallar el proceso en cuestión, se procede a describir cada uno de los pasos mencionados y se presenta un mapa de proceso para una visualización más clara.

Figura 8. Mapa de proceso descripción actual



Nota: Montserrath Delgado

El vendedor procede a llegar al negocio sin ninguna cita previa, con el fin de ofrecer los servicios de internet y cable brindados por TIGO CR. Una vez que le reciben en el lugar, se le explica al cliente la oferta comercial que se maneja y las promociones que puede obtener durante el mes en curso.

Cuando existe una aceptación por parte del cliente, se procede a emitir el contrato en físico con el plan solicitado para que, posteriormente, sea el representante legal de la empresa quien lo firme. Una vez firmado y con los demás documentos a mano, se toman las fotografías para enviar a digitar el servicio. El área de Digitación tiene hasta 24 horas para digitar el mismo y brindar el ID correspondiente que se utilizará para la coordinación y el seguimiento de la instalación.

Con el ID digitado, *Planning* llama al cliente para coordinar el día en que pueden visitarle para instalar lo contratado; con la confirmación del cliente se procede a agendar la visita en sistema.

Cuando se realiza la visita, los técnicos se aseguran de dejar el servicio provisionado, con lo que confirman que tanto el internet como el cable quede funcionando correctamente. En el momento en que todo está instalado, el cliente firma la boleta de la finalización de la orden de trabajo y se procede a enviar el ID al área de *Customer Experience*.

Es en esta última parte donde llaman al cliente para darle la bienvenida y también efectuarle la encuesta de satisfacción del servicio brindado.

### **Tiempo y porcentaje de efectividad actual**

Actualmente, el área de BI maneja un histórico de datos que se ha ido recopilando en los dos años que tiene Pymes de estar operando. Con esto se puede validar el estado de los tiempos de instalación actuales y también el porcentaje de efectividad que están logrando cada una de las áreas en su gestión.

Las partes involucradas en el proceso cuentan con un SLA que se debe cumplir, sin embargo, al realizar la consulta a cada una de estas áreas, se indica que la efectividad se ha visto perjudicada por diferentes variables como lo son:

- La falta de comunicación por la segmentación de los departamentos en distintos países (entiéndase El Salvador y Costa Rica).
- La falta de supervisión que controle los tiempos actuales.
- Por la emisión y revisión de documentos de forma manual que conlleva un procedimiento más tedioso y extenso.
- Por la pérdida de tiempo al no tener un estándar del proceso.

Para una mejor visibilidad de la información descrita anteriormente, se presenta una figura resumen que detalla los tiempos actuales y la efectividad de cada paso del procedimiento actual:

*Figura 9. Resumen de tiempos y porcentajes de efectividad de B2B*

Cliente Nuevo								
Venta con contrato físico HFC	Proceso	Revisión historial morosidad interno (S1GA) de cédula jurídica o física para proceder con firma de contrato.	Una vez firmado el contrato. Ejecutivo envía fotos al área de Digitación (EI Salvador)	El área de Digitación (EI Salvador) valida, digita y emite la orden de trabajo para que Planning agende la instalación.	El área de Planning recibe la orden de trabajo y agenda con el cliente la fecha y hora de instalación.	Instalación efectiva.*	Welcome kit.	Welcome call (4 contactos en periodo SLA).
	Tiempo	3"	5"	SLA: <24 hrs hábiles (L-V: 8 am a 10 pm, S: 8 am a 4:30 pm).	SLA: <5 hrs hábiles. De L-S: 8 am a 5 pm).	SLA: < 48hrs (L-S: 8 am a 5 pm).	Automático SLA: <24 hrs	SLA: 2 intentos en <12 hrs hábiles. (L-V: 8 am a 8 pm, S: 8 am a 5:00 pm).
	Efectividad	100%	100%	85%	85%	85%	100%	54%

*Nota: BI TIGO CR*

En la figura #9 se puede observar el recorrido de la venta desde el momento en que se emite el análisis de morosidad del cliente hasta que una vez entregado el servicio se procede a realizar el *Welcome Call*.

Esta información muestra la situación actual de la compañía y permite contar con una base inicial para poder medir cuánto es el impacto que están teniendo por no instalar en el tiempo prometido al cliente (48 horas) y con esto tomar acción y diseñar, más adelante, una propuesta que implique una mejora.

### **Comparativa versus B2C**

Al momento de optar por implementar el plan piloto de la aplicación de ventas dentro del área de Pymes, se decide realizar una comparativa con respecto a la situación actual que tiene el área

residencial ya que este segmento se encuentra manejando el *app* desde hace aproximadamente un año y los resultados obtenidos son satisfactorios.

A continuación, se presenta la tabla con el porcentaje de efectividad actual que se maneja en esta parte de la compañía:

*Figura 10. Resumen de tiempos y porcentajes de efectividad de B2C*

Venta con APP HFC	Proceso	El ejecutivo CR valida, digita y emite el contrato digital para firma de cliente.	El área de Digitación (El Salvador) audita los documentos digitales. **	Ejecutivo revisa la bolsa digital de fecha y hora de instalación, y agenda la visita.	Con el visto bueno del área de Digitación, el área de Planning procede a confirmar con el cliente la fecha y hora de instalación acordada con el ejecutivo.	Instalación efectiva. *	Welcome kit.	Welcome call (4 contactos en período SLA).
	Tiempo	1"	4"	1"	SLA: <5 hrs hábiles. De L-S: 8 am a 5 pm).	SLA: <48 hrs	Automático SLA: <24 hrs	SLA: 30 días hábiles. (L-V: 8 am a 8 pm, S: 8 am a 5:00 pm).
	Efectividad	100%	100%	100%	85%	88%	100%	85%

*Nota: BI TIGO CR*

Según la figura #10 se puede observar que, en efecto, el porcentaje de servicios vendidos e instalados correctamente promedia un 94%, esto se da gracias a la rapidez que tienen los vendedores al digitar y agendar en un mismo paso los servicios que venden.

Es esta una de las razones por las cuales se decide implementar la misma forma de trabajo en el área de Pymes contemplando todas las variables para que el proceso se dé adecuadamente y se desarrolle igual que como en el área residencial.

### **Impacto económico por instalaciones no efectuadas**

A raíz del inconveniente que se está presentando en la empresa, las ventas caídas han representado un porcentaje importante en la gestión, por lo que se decide mostrar la cantidad total de órdenes vendidas, cantidad de órdenes canceladas, el promedio de venta por mes y el total final que esto representa.

Además, el porcentaje de *backlog* caído que surge de la conversión del total de órdenes caídas entre el total de órdenes vendidas. Para ello, se presenta a continuación la tabla a la cual se hace mención:

Tabla 6. Impacto económico Backlog perdido

Impacto económico Backlog Perdido Pymes TIGO CR						
Mes	Cantidad total de órdenes por mes	Cantidad órdenes canceladas	Promedio de ventas en miles de colones por mes + IVA	Promedio de ventas en miles de colones por mes sin IVA	Total de pérdida	Porcentaje de backlog perdido
Ene	450	76	¢26,900.00	¢ 23,805	¢ 1,809,203.54	17%
Feb	451	64	¢29,300.00	¢ 25,929	¢ 1,659,469.03	14%
Mar	449	76	¢24,000.00	¢ 21,239	¢ 1,614,159.29	17%
Abr	532	85	¢21,000.00	¢ 18,584	¢ 1,579,646.02	16%
May	595	97	¢23,000.00	¢ 20,354	¢ 1,974,336.28	16%
Jun	521	88	¢23,100.00	¢ 20,442	¢ 1,798,938.05	17%
Jul	543	78	¢23,100.00	¢ 20,442	¢ 1,594,513.27	14%
Ago	445	60	¢22,500.00	¢ 19,912	¢ 1,194,690.27	13%
Sep	374	55	¢21,700.00	¢ 19,204	¢ 1,056,194.69	15%
Oct	588	70	¢24,100.00	¢ 21,327	¢ 1,492,920.35	12%
				Gran Total	¢ 15,774,070.80	

Nota: Montserrath Delgado

La tabla #6 muestra un detalle general sobre el impacto económico que tuvo la empresa desde Enero hasta Octubre 2019. Específicamente, se valida que se alcanzó una pérdida de casi ¢16.000.000,00 colones, con un promedio de *backlog* perdido del 15%.

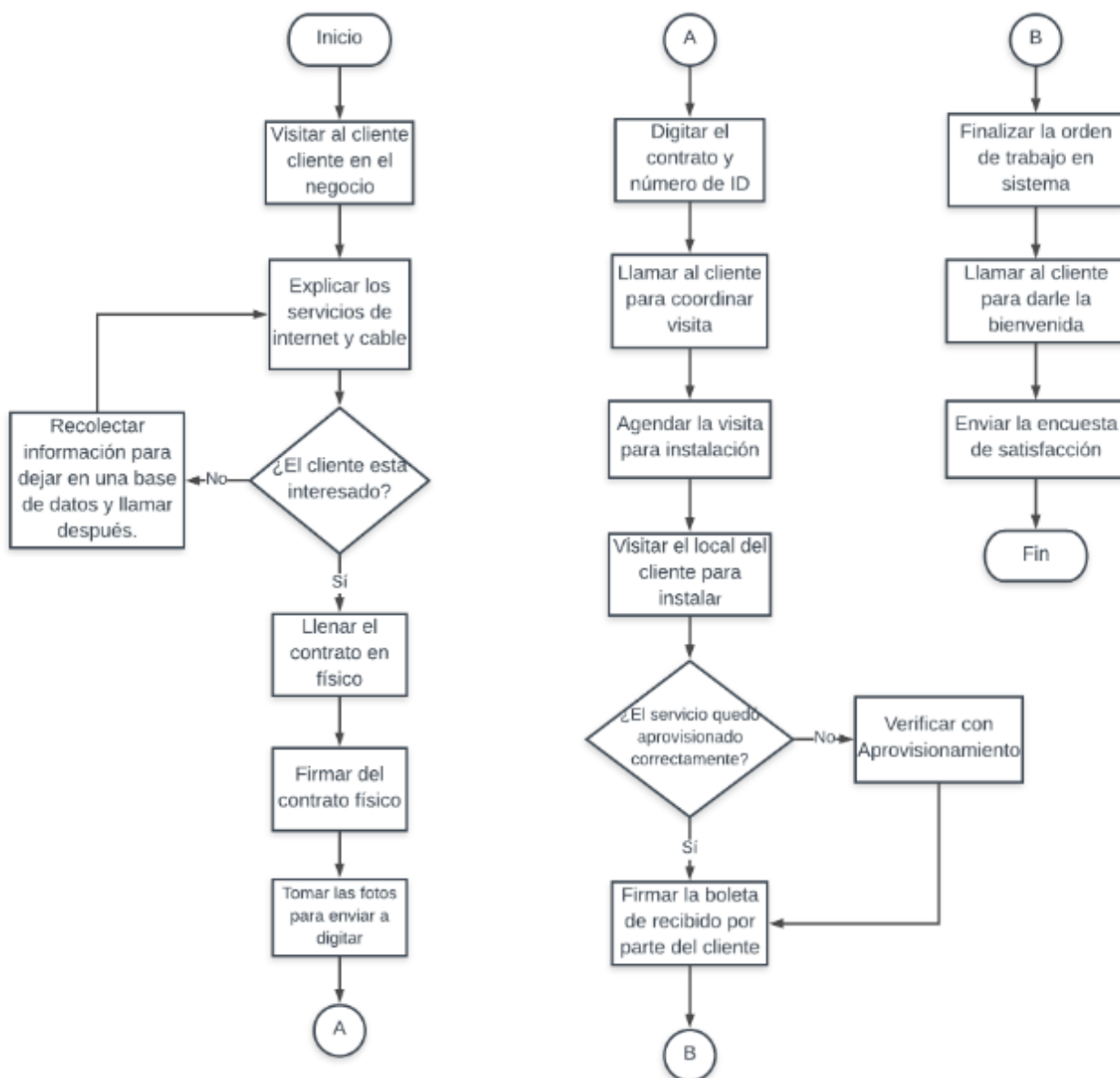
Es justamente en este rubro donde el proyecto de investigación se pretende enfocar para disminuir el total de pérdida monetaria, y así cumplir con el porcentaje de efectividad que busca la empresa y disminuir la cantidad de órdenes que se pierden por la demora en los tiempos de instalación.

Una vez entendido esto, se muestra en los siguientes pasos el debido diagrama de flujo del proceso de la gestión actual, además, se implementarán distintas herramientas de calidad que permitirán hilar en las variables que afectan el procedimiento y realizar el análisis de estas con el fin de lograr los objetivos planteados inicialmente.

### Diagrama de flujo del proceso

A continuación, se presentará el diagrama de flujo del proceso, basado en la descripción anteriormente brindada de la instalación de internet y cable en la empresa TIGO CR. El diagrama es básicamente una representación gráfica en el cual cada proceso es representado por un símbolo que contiene una corta descripción de cada etapa.

Figura 11. Diagrama de Flujo del proceso actual



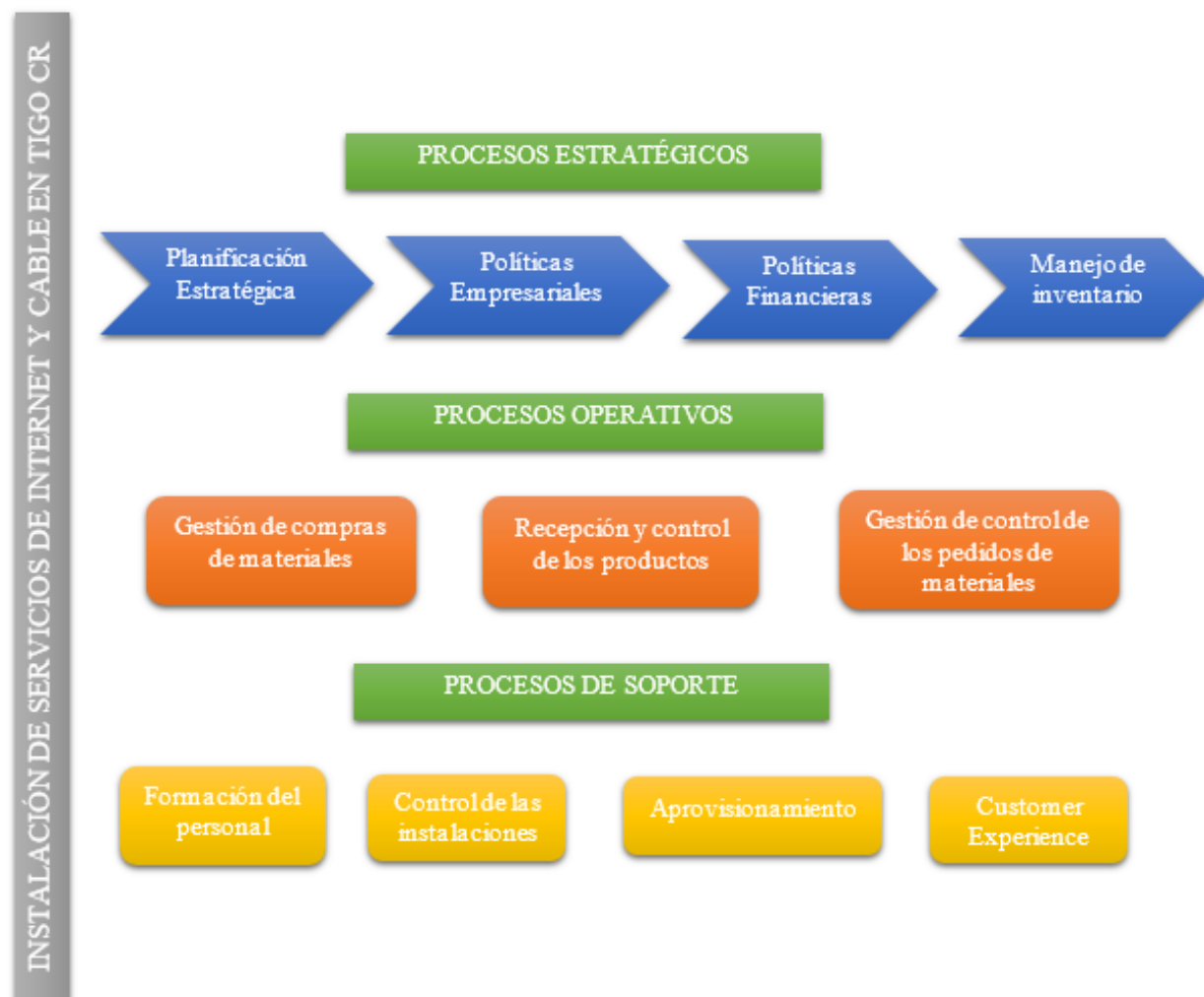
Nota: Montserrath Delgado

En el diagrama de flujo presentado se detalla de una forma macro el procedimiento que conlleva instalar un servicio de televisión y cable hoy en el día contemplando desde que el vendedor ingresa al negocio hasta que se instala el contrato y se le realiza la encuesta de satisfacción al cliente, una vez que se da la llamada de bienvenida.

### Mapa del proceso actual

Con base en el procedimiento actual para instalaciones, se adjunta el mapa del proceso de la empresa TIGO CR en el que se incluyen los procesos estratégicos, operativos y de soporte que se requieren de forma general, para poder realizar las instalaciones de los servicios de internet y cable.

Figura 12. Mapa de proceso actual



*Nota: Montserrath Delgado*

En este mapa de proceso se desglosan de forma general, aquellas áreas y acciones que se ven involucradas a la hora de instalar los servicios contratados por el cliente. Se segmentaron en las tres partes que generalmente se utilizan con el fin de desglosar la información cuidadosamente.

### Tiempos de operación

Para comenzar a implementar las herramientas de calidad en el proyecto, se deben conocer primero los tiempos de operación de la compañía. Estos tiempos están divididos en días y se van a representar en términos porcentuales para saber cuánto es el tiempo de operación efectivo que está teniendo actualmente la empresa.

La tabla que se adjunta a continuación muestra lo anteriormente mencionado:

*Tabla 7. Tiempos de instalación efectivos en horas*

Mes	1 a 2	3 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20
febrero	82.4%	93.4%	98.6%	99.8%	100.0%
marzo	79.3%	93.5%	98.7%	99.7%	100.0%
abril	83.2%	92.7%	97.6%	99.5%	100.0%
mayo	83.6%	94.2%	99.0%	99.9%	100.0%
junio	84.3%	94.7%	99.4%	99.7%	100.0%
julio	82.6%	94.8%	98.6%	99.7%	100.0%
agosto	83.3%	94.1%	98.4%	99.6%	100.0%
septiembre	86.7%	95.0%	99.4%	99.6%	100.0%
octubre	87.8%	96.2%	99.0%	100.0%	100.0%
<b>Total general</b>	<b>83.7%</b>	<b>94.4%</b>	<b>98.8%</b>	<b>99.7%</b>	<b>100.0%</b>

*Nota: Departamento de Factory TIGO CR*

En la tabla #7 se puede observar que las instalaciones que están durando 48 horas, son en promedio el 84% de lo vendido, lo que representa la necesidad que tiene la compañía de aumentar ese porcentaje en pro de cumplir con lo prometido al cliente al cerrar el contrato.

Estos tiempos están representando la situación actual de la empresa y con el fin de poder atacar las causas que se encuentran impactando las instalaciones, es que se procede a establecer en primera instancia, una lluvia de ideas con el fin de conocer las causas más relevantes según las áreas que participan en este procedimiento.

Cabe recalcar que en la gestión diaria de las personas involucradas y con base en la tabla de suplementos explicada en el marco teórico, se maneja un porcentaje de tolerancia de 22% en hombres y 24% en mujeres.

Además, la jornada laboral que se está manejando actualmente es la siguiente:

*Tabla 8. Tiempos de Jornada laboral*

Jornada Laboral		
Área	Horario x días	Horario efectivo x semana
Vendedores	(L-V: 8 am a 5 pm)	40
Digitación	(L-V: 8 am a 10 pm, S: 8 am a 4:30 pm).	72.5
Planning	(De L-S: 8 am a 5 pm).	48
Customer Experience	(L-V: 8 am a 8 pm, S: 8 am a 5:00 pm).	63

*Nota: Montserrath Delgado*

Esta jornada muestra las horas efectivas que actualmente tienen las áreas con su respectivo equipo, estos tiempos se dividen entre todas las personas que conforman el departamento para así cumplir con lo estipulado por el Ministerio de Trabajo y que las horas sean equitativas en la gestión.

### **Lluvia de ideas**

Para un mejor análisis de la situación actual, se decidió implementar la lluvia de ideas dentro del departamento de Pymes, con el fin de poder conocer cuáles son las razones que están presentando un impacto mayor en la demora de las instalaciones.

Para ello, se realizó una reunión con los vendedores y oficiales técnicos de instalaciones que tienen mayor experiencia, entiéndase como aquellos que llevan un año o más de gestión dentro del equipo y que, por ende, conocen mejor el procedimiento actual.

El total de vendedores y oficiales técnicos que participaron en la encuesta fueron 27, y emitieron sus criterios de forma escrita y verbal para poder identificar los puntos de mejora dentro de la compañía en lo que respecta a las instalaciones que se realizan hoy en día.

Dentro de cada lista emitida, se encontraron las razones que más surgían y se detallan a continuación:

- Equipo obsoleto
- Escasa implementación de tecnología
- Falta de materiales en inventario
- Ambiente tenso entre compañeros
- Falta de capacitación adecuada

- Falta de comunicación entre áreas
- Procesos desactualizados
- Documentación de procesos nula
- Ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores
- Falta de personal
- Excesivo tiempo de duración en digitación
- Personal desmotivado
- Descontrol en compra de materiales
- Falta de seguimiento con las instalaciones
- Procesos manuales dependen de una sola persona

Una vez obtenida esta información, se les solicitó a los vendedores que tomarán aquellas que representaban un impacto mayor en su gestión tomando en cuenta la realidad que tiene hoy el área residencial en dónde el uso de las *tablets* y la aplicación de ventas se está gestionando sin problema y está generando una marca positiva.

Con esta instrucción, la lluvia de ideas se redujo prácticamente a la mitad, con lo que quedaron las siguientes opciones:

- Equipo obsoleto
- Escasa implementación de tecnología
- Falta de materiales en inventario
- Ambiente tenso entre compañeros
- Falta de capacitación adecuada
- Falta de comunicación entre áreas
- Procesos desactualizados
- Documentación de procesos nula
- Ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores
- Demora en los tiempos de instalación de servicios de internet y cable en la empresa TIGO CR

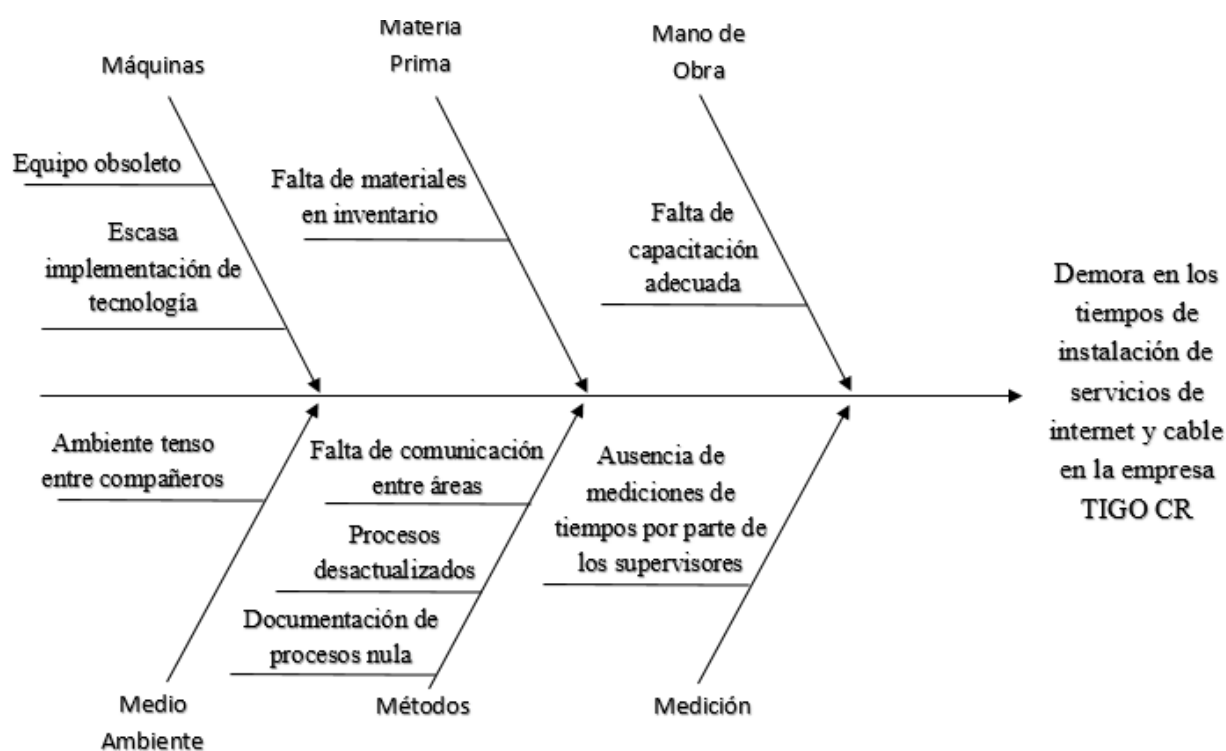
Con base en estos puntos de mejora, se procederá a realizar el diagrama de Ishikawa con el fin de hilar más a detalle en lo que puede estar perjudicando la situación actual de la empresa.

### Diagrama de Ishikawa

Una vez definido el flujo de las instalaciones y presentado el mapa de proceso de la compañía, además de la lluvia de ideas planteada anteriormente, se desarrolla un primer diagrama de Ishikawa para empezar a estampar las posibles variables que pueden estar perjudicando los tiempos de instalación y a su vez, poder trabajar sobre ellas con el fin de implementar una propuesta de mejora.

Entiéndase que el diagrama se realizó con base en una lluvia de ideas obtenida por parte de los vendedores que andan en calle, y también los oficiales técnicos que agendan las instalaciones con los clientes vía telefónica.

Figura 13. Diagrama de Ishikawa



*Nota: Montserrath Delgado*

En el Ishikawa representado en la figura #13, se efectuó la representación de las razones que posiblemente están causando la demora en los tiempos de instalación de servicios de internet y cable en la empresa TIGO CR. Estas se encuentran divididas en las 6 M: máquinas, materia prima, mano de obra, medio ambiente, métodos y medición.

Se logra observar como en cuestión de métodos existen tres razones que están impactando las instalaciones, estas son: la falta de comunicación entre áreas, los procesos desactualizados y la documentación de procesos nula, lo que causa una falta de estandarización en el procedimiento actual.

Seguidamente, en lo que corresponde a máquinas, se hace mención a un equipo obsoleto y la escasa implementación de la tecnología para el equipo de trabajo lo que provoca que los tiempos de llenado de contrato y digitación se alarguen y, por ende, tenga un retraso mayor en la instalación del servicio al cliente.

El fin de esta división es poder entender en cuál ámbito se está fallando más y poder calar sobre las razones que tengan un mayor peso. Con el análisis del Ishikawa, se procede a realizar una clasificación ABC para ir segmentando el peso de cada variable y brindarle un peso acorde con la necesidad del panorama y su posible solución.

### **Clasificación ABC**

A continuación, con base en las variables presentadas en el Ishikawa anterior, se procede a realizar una primer calificación ABC de las mismas dónde, según la investigación de Joaquín, C (2005), se señala que dicha clasificación “es una filosofía que además de ser confiable, contribuye con un concepto novedoso” y dicha clasificación se da en tres partes que arrojarán porcentajes típicos distribuidos de la siguiente manera:

- Categoría A: En torno al 20% de las referencias representan aproximadamente el 80% del valor del inventario (regla 80/20).
- Categoría B: En torno al 30% de las referencias representan aproximadamente el 15% del valor del inventario.
- Categoría C: En torno al 50% de las referencias representan sólo el 5% del valor del inventario.

Una vez mencionado esto, se presenta la clasificación de las variables por utilizar en primera instancia:

*Tabla 9. Variables Clasificación ABC*

Equipo obsoleto	A
Escasa implementación de tecnología	B
Falta de materiales en inventario	C
Falta de capacitación adecuada	D
Ambiente tenso entre compañeros	E
Falta de comunicación entre áreas	F
Procesos desactualizados	G
Documentación de procesos nula	H
Ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores	I

*Nota: Montserrath Delgado*

Con estas variables se procedió a realizar la clasificación correspondiente, para ello se tuvo que sacar el resultado y el porcentaje relativo y acumulado; también se tuvo que acomodar de mayor a menor en la columna de resultado.

La fórmula para obtener los resultados presentados se define a continuación:

- Resultado: Es la nota de la empresa \* nota grupal \* peso.
- % relativo:  $(\text{Resultado} / \text{Total de los resultados}) * 100$ .
- Sumatoria horizontal: Es la suma de todas las variables en horizontal.
- Peso: Es la división de cada sumatoria horizontal / total de sumatorias horizontales.

La nota que se le brindó a cada una de las variables se detalla en la tabla #8 donde se puede ya visualizar el desarrollo del diagrama de Klee.

En la tabla #7 adjunta se presentan los datos una vez aplicadas las fórmulas mencionadas arriba, y se procede a establecer el orden de prioridades para así saber cuáles son a las que más foco se les debe brindar:

*Tabla 10. Variables ordenadas Clasificación ABC*

Causas	Resultado	% Acumulado	Calificación	Causas
Falta de comunicación entre áreas	639.53	21.85	A	F
Documentación de procesos nula	610.47	42.72	A	H
Equipo obsoleto	436.05	57.62	A	A
Escasa implementación de tecnología	368.22	70.20	A	B
Ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores	290.70	80.13	B	I
Procesos desactualizados	174.42	86.09	B	G
Ambiente tenso entre compañeros	155.04	91.39	C	E
Falta de materiales en inventario	145.35	96.36	C	C
Falta de capacitación adecuada	106.59	100.00	C	D
	2926			

*Nota: Montserrath Delgado*

Según la información brindada en la tabla #10 y ya ordenada por el resultado de forma descendiente, se logra visualizar que existen cuatro causas que están catalogadas en la calificación de tipo A, las cuales, basado en lo que se mencionó al inicio de esta Clasificación ABC, hacen referencias a que el 80% de las consecuencias provienen del 20% de las causas.

Lo que corresponde a la calificación B y C continúan siendo variables que deben manejarse y analizarse, sin embargo, el foco de la investigación debe ir ligado a aquellas que evidentemente están perjudicando de mayor forma a las instalaciones de servicios de internet y cable.

Es por esto que los datos de la tabla #10 se desarrollarán en el debido Klee y Pareto para un mejor entendimiento y visualización de la información, con el fin de comprender en un aspecto más detallado, la situación actual de la compañía.

### **Diagrama de Klee**

El diagrama de Klee entra a regir en la investigación como parte de una herramienta que permite la selección de opciones y aplicación de criterios con base en su ponderación. Este es realizado con las causas que se analizaron anteriormente en el diagrama de Ishikawa y responde a una necesidad de tener una visibilidad clara al decidir sobre cuál causa se trabajará.

Posterior a su análisis, se ordenan las variables y serán analizadas mediante un diagrama de Pareto.

Seguidamente, se presenta el diagrama de Klee:

*Tabla 11. Diagrama de Klee*

Nota Empresa Nota Grupal	75 50	50 50	50 75	25 50	50 50	50 75	25 50	50 75	50 50		
Áreas	Equipo obsoleto	Escasa implementación de tecnología	Falta de materiales en inventario	Falta de capacitación adecuada	Ambiente tenso entre compañeros	Falta de comunicación entre áreas	Procesos desactualizados	Documentación de procesos nula	Ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores	Sumatoria	Peso
Equipo obsoleto		0.25	0.75	0.5	0.75	0.25	0.25	0.5		3.75	0.163
Escasa implementación de tecnología	0.75		0.5	0.5	0.75	0.5	0.75	0.5	0.5	4.75	0.1473
Falta de materiales en inventario	0.25	0.5		0.75	0.75	0.25	0.5	0.25	0.5	3.75	0.163
Falta de capacitación adecuada	0.5	0.5	0.25		0.75	0.25	0.25	0	0.25	2.75	0.0853
Ambiente tenso entre compañeros	0.25	0.25	0.25	0.25		0.25	0.25	0.25	0.25	2	0.062
Falta de comunicación entre áreas	0.75	0.5	0.75	0.75	0.75		0.75	0.5	0.75	5.5	0.1705
Procesos desactualizados	0.75	0.25	0.5	0.75	0.75	0.25		0.5	0.75	4.5	0.1395
Documentación de procesos nula	0.5	0.5	0.75	1	0.75	0.5	0.5		0.75	5.25	0.1628
Ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.25	0.25	0.25		3.75	0.163
	4.25	3	3.5	4.75	5.25	2.25	3.25	2.25	3.75	32.25	1

*Nota: Montserrath Delgado*

El diagrama presentado en la tabla #11 se realiza mediante la asignación de pesos, de modo que la sumatoria de como resultado un uno cuando se compare la variable horizontal versus la vertical, para ello se utilizan los siguientes criterios:

*Tabla 12. Razonamientos para diagrama de Klee*

La calificación que ud va hacer se hacen con la siguiente tabla	
Calificación	Razonamiento
1	Si el criterio de la fila es mucho más importante que el criterio de la columna
0.75	Si el criterio de la fila es más importante que el criterio de la columna
0.5	Si el criterio de la fila es igual de importante que el criterio de la columna
0.25	Si el criterio de la fila es menos importante que el criterio de la columna
0	Si el criterio de la fila es mucho menos importante que el criterio de la columna

*Nota: Montserrath Delgado*

Se debe ser consistente con la evaluación. Esto en el sentido de que, si al comparar la fila dos contra la columna tres, se le asigna una calificación de 0,75, al comparar la fila tres contra la columna dos, se le debe asignar el complemento, es decir, 0,25. En otras palabras si se está diciendo que X es más importante que Y (0,75), se debe ser consistente y decir que Y es menos importante que X (0,25).

Una vez realizada la asignación de la calificación, se procede a establecer la sumatoria y los pesos que se explicaron anteriormente en la clasificación ABC.

Con esta información se puede observar que, según el peso obtenido, destacan con una mayor ponderación las causas de falta de comunicación entre áreas, documentación de procesos nula y escasa implementación de tecnología.

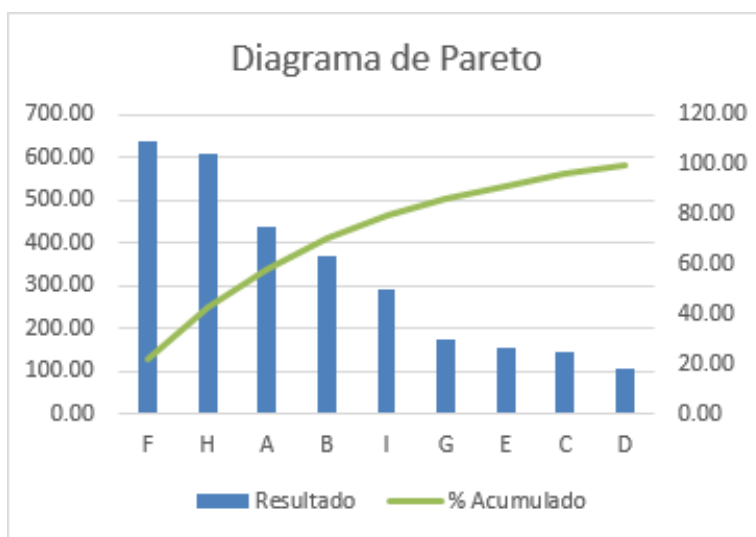
Estas variables se han detectado con mayor peso en el Ishikawa, en la clasificación ABC y en el Klee; estas mismas razones son las que hoy en día están impactando el proceso de instalaciones y que serán analizadas posteriormente en el diagrama de Pareto, para así poder proceder a atacarlas y minimizar el impacto que están causando. Dicho impacto será evaluado y rediseñado en la propuesta de la investigación en curso.

### Diagrama de Pareto

Según la información de la tabla #10, se visualiza que la falta de comunicación entre áreas es la causa más crítica con un resultado de 639.53 y un porcentaje acumulado de 21.85%, esta causa es de hecho, una de las que más afecta el proceso de instalaciones ya que al dividirse tanto el proceso entre las áreas participantes, al final se termina perdiendo la cadena de comunicación entre las mismas y la fluidez que realmente se requiere.

Una vez evaluado esto y clasificados los pesos en el diagrama de Klee, se procede a realizar el diagrama de Pareto como se muestra en el gráfico #2 adjunto:

*Gráfico 2. Diagrama de Pareto*



*Nota: Montserrath Delgado*

Las causas que se colocaron en la tabla #9 son las que salen a relucir en este diagrama y con las que se comienzan a realizar una clasificación más detallada.

Las que se clasifican tipo A hacen referencia a aquellas que generan un mayor impacto en el proceso de instalaciones y sobre las cuales, en primer lugar, se debe reducir su impacto. Las que ingresaron en este rubro son la de falta de comunicación entre áreas, documentación de procesos nula, equipo obsoleto, y escasa implementación de tecnología.

Estas razones de tipo A son las que están causando el 80% de las consecuencias de la demora de tiempos de instalación actuales, ya que representan el 20% de las causas.

Aquellas que están en la clasificación tipo B son las de ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores y procesos desactualizados. Estas, de igual manera, generan un impacto en el proceso, sin embargo, es menor.

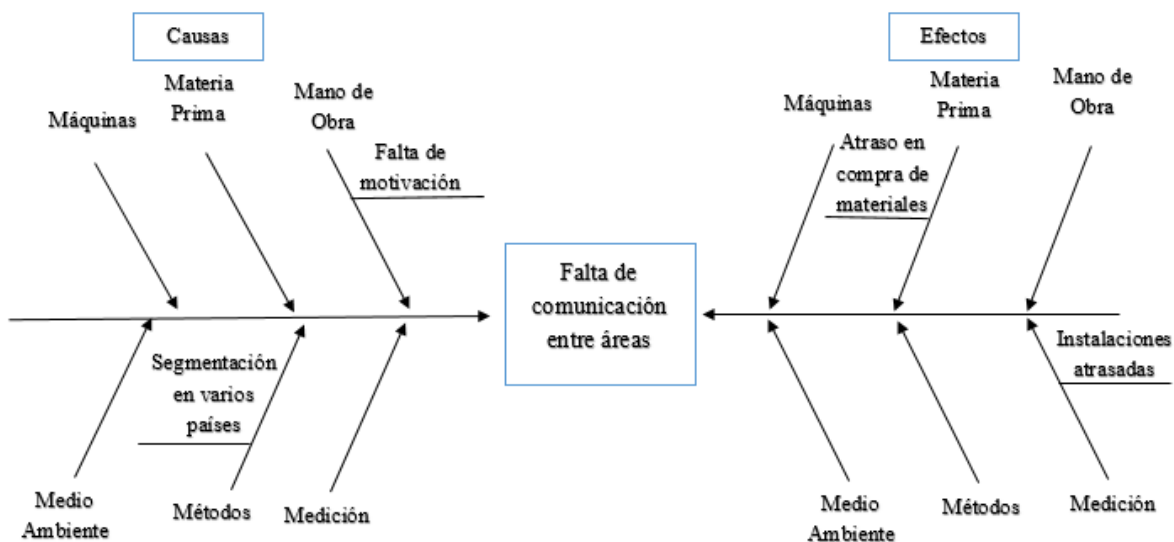
Y las que se clasificaron de tipo C, son las de ambiente tenso entre compañeros, falta de materiales en inventario y falta de capacitación adecuada, que si bien es cierto afectan el proceso actual, no son las que más afectan el mismo y generan un menor impacto.

### **Diagrama de Causa y Efecto**

El diagrama de causa y efecto se define, entre otras palabras, como “el diagrama que muestra las relaciones propuestas hipotéticamente entre causas potenciales y el problema que se estudia. Cuando se tiene un diagrama de causa y efecto, procedería el análisis para averiguar cuál de las causas potenciales contribuía al problema” (Chase, Jacobs, & Aquilano, (2009). *Administración de Operaciones Producción y cadena de suministro*) México: Mc Graw Hill Interamericana (pp.315)

A continuación, se presentan los diagramas de causa y efecto de las variaciones que ingresaron en la clasificación A (falta de comunicación entre áreas, documentación de proceso nula, equipo obsoleto, escasa implementación de tecnología):

Figura 14. Diagrama de Causa y Efecto Falta de comunicación entre áreas

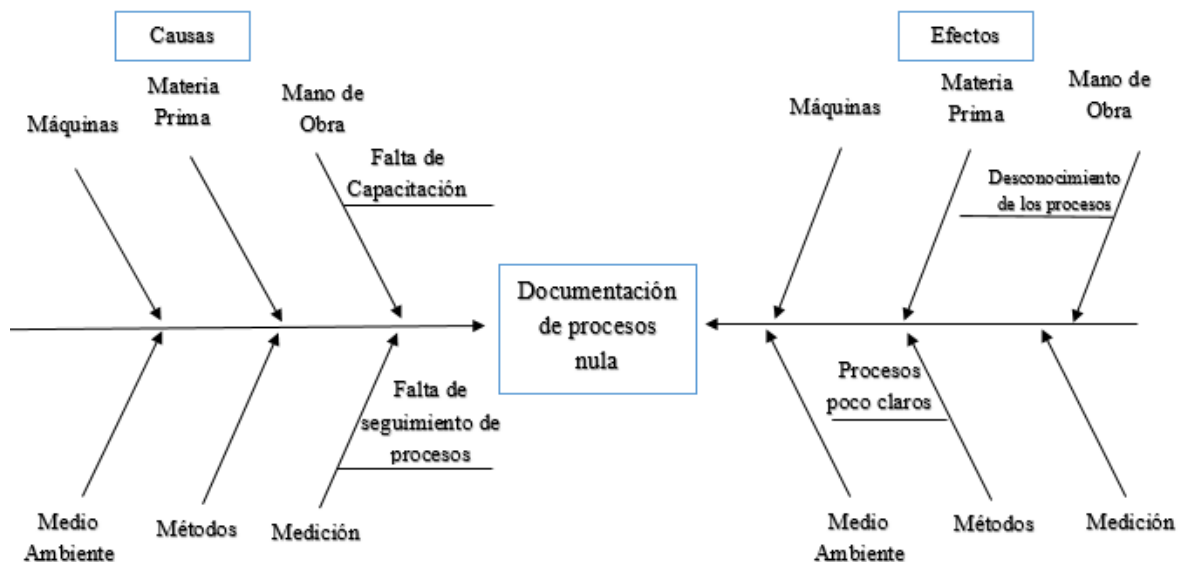


*Nota: Montserrath Delgado*

Con respecto a la falta de comunicación entre áreas, se visualizan causas como la falta de motivación en los empleados para el punto de recurso humano, y la segmentación de los procesos en varios países, esto último se refiere a que el equipo de Digitación se encuentra en El Salvador y el equipo de Coordinación está en Costa Rica.

Dichas causas traen consigo los efectos de que exista un atraso en la compra de materiales que evidentemente se da por la falta de un manejo adecuado del inventario de estos y que, por ende, produce afectación en las instalaciones por el atraso que se genera en ellas.

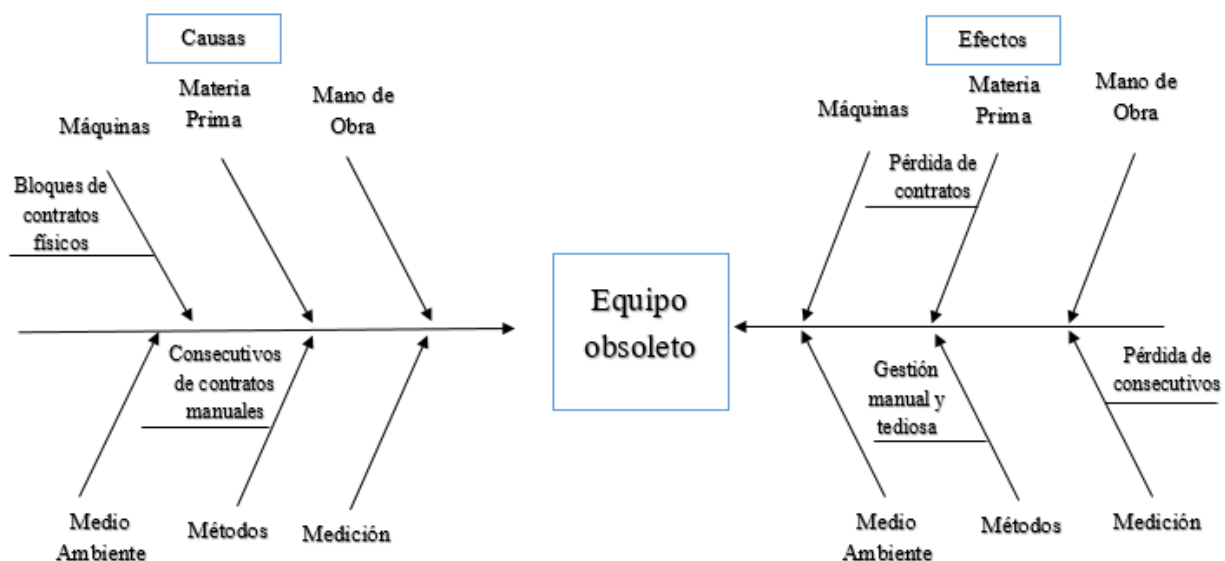
Figura 15. Diagrama de Causa y Efecto Documentación de Procesos nula



*Nota: Montserrath Delgado*

Para este punto de documentación de procesos nula o inexistente, se reflejan causas como la falta de capacitación en los empleados y la ausencia del seguimiento de los procesos, de modo que no existen documentos o manuales que respalden la gestión que se realiza diariamente. Además, esto implica que los procedimientos no sean lo suficientemente claros para el personal a cargo y que no exista una estandarización que permita agilizar la gestión.

Figura 16. Diagrama de Causa y Efecto Equipo obsoleto

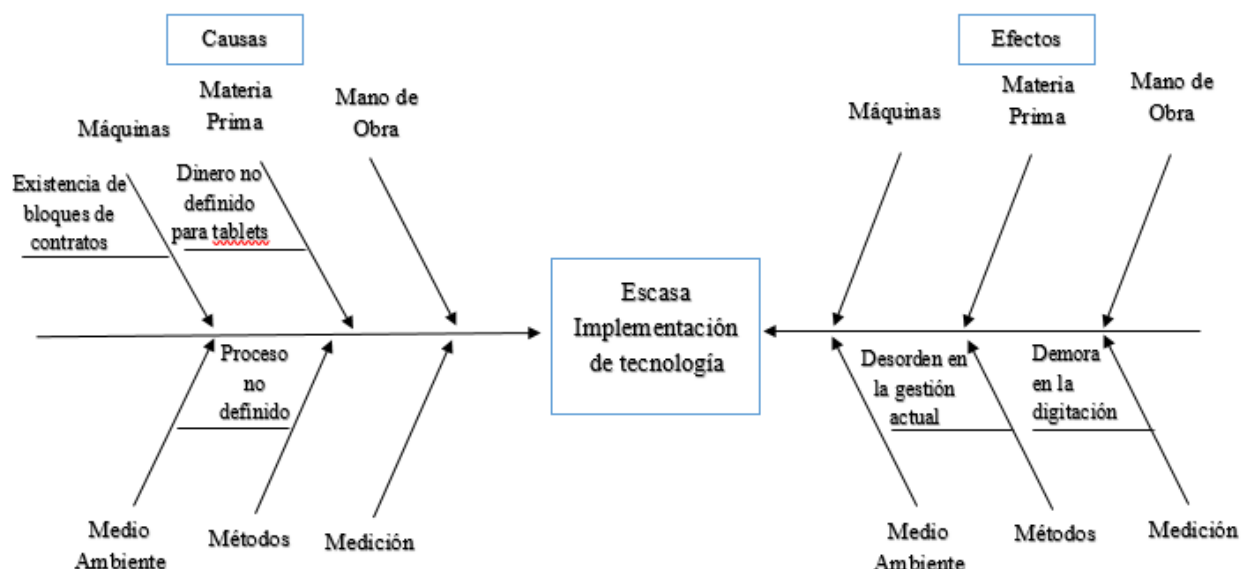


*Nota: Montserrath Delgado*

Para este diagrama, se mencionan las causas de la existencia de los bloques de contratos físicos que utilizan los ejecutivos, además, la gestión que se debe realizar para utilizar los consecutivos de forma manual y que no se repitan entre sí, ya que generarían inconvenientes al emitir contratos. Dichas causas generan efectos como que la realización de los contratos manualmente sea tediosa, e inclusive se pueda dar la pérdida de los consecutivos mencionados.

Eso sin mencionar que la pérdida de contratos hace que el respaldo ante un posible fraude no exista, ya que su almacenamiento en bodega no se realizó.

Figura 17. Diagrama de Causa y Efecto Escasa implementación de tecnología



*Nota: Montserrath Delgado*

Con respecto a la escasa implementación de tecnología, se muestran causas similares al diagrama anterior de equipo obsoleto dado que la existencia de bloques de contratos y el no tener presupuesto dentro del área de Pymes para la compra de *tablets*, hace que no se haya utilizado aún el equipo tecnológico requerido.

Debido a la situación actual, es que existe un desorden en el proceso que conlleva a la demora en las digitaciones de contratos que se dan en El Salvador. Dicho esto, el uso de las *tablets* y su implementación dentro del departamento Pymes, será el punto más relevante por tratar en el diseño de la propuesta de este proyecto.

### DMAIC

Con el propósito de reducir las causas a fin de ahorrar tiempo y mejorar la satisfacción del cliente, es que esta herramienta es utilizada como un sistema integral que se enfoca en un desarrollo de la disciplina en la gestión, que permite lograr y sostener el éxito a lo largo del tiempo.

Este modelo de mejora de Six Sigma, consiste en un proceso de cinco pasos que se van a ir desarrollando a continuación:

## Definir

En este punto se van a definir aquellas oportunidades en las que se puede trabajar, el alcance, los objetivos y, sobre todo, quiénes serán los involucrados. Se detallan a continuación los puntos de mejora:

- Comunicación entre las áreas de trabajo involucradas en el proceso de instalaciones.
- Digitación de contratos en un período menor a 24 horas.
- Coordinación de instalación con el cliente en menos de cinco horas posterior a la digitación del contrato.
- Instalación correcta del servicio en un periodo no mayor a 48 horas posterior a la firma del contrato.

## Medir

En este paso se deben venir las variables que se plantearon anteriormente como objetivos y deben ser medibles, preferiblemente, de forma cuantitativa y estadística, para realizar un análisis de los mismos; es por esto que se recolectaron los datos promedio de 4820 órdenes de trabajo en un período desde Enero hasta Octubre 2019 con el fin de tener visibilidad del porcentaje de efectividad de instalación.

Los datos se presentan detallados en la siguiente tabla:

*Tabla 13. Porcentaje de efectividad de instalaciones contabilizados en horas*

Mes	24 a 48 hrs	72 a 120 hrs	144 a 240 hrs	264 a 360 hrs	384 a 480 hrs
febrero	82.40%	93.40%	98.60%	99.80%	100.00%
marzo	79.30%	93.50%	98.70%	99.70%	100.00%
abril	83.20%	92.70%	97.60%	99.50%	100.00%
mayo	83.60%	94.20%	99.00%	99.90%	100.00%
junio	84.30%	94.70%	99.40%	99.70%	100.00%
julio	82.60%	94.80%	98.60%	99.70%	100.00%
agosto	83.30%	94.10%	98.40%	99.60%	100.00%
septiembre	86.70%	95.00%	99.40%	99.60%	100.00%
octubre	87.80%	96.20%	99.00%	100.00%	100.00%
<b>Total general</b>	<b>84%</b>	<b>94%</b>	<b>99%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

*Nota: Montserrath Delgado*

En la tabla #13 se detalla el porcentaje de efectividad que están teniendo las instalaciones por mes, las órdenes de trabajo están segmentadas en las horas que duran actualmente instalando los servicios Pymes. El promedio del porcentaje de instalaciones que están dentro del SLA según lo planteado por TIGO CR es de 84%; sin embargo, la empresa desea elevar este porcentaje a mínimo un 90% en instalaciones que duren menos de 48 horas en efectuarse.

De los datos que se muestran en la tabla #13, se presenta también la tabla #14, en la que se segmentan las instalaciones en los diferentes estados que pueden tener las órdenes de trabajo para así conocer cuáles realmente son las que están siendo efectivas.

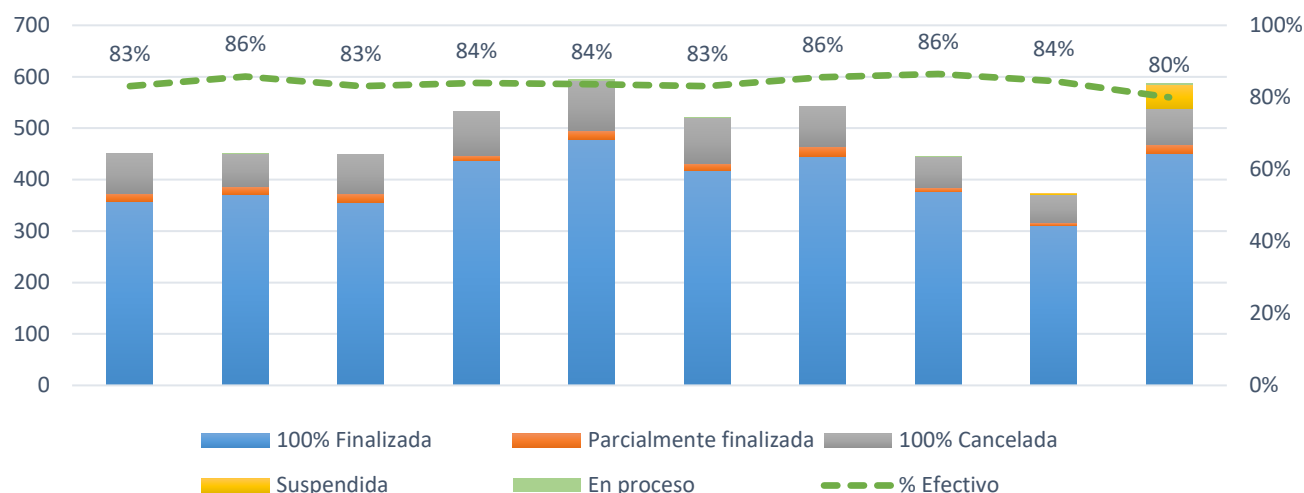
*Tabla 14. Cantidad de órdenes de trabajo segmentadas por estado*

No. Mes	Nom. Mes	100% Finalizada	Parcialmente finalizada	100% Cancelada	Suspendida	En proceso	% Efectivo	Total
1	Ene	358	16	76	0	0	83%	450
2	Feb	371	15	64	0	1	86%	451
3	Mar	356	17	76	0	0	83%	449
4	Abr	437	10	85	0	0	84%	532
5	May	479	16	97	0	3	84%	595
6	Jun	418	14	88	0	1	83%	521
7	Jul	445	20	78	0	0	86%	543
8	Ago	376	8	60	0	1	86%	445
9	Sep	311	5	55	3	0	84%	374
10	Oct	450	18	70	47	3	80%	588

*Nota: Montserrath Delgado*

De la tabla #14 se deriva el gráfico #3 que permite entender mejor el estado de las órdenes y, además, traza la línea del porcentaje efectivo que se está teniendo de instalaciones de forma mensual desde Enero hasta Octubre 2019.

Gráfico 3. Órdenes de trabajo segmentadas por estado y porcentaje de efectividad total



*Nota: Montserrath Delgado*

Como se puede observar el porcentaje de efectividad total (que se representa con las órdenes que quedaron 100% finalizadas más las parcialmente finalizadas menos las que están en proceso dividido entre la cantidad de órdenes totales) representa en promedio un 84%.

Es justamente aquí, el punto que se quiere atacar, dado que aquellas órdenes que se suspenden o que se cancelan al 100%, representan a los clientes que, por temas de duración al instalar deciden rechazar el servicio. Esto quiere decir, que si se suman las órdenes canceladas más las órdenes suspendidas y se dividen entre el total de órdenes que ingresaron en los meses evaluados, se está perdiendo aproximadamente un 15% de las instalaciones totales.

La compañía desea evaluar la posibilidad de disminuir este rubro al menos a un 10%. Con esta información se pretende establecer una propuesta que sea medible para la empresa y con la cual puedan trabajar mediante la implementación de la tecnología.

### **Analizar**

El fin de este paso es identificar cual es la causa-raíz del problema y, por consiguiente, lo que está haciendo que las instalaciones se demoren en ser efectuadas.

Como principales variables por analizar, se presentan:

- Demora en digitación de contratos.

- Tiempos de coordinación excesivos por actualización del sistema de forma manual.
- Números de teléfonos incorrectos en sistema por lo que no se puede ubicar al cliente y la orden se atrasa.
- Promociones y oferta comercial errónea en contratos físicos.

Con estos rubros se procede a implementar puntos de mejora que permitan minimizar o solventar los problemas actuales.

### **Mejorar**

En este paso se presentan las posibles soluciones a las variables analizadas anteriormente, es aquí donde lo planteado puede ser una propuesta efectiva o bien, muchas de ellas pueden ser identificadas y registradas para ser utilizadas a futuro.

Como propuestas para el sistema utilizado actualmente se detallan:

- Seguimiento por parte de supervisión para que los *tickets* en Digitación no pasen más de 24 horas abiertos.
- Asignación de dos personas en la actualización del Excel para que actualicen el mismo cada 30 o 60 minutos.
- Validación de los números de teléfonos colocados en el contrato con el ejecutivo con el fin de no atrasar las órdenes.
- Actualización y repaso de la oferta comercial con los vendedores al menos una vez por semana.

### **Control**

El foco de este paso es básicamente controlar los puntos que se mencionaron como propuesta de mejora. Para ello, el seguimiento es fundamental y se deben establecer metas que logren responder a los objetivos planteados. Una vez que se controla y se valida que efectivamente los puntos están funcionando, se pueden desglosar los pasos en un manual de procedimientos que esté al alcance de las personas involucradas en la gestión.

Por ahora, como esto corresponde a un proyecto de investigación, la etapa de control estará en *stand by* hasta que la empresa no aplique los puntos mencionados en el paso de Mejora.

### Análisis cuantitativo

Ante todas las variables que se han venido analizando en este capítulo, se debe incluir también el análisis cuantitativo de lo que es la situación actual de la empresa, para así poder tener claro cuál será su beneficio con el diseño de la propuesta que se les pretende brindar.

Es por eso, que la información de los salarios de los involucrados en el proceso de instalaciones se debe especificar en conjunto con el monto de las cargas sociales y con esto poder definir cómo se verá impactada el área al implementar el uso de tecnología en la gestión de venta y, por consiguiente, dejar de contar con la misma cantidad de personal.

A continuación, se detalla la tabla que resume los salarios:

*Tabla 15. Cantidad de operarios segmentados por área*

Instalaciones Pymes TIGO CR					
Puesto	Cantidad existente	Salario promedio en miles de colones	Salario promedio en miles de colones * la cantidad existente	Cargas sociales por el patrono	Salario + Cargas Sociales (26.5%)
Vendedor	44	₡ 656,000.00	₡ 28,864,000.00	₡ 7,648,960.00	₡ 36,512,960.00
Agentes de Digitación (Salv)	8	₡ 280,500.00	₡ 2,244,000.00	₡ 594,660.00	₡ 2,838,660.00
Coordinación Operaciones	5	₡ 450,000.00	₡ 2,250,000.00	₡ 596,250.00	₡ 2,846,250.00
Supervisor Digitación	1	₡ 612,500.00	₡ 612,500.00	₡ 162,312.50	₡ 774,812.50
Supervisor Coordinación	1	₡ 1,100,000.00	₡ 1,100,000.00	₡ 291,500.00	₡ 1,391,500.00
Total	59	₡ 3,099,000.00	₡ 35,070,500.00	₡ 9,293,682.50	₡ 44,364,182.50

*Nota: Montserrath Delgado*

Con la presentación de estos datos, se realizará el análisis que permitirá validar cuántas personas son necesarias con la nueva propuesta de trabajo y así poder brindar a la compañía un dato de disminución en cuanto a salarios y cargas sociales.

### Descripción de nuevos procesos

Con el fin de poder mapear el nuevo proceso de trabajo, se muestran los pasos que se deberán seguir ya con la implementación de las *tablets* y la aplicación de ventas. La descripción del proceso sigue surgiendo con la necesidad del cliente de obtener un servicio y se detalla a continuación:

1. Visita donde el cliente al negocio.
2. Explicación de servicios de internet y cable al cliente.
3. Aceptación del cliente.

4. Llenado de contrato y emisión de ID en la *tablet* en presencia del representante legal de la empresa.
5. Firma de contrato por parte del cliente.
6. Control de calidad por Digitación.
7. Agendamiento de visita directamente con el cliente según espacio.
8. Llamada de confirmación por el área de *Planning* antes de instalar.
9. Visita donde el cliente para proceder a instalar.
10. Aprovisionamiento del servicio en sistema.
11. Firma de boleta de recibido por el cliente.
12. Finalización de la orden de trabajo.
13. Llamada de bienvenida al cliente.
14. Encuesta de satisfacción.

Estos pasos se muestran enseguida en un mapa de proceso actualizado de modo que se logre tener un mejor entendimiento visual y un aspecto más claro de lo trazado arriba:

Figura 18. Diagrama de proceso nuevo



Nota: Montserrath Delgado

### Análisis económico proceso actual

En la propuesta que se está planteando se debe contemplar la compra de las *tablets* que requerirán los 44 vendedores que trabajan en la calle actualmente, a su vez, se necesitan las licencias de Android correspondientes y un estuche para cada una de ellas.

Este presupuesto debe salir del CAR asignado para Pymes y se debe valorar cuál es el monto que se puede invertir en esta compra tomando en cuenta el ahorro que se podrá tener a corto-mediano plazo, con base en la reducción de personal y pérdida de ventas.

### Asignación de CAR para Pymes

Según el área de BI, la asignación del CAR se compone del presupuesto que se pueda utilizar para compras de productos de mercadeo, publicidad, regalías a clientes y equipos para venta e instalación.

Para el análisis de esta compra, se sabe que el monto deberá salir como OPEX ya que indica que es la cantidad de dinero gastado que comprende la compra de bienes en la empresa. En todo caso, el monto asignado como CAR para Pymes en año 2020 se muestra detallado abajo:

*Tabla 16. CAR asignado para Pymes 2020*

Referencia CAR	Código Budget	Departamento	Nombre del CAR	Monto
CR 2019-09-055	CR-2020-005	Pymes	B2B Pymes Installations - 2020	\$1,206,731

*Nota: Montserrat Delgado*

El monto estipulado debe rendirse por todo el año ya que de aquí sale el presupuesto para las instalaciones y la compra de materiales las instalaciones de los negocios, además de todos los otros que se mencionaron anteriormente.

### Cotización de tablets y licencias Android

TIGO CR posee un proveedor (para efectos del proyecto se mantendrá en anonimato) que le ofrece un crédito de hasta 90 días con el que se envía a cotizar las *tablets* y las licencias:

*Figura 19. Cotización de tablets y licencias Android*

MILLICOM CABLE COSTA RICA						
Linea	SKU	Descripcion	Precio Uni	Cantidad	Precio Ext	
1	TA001HUA24	Huawei MediaPad T5- 10 Black- 53010EFE	\$196,00	44	\$8 624,00	
2	TA001HUA26	Huawei-M5 lite- Android 8-10. 1in-32GB-3GB-4G-Gray	\$302,00	44	\$13 288,00	
Entrega inmediata			Subtotal		\$21 912,00	
			Exento		\$0,00	
			Imp. Ventas		\$2 848,56	
			Total		\$24 760,56	

*Nota: Proveedores de TIGO*

La cotización adjunta detalla que el costo total por las 44 tablets y las 44 licencias es de \$24.760,56 dólares estadounidenses, con entrega de aproximadamente cinco días hábiles. Esto significa que el costo unitario de cada tablet es de \$562.74 IVA.

Por otro lado, se adjunta también la cotización de los estuches para las *tablets*:

*Figura 20. Cotización de estuche para las tablets.*

CANT.	CODIGO Y DESCRIPCION	UNIDAD	EX	% DESC	SUBTOTAL
44	002268 Estuche Giratorio Huawei MediaPad T3 10				
		€4.070,80			€179.115,04

INSTRUCCIONES Y COMENTARIOS	
TIEMPO DE ENTREGA 8 DÍAS	
COLOR: NEGRO	

<b>SUBTOTAL GRAVADO</b>	€179.115,04
<b>SUBTOTAL EXENTO</b>	€0,00
<b>DESCUENTO</b>	€0,00
<b>IMP.VENTAS</b>	€23.284,96
<b>TOTAL FINAL</b>	<b>€202.400,00</b>

Este documento no tiene valor comercial. Los precios de la orden pueden variar dependiendo de acceso a precios del cliente, duración de promociones, existencias, descuentos y cambios en precios de venta. Muchas gracias por su preferencia y utilizar nuestros servicios en línea.

*Nota: Proveedores de TIGO*

El costo de 44 estuches representa un total de €202.400 colones, dejando el costo unitario en €4.600 colones. Este proveedor (que también mantendrá su anonimato) puede entregar los estuches en ocho días hábiles y los tiene solo en color negro. La cotización se realiza por el modelo MediaPad T3 porque tanto para la T3 como para la T5 aplica el mismo estuche.

### **Características de las tablets**

El modelo de *tablet* escogido es el Huawei MediaPad T5, es el más nuevo de la marca Huawei y también la que tiene compatibilidad con la aplicación de ventas. A continuación, se adjuntan las características de la *tablet* mencionada:

**Tamaño**

Ancho: 243 mm

Altura: 164 mm

Profundidad: 7.8 mm

Peso: 460 grs

*Figura 21. Tamaño de tablet.*



*Nota: Sitio oficial página web Huawei*

**Color**

Negro

Oro Champagne

Blue místico

**Monitor**

1920 x 1200 pixeles

**Procesador**

Kirin 659 Series Chipset

**Sistema Operativo**

EMUI 8.0 (Basado en Android 8.0)

### **Memoria**

2 GB RAM + 16 GB ROM

3 GB RAM + 32 GB ROM

### **Cámara**

Cámara trasera: 5 MP

Cámara frontal: 2 MP

Flashlight no disponible

### **Batería**

Capacidad: 5100 mAh

### **Accesorios**

Cargador

Cable cargador micro USB

Pin para insertar el sim

Guía de acceso rápido

Tarjeta de garantía

Con esta información se puede realizar un primer cuadro del equipo básico que se necesitará para el nuevo procedimiento y el costo que representa para el segmento:

*Tabla 17. Gastos de implementación para tablets y app de ventas*

Gastos de implementación para tablets y app de ventas	
Producto	Monto
Tablet	₡ 14,856,336
Estuche	₡ 202,400
APP de ventas	₡ -
Total	₡ 15,058,736

*Nota: Montserrath Delgado*

En esta tabla es importante recalcar que el *app* de ventas lleva valor de ₡0 ya que actualmente la aplicación existe y se utiliza en el segmento residencial, lo único que habría que gestionar es ingresar la oferta comercial existente en la misma para que los ejecutivos puedan vender con base en su oferta Pymes.

Además, el tipo de cambio que se está utilizando para pasar el precio de las *tablets* a colones es de ₡600 ya que es la tasa de conversión neutral que utiliza TIGO CR para efecto de sus cálculos internos.

### **Depreciación del equipo**

Para el equipo tecnológico hay que tomar en cuenta la depreciación de este y validar cuánto será el impacto por las 44 *tablets* que se deben comprar.

Es por esta razón que se realiza el pronóstico de la depreciación por un período de cinco años, ya que este monto se debe incluir en el total de la inversión que tendrá que tomar en cuenta la empresa al momento de implementar las *tablets* en su gestión.

En seguida, se presenta la tabla con el dato del equipo tecnológico contemplando las 44 *tablets*, el porcentaje de depreciación que se debe aplicar según el anexo #2 del decreto # 18445-H:

Tabla 18. Depreciación de equipo tecnológico

Depreciación de maquinaria con porcentaje dado en el decreto DECRETO NO. 18445-H ANEXO NO.2			
Artículo	Costo de Compra		Unidad
Tablet Huawei Media Pad T5	₡	342,244.00	44
Costo total	₡	15,058,736.00	
% Depreciación	8.30%		
Valor de desecho	0		
Vida útil (años)	5		
Años	Depreciación anual por tablet	Depreciación acumulada por tablet	Depreciación acumulada total (44 tablets)
Año 1	₡ 28,406.25	₡ 28,406.25	₡ 1,249,875.09
Año 2	₡ 30,763.97	₡ 59,170.22	₡ 2,603,489.81
Año 3	₡ 33,317.38	₡ 92,487.60	₡ 4,069,454.55
Año 4	₡ 36,082.72	₡ 128,570.33	₡ 5,657,094.37
Año 5	₡ 39,077.59	₡ 167,647.92	₡ 7,376,508.29

Nota: Montserrath Delgado

### Tiempos del proceso de ventas mediante la aplicación y uso de tablets en B2C

Para poder tener una referencia de los tiempos del proceso de ventas mediante la aplicación y el uso de *tablets*, se decidió tomar una muestra de 15 contratos que se hayan digitado de esta forma y hayan sido agendados mediante el ejecutivo.

La función del sector de Digitación sería solamente la de Control de Calidad, validando la documentación que se envía, y la del área de *Planning* sería la de confirmar la llamada solamente, en seguida se presenta la tabla con los tiempos mencionados:

Tabla 19. Muestra de tiempos en mins proceso completo de venta en app Plan Piloto

Muestra de tiempos en mins proceso completo de venta en app Plan Piloto								
Rango de meses	Cantidad de ventas/Partes del proceso	Llenado de contrato y emisión de ID	Validación de documentos en control de Calidad	Agendar visita según disponibilidad en bolsa	Llamada desde Planning para confirmar visita	Instalación efectiva		
						Visita donde el cliente después de firmado el contrato	Aprovisionamiento del servicio	Finalización de orden de trabajo
Octubre a Enero	1	00:01:01	00:04:05	00:01:02	05:40:11	42	00:05:02	00:01:02
	2	00:00:59	00:04:03	00:00:57	05:05:06	34	00:04:58	00:00:57
	3	00:01:02	00:03:48	00:00:59	07:01:10	41	00:04:59	00:00:59
	4	00:01:12	00:04:07	00:01:08	06:01:20	36	00:05:08	00:01:08
	5	00:01:11	00:03:40	00:01:11	00:01:11	54	00:07:11	00:01:11
	6	00:01:15	00:04:02	00:01:02	05:01:04	37	00:06:02	00:01:02
	7	00:01:03	00:04:07	00:01:02	05:31:25	42	00:07:02	00:01:02
	8	00:01:06	00:04:06	00:01:01	07:01:14	39	00:04:31	00:01:01
	9	00:01:10	00:03:45	00:01:07	05:01:07	55	00:07:07	00:01:07
	10	00:00:57	00:04:11	00:01:00	06:01:04	38	00:05:15	00:01:00
	11	00:01:05	00:04:08	00:01:03	05:01:32	48	00:06:33	00:01:03
	12	00:01:07	00:04:12	00:01:04	05:01:04	38	00:07:48	00:01:04
	13	00:01:08	00:04:29	00:01:06	08:01:06	37	00:08:06	00:01:06
	14	00:00:51	00:03:14	00:00:45	07:01:01	39	00:04:45	00:00:45
	15	00:01:04	00:03:49	00:01:05	05:01:12	43	00:07:05	00:01:05

*Nota: Montserrath Delgado*

Los tiempos mostrados en la tabla #19 hacen referencia al 94% de efectividad que está teniendo el área residencial hoy en día al digitar sus ventas por medio de las *tablets*, ya que el tiempo de llenado de contrato en digital y validación de documentos, ha disminuido y, por ende, causa un impacto positivo al instalarle el servicio al cliente.

De igual manera, el vendedor puede ahorrarse más tiempo ya que al momento de ingresar la venta puede agendar inmediatamente al validar la disponibilidad de espacios por medio de la bolsa que se le muestra en la aplicación.

El aprovisionamiento del servicio y la finalización de la orden de trabajo se realizan al momento de instalar, de modo que el técnico será el encargado de colocar en el sistema que ya el servicio quedó conectado y posteriormente, el cliente recibirá la llamada con la encuesta de bienvenida.

Este flujo de instalación se está desarrollando dentro de las siguientes 48 horas después de firmado el contrato que, al momento de la venta, se le promete al cliente.

### Impacto económico con el nuevo proceso

Al existir un nuevo procedimiento en el área de ventas Pymes e implementar la tecnología en el mismo, existe un impacto económico hacia la compañía, esto porque la cantidad de personal que se requeriría anteriormente no es la misma que se necesitaría actualmente.

Para explicar esto en detalle, se adjunta la tabla con las jornadas laborales que tienen actualmente los agentes de digitación y los encargados de coordinar las instalaciones en el área de Operaciones, además, se adjunta información del tiempo de ocio y horas de suplemento que podrían estar utilizando adicionalmente dentro de su gestión diaria.

Todos los tiempos mostrados a continuación están en horas:

*Tabla 20. Cálculo de tiempos efectivos*

Cálculo de tiempos efectivos	
Áreas	Agentes de Digitación/Coordinación Operaciones
Cantidad de empleados	13
Horas laboradas x día	9
Horas x día x total de empleados	117
Horas x semana x total de empleados	702
Horas de Ocio x día	1.5
Horas de Ocio x día x cantidad de empleados	19.5
Horas de Ocio x semana x total de empleados	117.0
Horas de suplemento	0.25
Horas de suplemento x día x cantidad de empleados	3.25
Horas de suplemento x semana x total de empleados	19.5
Horas efectivas	565.5
Tiempo muerto	136.5
Reducción de personal	10.5

*Nota: Montserrath Delgado*

Con base en los tiempos actuales de digitación y de agendamiento de citas, se reconoce que la desvinculación sería de 10.5 personas, sin embargo, inicialmente se iniciará con nueve personas, para validar si con estas la carga de trabajo actual se podría dividir y reacomodar las funciones que actualmente maneja cada uno.

A continuación, se muestra la tabla con los nuevos gastos y el ahorro que representaría para la empresa este rubro:

*Tabla 21. Cantidad de operarios segmentados por área nuevo proceso*

Instalaciones Pymes TIGO CR							
Puesto	Cantidad existente	Salario promedio en miles de colones	Salario promedio en miles de colones * la cantidad existente	Cargas sociales por el patrono	Salario + Cargas Sociales (26.5%)	Ahorro por mes	Ahorro por año
Vendedor	44	€ 656,000.00	€ 28,864,000.00	€ 7,648,960.00	€ 36,512,960.00	€ -	€ -
Agentes de Digitación (Salv)	2	€ 280,500.00	€ 561,000.00	€ 148,665.00	€ 709,665.00	€ 2,128,995.00	€ 25,547,940.00
Coordinación Operaciones	2	€ 450,000.00	€ 900,000.00	€ 238,500.00	€ 1,138,500.00	€ 1,707,750.00	€ 20,493,000.00
Supervisor Digitación	1	€ 612,500.00	€ 612,500.00	€ 162,312.50	€ 774,812.50	€ -	€ -
Supervisor Coordinación	1	€ 1,100,000.00	€ 1,100,000.00	€ 291,500.00	€ 1,391,500.00	€ -	€ -
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>€ 3,099,000.00</b>	<b>€ 32,037,500.00</b>	<b>€ 8,489,937.50</b>	<b>€ 40,527,437.50</b>	<b>€ 3,836,745.00</b>	<b>€ 46,040,940.00</b>

*Nota: Montserrath Delgado*

Dado que la desvinculación debe suceder a más tardar el primero de Abril, y se está segmentando en dos países, que serían El Salvador para los agentes de Digitación y Costa Rica para los agentes de Coordinación de Operaciones, se realizó el cálculo con base en el Ministerio de Trabajo de cada país para saber cuánto sería el monto que se debe cancelar para poderlos liquidar.

Se debe tener en cuenta que el cálculo se sigue realizando a un tipo de cambio de €600 que es la tasa que se maneja de forma neutral dentro de la empresa.

*Tabla 22. Cálculo de liquidación promedio para desvinculación*

Cálculo de liquidación promedio para la desvinculación*		
Costos/Puesto	Agentes de Digitación (Salv)	Coordinación Operaciones
Aguinaldo	€ -	€ 151,250.00
Cesantía	€ -	€ 585,000.00
Preaviso	€ -	€ 450,000.00
Vacaciones	€ -	€ 75,000.00
CCSS	€ -	€ 119,250.00
Pago por años (Salv)	€ 280,500.00	€ -
Pago proporcional x días (Salv)	€ 165,960.00	€ -
<b>Total por agente</b>	<b>€ 446,460.00</b>	<b>€ 1,380,500.00</b>
<b>Total con los agentes menos (9)</b>	<b>€ 2,678,760.00</b>	<b>€ 4,141,500.00</b>

\*Un promedio de año y medio laborado y cinco días de vacaciones restantes para CR. Y de año y medio laborado para El Salvador

*Nota: Montserrath Delgado*

### Costos de capacitación

Una vez conocidos los gastos en los que habría que incurrir por la desvinculación de los empleados, también hay que considerar los costos de la capacitación que hay que impartir al capacitar al personal para el uso de la aplicación de ventas desde la *tablet*.

La información se presenta por horas entre el formador y los vendedores, están divididas entre las seis horas en las que se impartirá la capacitación por los dos días en que se realizará:

*Tabla 23. Costos de capacitación*

Costo de Capacitación			
Horario	2 días x 3 horas c/u		
Personas involucradas		Salario por hora	
Formador	1	₡	3,541.67
Vendedores	44	₡	2,733.33
Total de inversión			
Formador	₡	21,250.00	
Vendedores	₡	721,600.00	
<b>Total de inversión</b>	₡	<b>742,850.00</b>	

*Nota: Montserrath Delgado*

En conjunto con este costo, se debe incluir el monto promedio de ventas que se perderán por tener detenidos a los vendedores durante seis horas, asumiendo que el promedio de venta por hora es de 0.5 que, por las seis horas detenidas, muestra un total de 132 ventas.

Se muestra el cuadro resumen a continuación:

Tabla 24. Promedio de ventas perdidas por capacitación

Promedio de ventas perdidas por tiempo en capacitación	
Venta promedio por hora	0.5
Vendedores inactivos	44
Total de horas invertidas	6
Ventas perdidas	132
Monto de venta promedio	₡ 18,700.00
Monto total de pérdida	₡ 2,468,400.00

Nota: Montserrath Delgado

### Cuadro resumen de costos

Para un mejor entendimiento de los gastos en los cuales debe involucrarse TIGO para lograr invertir en la tecnología y la compra de *tablets*, se adjunta el siguiente cuadro resumen:

Tabla 25. Cuadro Resumen de Gastos

Cuadro Resumen de Gastos		
Razón de inversión	Cantidad	Monto
Compra de tablets	44	₡14,856,336.00
Estuches	44	₡202,400.00
App de ventas	44	₡0
Liquidación de personal	9	₡4,141,500.00
Depreciación de equipos x 5 años	44	₡7,376,508.29
Costo de capacitación Formador	1	₡21,250.00
Costo de capacitación Vendedor	44	₡721,600.00
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>₡27,319,594.29</b>

Nota: Montserrath Delgado

El monto reflejado en la tabla #23 representa la inversión que se debe realizar para el nuevo proceso de la gestión de ventas que va de la mano con la implementación de las *tablets* y la aplicación de

ventas. De igual manera, contempla la liquidación del personal y la depreciación que tendrán los equipos en cinco años.

Para saber cómo se invertirá en este proyecto, se decide contemplar la opción de solicitar un préstamo bancario o bien, realizar la compra de contado.

### **Cotizaciones bancarias**

Seguidamente se realizaron dos cotizaciones formales con dos bancos diferentes, uno de ellos es estatal y el otro es un banco privado. Entre estos bancos se maneja una tasa de interés diferente y el plazo es de 96 meses por el monto solicitado.

En la sección de apéndices se muestra el desglose de pago que se tendría que realizar con respecto a las entidades financieras y la tasa de interés de cada una, donde el Banco Nacional tiene una tasa de interés del 13.6% y el Scotiabank maneja una tasa del 15%.

Ambas entidades se valoran como opción en caso de que se desee invertir y se pueda financiar por medio de alguna de estas dos entidades bancarias.

Las tablas mencionadas representan el desglose de pagos que se deberá realizar a lo largo de 96 meses si la compañía optara por la opción de invertir en la compra de *tablets* mediante un préstamo bancario.

Sin embargo, valorando este panorama, se concluye que para la empresa es más rentable realizar la compra de contado, que pagar durante este tiempo un préstamo a cualquiera de las dos entidades. Para poder validar lo mencionado en este proyecto y entender un poco más que tan positivo es realizar la compra de esta forma, es que se procede a realizar el VAN y TIR en la sección del diseño de la propuesta.

## CAPÍTULO V PROPUESTA

En este capítulo se presenta la propuesta de mejora del procedimiento de instalaciones con respecto a la necesidad que tiene la empresa TIGO CR, así como los procesos que se deben llevar a cabo y que serán necesarios para implementar la solución y establecer un estándar del proceso que permita generar un impacto económico positivo y, a su vez, mejorar los tiempos de instalación a los clientes en beneficio de ambas partes.

### Propuesta

Para el desarrollo de la estrategia de la propuesta se toman en cuenta los resultados obtenidos en el análisis de la situación actual, así como las causas de las no conformidades por parte de los clientes en el servicio brindado y las necesidades de la empresa, esto con el fin de crear un sistema de gestión que permita asegurar la calidad y cumplir con el tiempo de instalación prometido al cliente al momento de la venta.

La propuesta a la organización está dirigida a implementar la tecnología dentro del desarrollo de la gestión desde la venta hasta la instalación del servicio, de tal manera que la misma se vea agilizada al no tener que caer en procesos que conllevan esfuerzo innecesario de forma manual. Además, se define una filosofía orientada al aprovechamiento del recurso humano unificando funciones y redefiniendo sus prioridades de modo que, permita enfocarse en la causa principal de los atrasos presentados e impacte en la minimización de estos.

De igual manera, se pretende implementar un programa de capacitaciones que permita mantener a las partes involucradas, actualizadas e informadas sobre el uso o cualquier cambio que suceda en la oferta comercial y en la aplicación de ventas. Este se estaría realizando cada semana, en las tardes, con el fin de aprovechar que el nivel de ventas disminuye en este rango de horas por las lluvias.

Otro aspecto importante es que se cree un manual de procedimientos que permita estandarizar el proceso actual de venta e instalación con el fin de actuar de forma conjunta y atacar las causas que están impidiendo colocar el servicio en el tiempo adecuado. De igual manera, en este manual se debe incluir la implementación de la aplicación de ventas en Pymes con las respectivas *tablets*.

En cuanto al recurso humano, se enfatiza en la motivación, valoración y capacitación del personal, igualmente se espera fomentar el trabajo en equipo entre todas las áreas y aumentar la comunicación en los departamentos que forman parte del proceso.

La estrategia por seguir en el diseño de esta propuesta inicia con el ataque y la corrección de las causas que están afectando el tiempo de instalación de los servicios Pymes. Para ello, se validaron cuáles fueron aquellas que se resaltaron en el capítulo anterior y se pretende plantear un rediseño del proceso incluyendo la aplicación de ventas y el uso de las *tablets* en la gestión diaria.

Uvez conocida la situación de la compañía y los factores que están impactando directa e indirectamente la gestión del proceso de ventas en el área de Pymes, es que se diseña una propuesta basada en recomendaciones con el objetivo de que la empresa implemente e invierta en equipo de tecnología a fin de agilizar su procedimiento actual.

Para ello, se detallan ciertos puntos que se deberían poner en práctica si se desea seguir un flujo correcto que cale directamente en los cambios que debe realizar TIGO CR:

1. Con la compra de las *tablets*, se recomienda que se cotice un seguro de protección directamente con el Instituto Nacional de Seguros, donde, en caso de cualquier robo o pérdida de la *tablet*, el costo de esta se vea cubierto. Anteriormente se cotizo el monto que debería pagarse por este seguro y es el siguiente:

*Figura 22. Seguro Autoexpedible del INS*

Seguro autoexpedible del INS para tablets y estuches				
Tipo de seguro	Cantidad requerida	Monto unitario por mes	Monto a pagar por mes	Monto a pagar por año
Seguro equipo electrónico riesgo nombrado	44	₡ 1,411.84	₡ 62,121.00	₡ 745,451.96

*Nota: Montserrath Delgado*

2. Realizar el manual de procedimientos en el que se detalle el paso a paso de cómo utilizar la aplicación de ventas dentro de la *tablet* y, además, cómo funciona el proceso desde la digitación del contrato hasta que se instala el servicio y se realiza la encuesta de satisfacción al cliente en esta nueva modalidad de trabajo. Este manual se debe desarrollar con el fin de que cualquier persona que ingrese nueva al departamento, pueda entenderlo sin

inconveniente y pueda ejercer la gestión de la misma forma en la que la ejercerían los demás compañeros.

3. Redefinir las funciones de las dos personas de Digitación que quedarán en su puesto de trabajo, para que puedan cambiar el rol de Digitadores a Control de Calidad y así se valide la documentación que los vendedores les hacen llegar.
4. Establecer quien será la persona encargada del grupo de Value Proposition que deberá mantener la oferta actualizada en las *tablets* y que brindará capacitaciones al menos dos veces al mes para que los vendedores mantengan su conocimiento al día y despejen dudas en caso de así requerirlo.

Con estos cuatro puntos claros, TIGO CR podría comenzar a implementar el nuevo procedimiento a partir del próximo primero de Abril confirmando la cotización por la compra de las *tablets* y los estuches.

### **VAN Y TIR**

Para efectos de este proyecto, se debe realizar el análisis correspondiente del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno, con el fin de validar si la implementación de todo lo mencionado resulta ser beneficiosa para la compañía.

La forma de saber si el proyecto será rentable es si para el VAN, tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable. Para el caso del TIR, este deberá ser mayor a la tasa utilizada para que el proyecto sea aceptado.

Se realizó un análisis utilizando una tasa del 10% y un plazo de cinco años, con flujos netos de la empresa y su inversión inicial. Esta información se muestra en detalle en la siguiente tabla:

Tabla 266. Datos para VAN y TIR

Flujo Neto	
Año 1	C\$89,713,805.13
Año 2	C\$98,685,185.64
Año 3	C\$108,553,704.21
Año 4	C\$119,409,074.63
Año 5	C\$120,006,120.00
Tasa	10
Años	5
IO	C\$27,319,594.00

*Nota: TIGO CR*

Con estos datos se procedió a realizar la tabla que incluye todos los gastos en los que la empresa deberá incurrir versus su inversión inicial y el ahorro en colones que se podría generar si las instalaciones se realizaran en el porcentaje de efectividad deseado.

Tabla 277. VAN y TIR

Flujo de caja	Años	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial				¢27,319,594.00			
Ahorro en instalaciones	Tasa 10%	¢14,319,852.00	¢14,749,447.56	¢15,191,930.99	¢15,647,688.92	¢16,117,119.58	¢16,600,633.17
Total de ingresos		¢14,319,852.00	¢14,749,447.56	¢15,191,930.99	¢15,647,688.92	¢16,117,119.58	¢16,600,633.17
Inversión de capacitaciones	¢742,850.00						
Salario Vendedor	¢28,864,000.00	¢28,864,000.00	¢28,934,139.52	¢29,004,449.48	¢29,074,930.29	¢29,145,582.37	¢29,216,406.14
Salario Agentes de Digitación (Salv)	¢561,000.00	¢561,000.00	¢562,363.23	¢563,729.77	¢565,099.64	¢566,472.83	¢567,849.36
Salario Coordinación Operaciones	¢450,000.00	¢450,000.00	¢451,093.50	¢452,189.66	¢453,288.48	¢454,389.97	¢455,494.14
Salario Supervisor Digitación	¢612,500.00	¢612,500.00	¢613,988.38	¢615,480.37	¢616,975.98	¢618,475.24	¢619,978.13
Salario Supervisor Coordinación	¢1,100,000.00	¢1,100,000.00	¢1,102,673.00	¢1,105,352.50	¢1,108,038.50	¢1,110,731.04	¢1,113,430.11
Compra de tablets y estuches	¢15,058,736.00						
Liquidación de personal	¢4,141,500.00						
Depreciación de equipos x 5 años		¢ -	¢1,249,875.09	¢2,603,489.81	¢4,069,454.55	¢5,657,094.37	¢7,376,508.29
Seguro equipo electrónico riesgo nombrado	¢745,451.96	¢745,451.96	¢745,451.96	¢745,451.96	¢745,451.96	¢745,451.96	¢745,451.96
Flujo de caja	¢52,276,037.96	¢32,332,951.96	¢33,659,584.68	¢35,090,143.54	¢36,633,239.40	¢38,298,197.77	¢40,095,118.12
VAN	¢373,426,783.46						
TIR	338%						

*Nota: Montserrath Delgado*

Con base en el resultado obtenido del VAN y el TIR en la tabla anterior, es que se define si el proyecto será rentable o no. Se puede observar que el VAN está dando un monto de ¢373.426.783,46 y el TIR arroja un porcentaje de 338%, lo que indica que la implementación de la tecnología al comprar las *tablets* es posible de realizar.

En beneficio de la compañía es que se pretende invertir de forma inteligente en la compra de las *tablets* con el objetivo de poder agilizar el proceso de ventas, la empresa decide iniciar con una inversión inicial de ¢27.319.594 y a esta se le restan los montos correspondientes a inversión de capacitaciones, salario vendedor, salario agentes de digitación (Salv), salario coordinación operaciones, salario supervisor Digitación, salario supervisor Coordinación, compra de *tablet* y estuches, liquidación de personal y depreciación de equipos por cinco años, que representan todos los gastos que se deberán asumir al replantearse la nueva forma de trabajo.

No obstante, ante esta situación igualmente se valida que para TIGO CR el invertir de contado sobre esta compra no es un tema que represente un desbalance en su gestión y, por el contrario, le permitirá alcanzar la meta del 90% de instalaciones efectivas que se desea desde un inicio.

### **Plan de Implementación**

Una vez que TIGO CR decida optar por la compra de las *tablets*, la implementación del app de ventas en su gestión y el uso de la tecnología dentro de su procedimiento actual, se debe definir el tiempo en el que se impartirá el plan piloto para que se confirme la cotización de las tablets y se proceda con la compra de estas y de los estuches.

Además, debe tomarse en cuenta el tiempo que se durará cargando la aplicación en cada uno de los dispositivos y verificar que en efecto queden funcionando correctamente.

Una vez que este cargada el app en las *tablets* y el equipo de vendedores reciba la capacitación pertinente, el área de BI se encargara de realizar el análisis de la data para ir comparando el proceso anterior versus el actual.

Con esta información se podría calcular la productividad actual de los ejecutivos y el porcentaje de efectividad de los servicios vendidos. De igual manera, se podría realizar un análisis de costo/beneficio que permita entender que tanto impacto tuvo la compra de las *tablets* en la gestión de ventas.

Posterior a todo este análisis, se debe brindar una charla informativa con el fin de que las partes involucradas tengan visibilidad de lo que el plan piloto está causando hasta la fecha. Todas estas actividades están desarrolladas en el diagrama de Gantt que se presenta a continuación:



## CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Una vez concluida la investigación, se determinó el proceso de ventas del área de Pymes dentro de la empresa TIGO CR, tanto en lo que se realiza actualmente como en lo que se puede llegar a realizar, cuando se cuente con el equipo tecnológico requerido y se implemente la aplicación de ventas dentro de su gestión.

Para efectos de las variables que están afectando el proceso de instalaciones, estas son las más significativas: falta de comunicación entre áreas, documentación de procesos nula, equipo obsoleto y escasa implementación de la tecnología.

#### **Falta de comunicación entre áreas**

Con respecto a la falta de comunicación entre áreas, se determina que es necesario crear un canal que permita agilizar el proceso de digitación en El Salvador y la coordinación de instalaciones en Costa Rica, lo que permita realizar el proceso de forma fluida y menos manual.

Es importante tomar en cuenta que el equipo de supervisores puede verse involucrado más de lleno con el fin de colaborar con lo mencionado.

#### **Documentación de procesos nula**

En lo que se refiere a la documentación de procesos nula, se concluye que la trazabilidad del proceso actual se debe llevar más detallada.

Además, la ausencia de una estandarización del proceso y, por ende, de un manual de procedimientos que incluya desde la venta y hasta la llamada de bienvenida al cliente, hace que el proceso se dé sin control alguno en los tiempos que, según el asesor, considere correctos.

#### **Equipo obsoleto y escasa implementación de la tecnología**

Lo que corresponde al equipo obsoleto en conjunto con la escasa implementación de la tecnología hace mención a la importancia de poder incluir el uso de dispositivos electrónicos (*tablets*) dentro de la gestión de venta de los ejecutivos que andan en la calle puerta por puerta.

Actualmente, el manejo de contratos físicos hace que los mismos sean pesados y difíciles de cargar, igualmente, el consecutivo de estos debe solicitarse manualmente y la pérdida de alguno implicaría caer en un problema legal, por no contar con un respaldo almacenado correctamente.

En todo caso, una oferta desactualizada que haya cambiado de un día para otro, no se ve reflejada en los contratos físicos, mientras en una *tablet* sí. Por lo que se da énfasis en este rubro con el fin de poder agilizar el proceso de digitación, coordinación y, sobre todo, venta, al facilitarle al ejecutivo el llenado del contrato de cara al cliente.

A lo que concierne a la propuesta de mejora de tiempos, se ligará en las recomendaciones de la propuesta la implementación de las *tablets* con base en los resultados económicos obtenidos en la situación actual, con el fin de que la empresa replique el procedimiento del área residencial en el sector de Pymes y así se pueda alcanzar el objetivo del 90% de efectividad.

En conjunto con este rubro, se desarrolló el análisis del VAN y el TIR en el que se puede observar que el valor actual neto y la tasa interna de retorno están impactando de forma positiva a la compañía, esto quiere decir, que el proceso es rentable al ejecutar la compra de las *tablets* y comenzar a trabajar con la aplicación.

En cuanto al manejo y control de las ideas propuestas, se deberá contar con apoyo de Business Intelligence, para que estos sean quienes lleven a cabo el análisis de los datos cuando se esté poniendo en práctica el plan piloto y así poder evaluar el rendimiento de los vendedores con la gestión actual versus su gestión pasada.

Esta información permitirá poder mejorar el proceso de forma continua y recibir la retroalimentación necesaria para ir avanzando en pro de beneficiar al cliente y, por ende, también a la empresa.

### **Recomendaciones**

Como recomendaciones generales para el diseño de la propuesta, se mencionan las siguientes:

- Generar el manual de procedimientos del flujo completo del área de Pymes, desde la venta hasta la llamada de bienvenida al cliente con el nuevo procedimiento, para así estandarizar el proceso entre las partes involucradas.

- Mantener actualizada la oferta comercial en las *tablets* por medio del departamento de Value Proposition con el fin de ayudar en la agilización de la gestión de ventas.
- Nombrar a dos personas del área de Digitación que realicen control de calidad en los contratos ingresados para verificar su autenticidad.
- Redefinir las funciones de los agentes de digitación y de los oficiales de coordinación de operaciones con el objetivo de unificar tareas y poder optar por la disminución del personal acorde con lo visto en el capítulo tres.
- En conjunto con la propuesta planteada se podría trabajar de forma paralela un proyecto que analice las variables desglosadas en las conclusiones y la forma en la que se han ido minimizando las mismas con el fin de mantener una mejora continua en el desarrollo de las instalaciones del sector Pymes.

## APÉNDICES

### Entrevista de gestión de ventas

La presente entrevista tiene como finalidad poder indagar a fondo el procedimiento de la gestión de ventas actual en el área de Pymes en la empresa TIGO CR, para ello le agradecemos responda todas las preguntas planteadas a continuación. Dicha información será manejada de forma confidencial con la compañía. Gracias por su tiempo.

Departamento al que pertenece: \_\_\_\_\_

1. Por favor mencione cuál es su posición dentro de TIGO CR:
  - a) Vendedor
  - b) Oficial técnico
  - c) Supervisor
  - d) Digitador
  
2. En su área de trabajo actual, ¿existe un supervisor que le brinde soporte en su gestión?:
  - a) Sí
  - b) No
  
3. ¿Considera que la línea de comunicación entre las áreas que se involucran en su gestión diaria presenta algún inconveniente? ¿Porqué?
  - a) Sí: \_\_\_\_\_
  - b) No: \_\_\_\_\_
  
4. Dentro de las funciones que usted realiza diariamente, ¿existe alguna estandarización de cómo realizarlo?
  - a) Sí
  - b) No
  
5. Se presentan las siguientes causas, por favor señale con 1 la de mayor impacto y con 5 la de mejor impacto en su proceso actual.
  - ( ) Equipo Obsoleto
  - ( ) Escasa implementación de tecnología
  - ( ) Falta de materiales en inventario

- ( ) Ambiente tenso entre compañeros
- ( ) Falta de capacitación adecuada
- ( ) Falta de comunicación entre áreas
- ( ) Procesos desactualizados
- ( ) Documentación de procesos nula
- ( ) Ausencia de mediciones de tiempos por parte de los supervisores
- ( ) Falta de personal
- ( ) Excesivo tiempo de duración en digitación
- ( ) Personal desmotivado
- ( ) Descontrol en compra de materiales
- ( ) Falta de seguimiento con las instalaciones
- ( ) Procesos manuales dependen de una sola persona
- ( ) Demora en los tiempos de instalación de servicios de internet y cable en la empresa

6. ¿Su posición dentro de TIGO implica que usted deba comunicarse con otras personas?
- a) Sí
  - b) No
7. ¿Considera que su proceso actual es tedioso y/o retrograda? ¿Porqué?
- a) Sí: \_\_\_\_\_
  - b) No: \_\_\_\_\_
8. Si existiera la posibilidad de implementar equipo tecnológico en su proceso diario, ¿qué le gustaría que se implementara?
- a) Tablets
  - b) Celulares
  - c) Laptops
9. ¿Conoce los beneficios del uso de la tecnología en su gestión?
- a) Sí
  - b) No

### Tablas de financiamiento entidades bancarias

- Banco Nacional: Tasa de interés de 13.6%

Tabla 288. Tabla de Cotización Banco Nacional

Tabla de Cotización Banco Nacional						
Número de Cuota	Mes	Saldo Inicial	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
1	mar-20	\$ 45,532.66	\$ 516.04	\$ 264.60	\$ 780.64	\$ 45,268.05
2	abr-20	\$ 45,268.05	\$ 513.04	\$ 267.60	\$ 780.64	\$ 45,000.45
3	may-20	\$ 45,000.45	\$ 510.01	\$ 270.64	\$ 780.64	\$ 44,729.81
4	jun-20	\$ 44,729.81	\$ 506.94	\$ 273.70	\$ 780.64	\$ 44,456.11
5	jul-20	\$ 44,456.11	\$ 503.84	\$ 276.80	\$ 780.64	\$ 44,179.31
6	ago-20	\$ 44,179.31	\$ 500.70	\$ 279.94	\$ 780.64	\$ 43,899.36
7	sep-20	\$ 43,899.36	\$ 497.53	\$ 283.11	\$ 780.64	\$ 43,616.25
8	oct-20	\$ 43,616.25	\$ 494.32	\$ 286.32	\$ 780.64	\$ 43,329.93
9	nov-20	\$ 43,329.93	\$ 491.07	\$ 289.57	\$ 780.64	\$ 43,040.36
10	dic-20	\$ 43,040.36	\$ 487.79	\$ 292.85	\$ 780.64	\$ 42,747.51
11	ene-21	\$ 42,747.51	\$ 484.47	\$ 296.17	\$ 780.64	\$ 42,451.34
12	feb-21	\$ 42,451.34	\$ 481.12	\$ 299.53	\$ 780.64	\$ 42,151.81
13	mar-21	\$ 42,151.81	\$ 477.72	\$ 302.92	\$ 780.64	\$ 41,848.89
14	abr-21	\$ 41,848.89	\$ 474.29	\$ 306.35	\$ 780.64	\$ 41,542.54
15	may-21	\$ 41,542.54	\$ 470.82	\$ 309.83	\$ 780.64	\$ 41,232.72
16	jun-21	\$ 41,232.72	\$ 467.30	\$ 313.34	\$ 780.64	\$ 40,919.38
17	jul-21	\$ 40,919.38	\$ 463.75	\$ 316.89	\$ 780.64	\$ 40,602.49
18	ago-21	\$ 40,602.49	\$ 460.16	\$ 320.48	\$ 780.64	\$ 40,282.01
19	sep-21	\$ 40,282.01	\$ 456.53	\$ 324.11	\$ 780.64	\$ 39,957.90
20	oct-21	\$ 39,957.90	\$ 452.86	\$ 327.78	\$ 780.64	\$ 39,630.12
21	nov-21	\$ 39,630.12	\$ 449.14	\$ 331.50	\$ 780.64	\$ 39,298.62
22	dic-21	\$ 39,298.62	\$ 445.38	\$ 335.26	\$ 780.64	\$ 38,963.36
23	ene-22	\$ 38,963.36	\$ 441.58	\$ 339.06	\$ 780.64	\$ 38,624.30
24	feb-22	\$ 38,624.30	\$ 437.74	\$ 342.90	\$ 780.64	\$ 38,281.41
25	mar-22	\$ 38,281.41	\$ 433.86	\$ 346.78	\$ 780.64	\$ 37,934.62
26	abr-22	\$ 37,934.62	\$ 429.93	\$ 350.72	\$ 780.64	\$ 37,583.91
27	may-22	\$ 37,583.91	\$ 425.95	\$ 354.69	\$ 780.64	\$ 37,229.22
28	jun-22	\$ 37,229.22	\$ 421.93	\$ 358.71	\$ 780.64	\$ 36,870.51
29	jul-22	\$ 36,870.51	\$ 417.87	\$ 362.77	\$ 780.64	\$ 36,507.73
30	ago-22	\$ 36,507.73	\$ 413.75	\$ 366.89	\$ 780.64	\$ 36,140.85
31	sep-22	\$ 36,140.85	\$ 409.60	\$ 371.04	\$ 780.64	\$ 35,769.80
32	oct-22	\$ 35,769.80	\$ 405.39	\$ 375.25	\$ 780.64	\$ 35,394.55
33	nov-22	\$ 35,394.55	\$ 401.14	\$ 379.50	\$ 780.64	\$ 35,015.05

34	dic-22	\$ 35,015.05	\$ 396.84	\$ 383.80	\$ 780.64	\$ 34,631.25
35	ene-23	\$ 34,631.25	\$ 392.49	\$ 388.15	\$ 780.64	\$ 34,243.09
36	feb-23	\$ 34,243.09	\$ 388.09	\$ 392.55	\$ 780.64	\$ 33,850.54
37	mar-23	\$ 33,850.54	\$ 383.64	\$ 397.00	\$ 780.64	\$ 33,453.54
38	abr-23	\$ 33,453.54	\$ 379.14	\$ 401.50	\$ 780.64	\$ 33,052.04
39	may-23	\$ 33,052.04	\$ 374.59	\$ 406.05	\$ 780.64	\$ 32,645.99
40	jun-23	\$ 32,645.99	\$ 369.99	\$ 410.65	\$ 780.64	\$ 32,235.33
41	jul-23	\$ 32,235.33	\$ 365.33	\$ 415.31	\$ 780.64	\$ 31,820.03
42	ago-23	\$ 31,820.03	\$ 360.63	\$ 420.01	\$ 780.64	\$ 31,400.01
43	sep-23	\$ 31,400.01	\$ 355.87	\$ 424.77	\$ 780.64	\$ 30,975.24
44	oct-23	\$ 30,975.24	\$ 351.05	\$ 429.59	\$ 780.64	\$ 30,545.65
45	nov-23	\$ 30,545.65	\$ 346.18	\$ 434.46	\$ 780.64	\$ 30,111.19
46	dic-23	\$ 30,111.19	\$ 341.26	\$ 439.38	\$ 780.64	\$ 29,671.81
47	ene-24	\$ 29,671.81	\$ 336.28	\$ 444.36	\$ 780.64	\$ 29,227.45
48	feb-24	\$ 29,227.45	\$ 331.24	\$ 449.40	\$ 780.64	\$ 28,778.06
49	mar-24	\$ 28,778.06	\$ 326.15	\$ 454.49	\$ 780.64	\$ 28,323.57
50	abr-24	\$ 28,323.57	\$ 321.00	\$ 459.64	\$ 780.64	\$ 27,863.93
51	may-24	\$ 27,863.93	\$ 315.79	\$ 464.85	\$ 780.64	\$ 27,399.08
52	jun-24	\$ 27,399.08	\$ 310.52	\$ 470.12	\$ 780.64	\$ 26,928.96
53	jul-24	\$ 26,928.96	\$ 305.19	\$ 475.45	\$ 780.64	\$ 26,453.51
54	ago-24	\$ 26,453.51	\$ 299.81	\$ 480.83	\$ 780.64	\$ 25,972.68
55	sep-24	\$ 25,972.68	\$ 294.36	\$ 486.28	\$ 780.64	\$ 25,486.40
56	oct-24	\$ 25,486.40	\$ 288.85	\$ 491.79	\$ 780.64	\$ 24,994.60
57	nov-24	\$ 24,994.60	\$ 283.27	\$ 497.37	\$ 780.64	\$ 24,497.23
58	dic-24	\$ 24,497.23	\$ 277.64	\$ 503.01	\$ 780.64	\$ 23,994.23
59	ene-25	\$ 23,994.23	\$ 271.93	\$ 508.71	\$ 780.64	\$ 23,485.52
60	feb-25	\$ 23,485.52	\$ 266.17	\$ 514.47	\$ 780.64	\$ 22,971.05
61	mar-25	\$ 22,971.05	\$ 260.34	\$ 520.30	\$ 780.64	\$ 22,450.75
62	abr-25	\$ 22,450.75	\$ 254.44	\$ 526.20	\$ 780.64	\$ 21,924.55
63	may-25	\$ 21,924.55	\$ 248.48	\$ 532.16	\$ 780.64	\$ 21,392.39
64	jun-25	\$ 21,392.39	\$ 242.45	\$ 538.19	\$ 780.64	\$ 20,854.19
65	jul-25	\$ 20,854.19	\$ 236.35	\$ 544.29	\$ 780.64	\$ 20,309.90
66	ago-25	\$ 20,309.90	\$ 230.18	\$ 550.46	\$ 780.64	\$ 19,759.44
67	sep-25	\$ 19,759.44	\$ 223.94	\$ 556.70	\$ 780.64	\$ 19,202.74
68	oct-25	\$ 19,202.74	\$ 217.63	\$ 563.01	\$ 780.64	\$ 18,639.73
69	nov-25	\$ 18,639.73	\$ 211.25	\$ 569.39	\$ 780.64	\$ 18,070.34
70	dic-25	\$ 18,070.34	\$ 204.80	\$ 575.84	\$ 780.64	\$ 17,494.49
71	ene-26	\$ 17,494.49	\$ 198.27	\$ 582.37	\$ 780.64	\$ 16,912.12
72	feb-26	\$ 16,912.12	\$ 191.67	\$ 588.97	\$ 780.64	\$ 16,323.15
73	mar-26	\$ 16,323.15	\$ 185.00	\$ 595.64	\$ 780.64	\$ 15,727.51
74	abr-26	\$ 15,727.51	\$ 178.25	\$ 602.40	\$ 780.64	\$ 15,125.11

75	may-26	\$ 15,125.11	\$ 171.42	\$ 609.22	\$ 780.64	\$ 14,515.89
76	jun-26	\$ 14,515.89	\$ 164.51	\$ 616.13	\$ 780.64	\$ 13,899.76
77	jul-26	\$ 13,899.76	\$ 157.53	\$ 623.11	\$ 780.64	\$ 13,276.65
78	ago-26	\$ 13,276.65	\$ 150.47	\$ 630.17	\$ 780.64	\$ 12,646.48
79	sep-26	\$ 12,646.48	\$ 143.33	\$ 637.31	\$ 780.64	\$ 12,009.17
80	oct-26	\$ 12,009.17	\$ 136.10	\$ 644.54	\$ 780.64	\$ 11,364.63
81	nov-26	\$ 11,364.63	\$ 128.80	\$ 651.84	\$ 780.64	\$ 10,712.79
82	dic-26	\$ 10,712.79	\$ 121.41	\$ 659.23	\$ 780.64	\$ 10,053.56
83	ene-27	\$ 10,053.56	\$ 113.94	\$ 666.70	\$ 780.64	\$ 9,386.86
84	feb-27	\$ 9,386.86	\$ 106.38	\$ 674.26	\$ 780.64	\$ 8,712.60
85	mar-27	\$ 8,712.60	\$ 98.74	\$ 681.90	\$ 780.64	\$ 8,030.71
86	abr-27	\$ 8,030.71	\$ 91.01	\$ 689.63	\$ 780.64	\$ 7,341.08
87	may-27	\$ 7,341.08	\$ 83.20	\$ 697.44	\$ 780.64	\$ 6,643.64
88	jun-27	\$ 6,643.64	\$ 75.29	\$ 705.35	\$ 780.64	\$ 5,938.29
89	jul-27	\$ 5,938.29	\$ 67.30	\$ 713.34	\$ 780.64	\$ 5,224.95
90	ago-27	\$ 5,224.95	\$ 59.22	\$ 721.42	\$ 780.64	\$ 4,503.53
91	sep-27	\$ 4,503.53	\$ 51.04	\$ 729.60	\$ 780.64	\$ 3,773.93
92	oct-27	\$ 3,773.93	\$ 42.77	\$ 737.87	\$ 780.64	\$ 3,036.06
93	nov-27	\$ 3,036.06	\$ 34.41	\$ 746.23	\$ 780.64	\$ 2,289.82
94	dic-27	\$ 2,289.82	\$ 25.95	\$ 754.69	\$ 780.64	\$ 1,535.14
95	ene-28	\$ 1,535.14	\$ 17.40	\$ 763.24	\$ 780.64	\$ 771.89
96	feb-28	\$ 771.89	\$ 8.75	\$ 771.89	\$ 780.64	\$ (0.00)

*Nota: Montserrath Delgado*

- Banco Scotiabank: Tasa de interés de 15%

*Tabla 29. Tabla de Cotización Banco Scotiabank*

Tabla de Cotización Scotiabank						
Número de Cuota	Mes	Saldo Inicial	Intereses	Amortización	Cuota	Saldo Final
1	mar-20	\$ 45,532.66	\$ 569.16	\$ 247.94	\$ 817.10	\$ 45,284.71
2	abr-20	\$ 45,284.71	\$ 566.06	\$ 251.04	\$ 817.10	\$ 45,033.67
3	may-20	\$ 45,033.67	\$ 562.92	\$ 254.18	\$ 817.10	\$ 44,779.49
4	jun-20	\$ 44,779.49	\$ 559.74	\$ 257.36	\$ 817.10	\$ 44,522.13
5	jul-20	\$ 44,522.13	\$ 556.53	\$ 260.58	\$ 817.10	\$ 44,261.56
6	ago-20	\$ 44,261.56	\$ 553.27	\$ 263.83	\$ 817.10	\$ 43,997.72
7	sep-20	\$ 43,997.72	\$ 549.97	\$ 267.13	\$ 817.10	\$ 43,730.59
8	oct-20	\$ 43,730.59	\$ 546.63	\$ 270.47	\$ 817.10	\$ 43,460.12
9	nov-20	\$ 43,460.12	\$ 543.25	\$ 273.85	\$ 817.10	\$ 43,186.27
10	dic-20	\$ 43,186.27	\$ 539.83	\$ 277.27	\$ 817.10	\$ 42,909.00
11	ene-21	\$ 42,909.00	\$ 536.36	\$ 280.74	\$ 817.10	\$ 42,628.26

12	feb-21	\$ 42,628.26	\$ 532.85	\$ 284.25	\$ 817.10	\$ 42,344.01
13	mar-21	\$ 42,344.01	\$ 529.30	\$ 287.80	\$ 817.10	\$ 42,056.21
14	abr-21	\$ 42,056.21	\$ 525.70	\$ 291.40	\$ 817.10	\$ 41,764.81
15	may-21	\$ 41,764.81	\$ 522.06	\$ 295.04	\$ 817.10	\$ 41,469.77
16	jun-21	\$ 41,469.77	\$ 518.37	\$ 298.73	\$ 817.10	\$ 41,171.04
17	jul-21	\$ 41,171.04	\$ 514.64	\$ 302.46	\$ 817.10	\$ 40,868.57
18	ago-21	\$ 40,868.57	\$ 510.86	\$ 306.24	\$ 817.10	\$ 40,562.33
19	sep-21	\$ 40,562.33	\$ 507.03	\$ 310.07	\$ 817.10	\$ 40,252.26
20	oct-21	\$ 40,252.26	\$ 503.15	\$ 313.95	\$ 817.10	\$ 39,938.31
21	nov-21	\$ 39,938.31	\$ 499.23	\$ 317.87	\$ 817.10	\$ 39,620.43
22	dic-21	\$ 39,620.43	\$ 495.26	\$ 321.85	\$ 817.10	\$ 39,298.59
23	ene-22	\$ 39,298.59	\$ 491.23	\$ 325.87	\$ 817.10	\$ 38,972.72
24	feb-22	\$ 38,972.72	\$ 487.16	\$ 329.94	\$ 817.10	\$ 38,642.77
25	mar-22	\$ 38,642.77	\$ 483.03	\$ 334.07	\$ 817.10	\$ 38,308.71
26	abr-22	\$ 38,308.71	\$ 478.86	\$ 338.24	\$ 817.10	\$ 37,970.46
27	may-22	\$ 37,970.46	\$ 474.63	\$ 342.47	\$ 817.10	\$ 37,627.99
28	jun-22	\$ 37,627.99	\$ 470.35	\$ 346.75	\$ 817.10	\$ 37,281.24
29	jul-22	\$ 37,281.24	\$ 466.02	\$ 351.09	\$ 817.10	\$ 36,930.15
30	ago-22	\$ 36,930.15	\$ 461.63	\$ 355.48	\$ 817.10	\$ 36,574.68
31	sep-22	\$ 36,574.68	\$ 457.18	\$ 359.92	\$ 817.10	\$ 36,214.76
32	oct-22	\$ 36,214.76	\$ 452.68	\$ 364.42	\$ 817.10	\$ 35,850.34
33	nov-22	\$ 35,850.34	\$ 448.13	\$ 368.97	\$ 817.10	\$ 35,481.37
34	dic-22	\$ 35,481.37	\$ 443.52	\$ 373.58	\$ 817.10	\$ 35,107.79
35	ene-23	\$ 35,107.79	\$ 438.85	\$ 378.25	\$ 817.10	\$ 34,729.53
36	feb-23	\$ 34,729.53	\$ 434.12	\$ 382.98	\$ 817.10	\$ 34,346.55
37	mar-23	\$ 34,346.55	\$ 429.33	\$ 387.77	\$ 817.10	\$ 33,958.78
38	abr-23	\$ 33,958.78	\$ 424.48	\$ 392.62	\$ 817.10	\$ 33,566.16
39	may-23	\$ 33,566.16	\$ 419.58	\$ 397.52	\$ 817.10	\$ 33,168.64
40	jun-23	\$ 33,168.64	\$ 414.61	\$ 402.49	\$ 817.10	\$ 32,766.14
41	jul-23	\$ 32,766.14	\$ 409.58	\$ 407.53	\$ 817.10	\$ 32,358.62
42	ago-23	\$ 32,358.62	\$ 404.48	\$ 412.62	\$ 817.10	\$ 31,946.00
43	sep-23	\$ 31,946.00	\$ 399.32	\$ 417.78	\$ 817.10	\$ 31,528.22
44	oct-23	\$ 31,528.22	\$ 394.10	\$ 423.00	\$ 817.10	\$ 31,105.22
45	nov-23	\$ 31,105.22	\$ 388.82	\$ 428.29	\$ 817.10	\$ 30,676.93
46	dic-23	\$ 30,676.93	\$ 383.46	\$ 433.64	\$ 817.10	\$ 30,243.29
47	ene-24	\$ 30,243.29	\$ 378.04	\$ 439.06	\$ 817.10	\$ 29,804.23
48	feb-24	\$ 29,804.23	\$ 372.55	\$ 444.55	\$ 817.10	\$ 29,359.68
49	mar-24	\$ 29,359.68	\$ 367.00	\$ 450.11	\$ 817.10	\$ 28,909.58
50	abr-24	\$ 28,909.58	\$ 361.37	\$ 455.73	\$ 817.10	\$ 28,453.85
51	may-24	\$ 28,453.85	\$ 355.67	\$ 461.43	\$ 817.10	\$ 27,992.42
52	jun-24	\$ 27,992.42	\$ 349.91	\$ 467.20	\$ 817.10	\$ 27,525.22

53	jul-24	\$ 27,525.22	\$ 344.07	\$ 473.04	\$ 817.10	\$ 27,052.18
54	ago-24	\$ 27,052.18	\$ 338.15	\$ 478.95	\$ 817.10	\$ 26,573.23
55	sep-24	\$ 26,573.23	\$ 332.17	\$ 484.94	\$ 817.10	\$ 26,088.30
56	oct-24	\$ 26,088.30	\$ 326.10	\$ 491.00	\$ 817.10	\$ 25,597.30
57	nov-24	\$ 25,597.30	\$ 319.97	\$ 497.14	\$ 817.10	\$ 25,100.16
58	dic-24	\$ 25,100.16	\$ 313.75	\$ 503.35	\$ 817.10	\$ 24,596.81
59	ene-25	\$ 24,596.81	\$ 307.46	\$ 509.64	\$ 817.10	\$ 24,087.17
60	feb-25	\$ 24,087.17	\$ 301.09	\$ 516.01	\$ 817.10	\$ 23,571.16
61	mar-25	\$ 23,571.16	\$ 294.64	\$ 522.46	\$ 817.10	\$ 23,048.70
62	abr-25	\$ 23,048.70	\$ 288.11	\$ 528.99	\$ 817.10	\$ 22,519.70
63	may-25	\$ 22,519.70	\$ 281.50	\$ 535.61	\$ 817.10	\$ 21,984.10
64	jun-25	\$ 21,984.10	\$ 274.80	\$ 542.30	\$ 817.10	\$ 21,441.80
65	jul-25	\$ 21,441.80	\$ 268.02	\$ 549.08	\$ 817.10	\$ 20,892.72
66	ago-25	\$ 20,892.72	\$ 261.16	\$ 555.94	\$ 817.10	\$ 20,336.77
67	sep-25	\$ 20,336.77	\$ 254.21	\$ 562.89	\$ 817.10	\$ 19,773.88
68	oct-25	\$ 19,773.88	\$ 247.17	\$ 569.93	\$ 817.10	\$ 19,203.95
69	nov-25	\$ 19,203.95	\$ 240.05	\$ 577.05	\$ 817.10	\$ 18,626.90
70	dic-25	\$ 18,626.90	\$ 232.84	\$ 584.27	\$ 817.10	\$ 18,042.64
71	ene-26	\$ 18,042.64	\$ 225.53	\$ 591.57	\$ 817.10	\$ 17,451.07
72	feb-26	\$ 17,451.07	\$ 218.14	\$ 598.96	\$ 817.10	\$ 16,852.10
73	mar-26	\$ 16,852.10	\$ 210.65	\$ 606.45	\$ 817.10	\$ 16,245.65
74	abr-26	\$ 16,245.65	\$ 203.07	\$ 614.03	\$ 817.10	\$ 15,631.62
75	may-26	\$ 15,631.62	\$ 195.40	\$ 621.71	\$ 817.10	\$ 15,009.91
76	jun-26	\$ 15,009.91	\$ 187.62	\$ 629.48	\$ 817.10	\$ 14,380.44
77	jul-26	\$ 14,380.44	\$ 179.76	\$ 637.35	\$ 817.10	\$ 13,743.09
78	ago-26	\$ 13,743.09	\$ 171.79	\$ 645.31	\$ 817.10	\$ 13,097.78
79	sep-26	\$ 13,097.78	\$ 163.72	\$ 653.38	\$ 817.10	\$ 12,444.40
80	oct-26	\$ 12,444.40	\$ 155.55	\$ 661.55	\$ 817.10	\$ 11,782.85
81	nov-26	\$ 11,782.85	\$ 147.29	\$ 669.82	\$ 817.10	\$ 11,113.03
82	dic-26	\$ 11,113.03	\$ 138.91	\$ 678.19	\$ 817.10	\$ 10,434.84
83	ene-27	\$ 10,434.84	\$ 130.44	\$ 686.67	\$ 817.10	\$ 9,748.18
84	feb-27	\$ 9,748.18	\$ 121.85	\$ 695.25	\$ 817.10	\$ 9,052.93
85	mar-27	\$ 9,052.93	\$ 113.16	\$ 703.94	\$ 817.10	\$ 8,348.99
86	abr-27	\$ 8,348.99	\$ 104.36	\$ 712.74	\$ 817.10	\$ 7,636.25
87	may-27	\$ 7,636.25	\$ 95.45	\$ 721.65	\$ 817.10	\$ 6,914.60
88	jun-27	\$ 6,914.60	\$ 86.43	\$ 730.67	\$ 817.10	\$ 6,183.93
89	jul-27	\$ 6,183.93	\$ 77.30	\$ 739.80	\$ 817.10	\$ 5,444.13
90	ago-27	\$ 5,444.13	\$ 68.05	\$ 749.05	\$ 817.10	\$ 4,695.08
91	sep-27	\$ 4,695.08	\$ 58.69	\$ 758.41	\$ 817.10	\$ 3,936.66
92	oct-27	\$ 3,936.66	\$ 49.21	\$ 767.89	\$ 817.10	\$ 3,168.77
93	nov-27	\$ 3,168.77	\$ 39.61	\$ 777.49	\$ 817.10	\$ 2,391.28

94	dic-27	\$ 2,391.28	\$ 29.89	\$ 787.21	\$ 817.10	\$ 1,604.07
95	ene-28	\$ 1,604.07	\$ 20.05	\$ 797.05	\$ 817.10	\$ 807.01
96	feb-28	\$ 807.01	\$ 10.09	\$ 807.01	\$ 817.10	\$ (0.00)

*Nota: Montserrath Delgado*

### Imágenes del app de ventas

*Figura 24. App de Ventas Resumen de ventas*

Fecha ingreso	Suscriptor	Nombre	Est.	Est. Pago I.
11/3/20 12:02 p.m.	11860051	ALVARO CASTRO MORA	PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
11/3/20 7:41 a.m.	11859921	VICTOR VALERIN SÁNCHEZ	PENDIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
3/3/20 5:04 a.m.	11858038	SHAKA FOOD RESTAURANT LIMITADA	APROBADA	<input checked="" type="checkbox"/>
2/3/20 10:33 a.m.	11857914	SC SEGURIDAD MORGAN S.A	APROBADA	<input checked="" type="checkbox"/>
14/2/20 10:10 a.m.	0		PENDIENTE	<input type="checkbox"/>

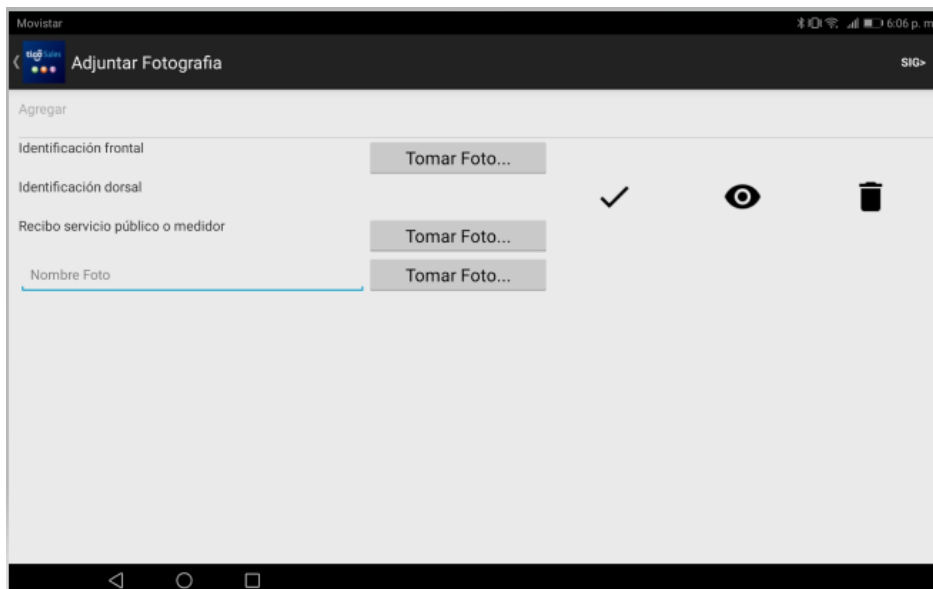
*Nota: Montserrath Delgado*

*Figura 25. Combos para Pymes*

Combo	Precio
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 15MB + TV DIGITAL	23525,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 15MB + TV DIGITAL+PROMOCION SME FRANQUICIAS Y CADENAS 8%	23525,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 15MB + TV DIGITAL+SME PROMOCION 20% DESCUENTO ASOCIACIONES	23525,00
<input checked="" type="checkbox"/> SME INTERNET 15MB + TV DIGITAL+PROMOCION PRORRATEO GRATIS Y 4 MESES AL 25%	23525,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 15MB + TV DIGITAL+SME PRORRATEO GRATIS	23525,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 30/6MB + TV DIGITAL	32050,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 50/7MB+TV DIGITAL	34990,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 30/6MB + TV DIGITAL+PROMOCION SME FRANQUICIAS Y CADENAS 8%	32050,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 50/7MB+TV DIGITAL+PROMOCION SME FRANQUICIAS Y CADENAS 8%	34990,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 30/6MB + TV DIGITAL+SME PROMOCION 20% DESCUENTO ASOCIACIONES	32050,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 50/7MB+TV DIGITAL+SME PROMOCION 20% DESCUENTO ASOCIACIONES	34990,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 30/6MB + TV DIGITAL+PROMOCION PRORRATEO GRATIS Y 4 MESES AL 25%	32050,00
<input type="checkbox"/> SME INTERNET 50/7MB+TV DIGITAL+PROMOCION PRORRATEO GRATIS Y 4 MESES AL 25%	34990,00

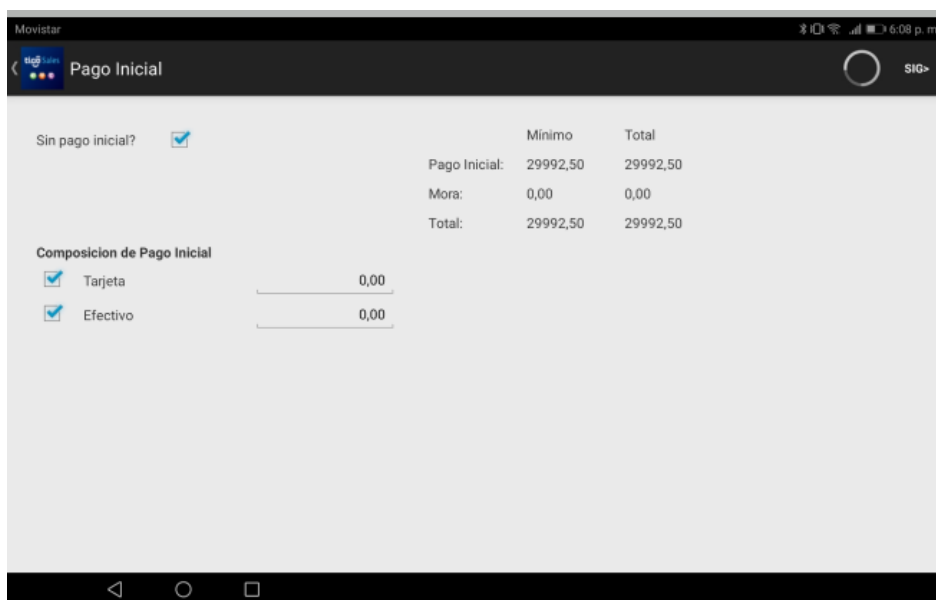
*Nota: Montserrath Delgado*

Figura 26. Documentos para respaldo de venta



*Nota: Montserrath Delgado*

Figura 27. Confirmación de método de pago



*Nota: Montserrath Delgado*

Figura 28. Observaciones adicionales

Movistar 6:11 p. m.

Agregar observaciones a las órdenes SIG >

Agregar Observación a las Ordenes

Observación

Observación

Confirmar

*Nota: Montserrath Delgado*

Figura 29. Resumen de venta

Movistar 1:41 p. m.

Resumen de Venta PROYECCION SIG >

Detalle Cliente

**Factura Recurrente**

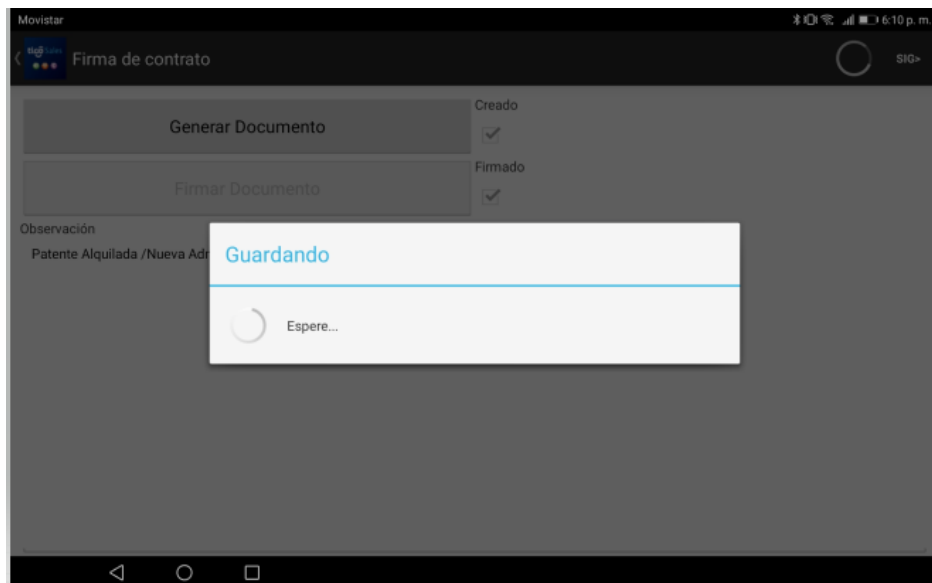
Combo	SME INTERNET 15MB + TV DIGITAL+PROMOCION PRORRATEO GRATIS	23525,00
Adicionales	ALQUILER CAJA DIGITAL 100% 1ER ADICIONAL	1,13
<b>Total</b>		<b>23526,13</b>

Pago Inicial

Pago Anticipado	17643,75
Pago de Mora	0,00
<b>Total</b>	<b>17643,75</b>

*Nota: Montserrath Delgado*

*Figura 30. Generación de contrato*



*Nota: Montserrath Delgado*

## REFERENCIAS

- Alteco Consultores Desarrollo y Gestión. (2018). *Diagrama de Pareto-Herramientas de Calidad*. España.
- Andrade, A., Del Río, C., & Alvear, D. (2019). Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado. *Scielo*, 30(3), 445-466. Obtenido de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642019000300083](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083)
- Atox Sistemas de Almacenaje. (2017). *Clasificación de Inventarios ABC*. España.
- Bravo Arroyo, K., Menéndez Dávila, J., & Peña Herrera, F. (2018). Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. *Eumed.net*, 1-4. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/index.html>
- Carmona Castilla, J., & Rodriguez Bernate, J. (2015). *Proyecto Lean de reducción de tiempos en la entrega de pedidos en la empresa Ferromateriales La 54*. Colombia.
- Control Group. (2018). *¿Qué es y cómo elaborar un mapa de procesos?* España.
- Experto GestioPolis.com. (21 de Abril de 2003). *GestioPolis.com*. Obtenido de GestioPolis.com: <https://www.gestiopolis.com/que-es-el-tiempo-de-produccion-y-como-esta-compuesto/>
- Gerencie.com. (2018). *Diferencias entre eficiencia y eficacia*.
- González, A. (2018). *Definición de Productividad*. España.
- Hernández Sampieri, R. (2016). *Fundamentos de Investigación*. España: MCGRAW-HILL.
- Ibáñez Niklitschek, C. (2016). *Diseño de propuestas de mejora para el área de producción en la empresa Puerto Humos SA*. Chile.
- Jiménez Bielich, M. (2017). *Reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecánica*. Perú.
- Lean Manufacturing10. (2019). *Qué son las 5S. Cómo pueden ayudarte a mejorar la productividad*. Italia. Obtenido de Lean Manufacturing10.

- Meire, J. (2018). *Diagrama de Ishikawa*. Brasil.
- Minetto, B. (2019). *¿Qué es DMAIC?* Brasil.
- Pacheco, J. (2019). *¿Qué es un diagrama de flujo y cómo se hace?* Perú.
- Pinzón Carrillo, G. (2019). *Propuesta de mejora para reducir los tiempos de operación en una empresa que produce y comercializa ropa para niñas*. Perú.
- Raffino, M. E. (29 de Noviembre de 2019). *Concepto.de*. Obtenido de Concepto.de:  
<https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- Riquelme, M. (2017). *Manual de Procedimientos (Definición y ventajas)*. Perú.
- Rojas Álvarez, S. (2015). *Propuesta de un sistema de mejora continua en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA*. Perú.
- Ruiz Ibarra, J., Ramírez Leyva, A., Luna Soto, K., Estrada Beltrán, J., & Soto Rivera, O. (2017). Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora. *Ra Ximhai*, 13(3), 291-298. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/461/46154070016.pdf>
- Tejada Díaz, N., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento, introducción al GSD. *3 Ciencias*, 39-49.  
doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>