

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

Reducción del tiempo de gestión de ventas en una distribuidora autorizada
de una empresa de telecomunicaciones

INGE-2814

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero Industrial

Presentado por:

Ronny Dylan Nuñez Ballesteros

Guayaquil - Ecuador

Año: 2025

Dedicatoria

El presente proyecto lo dedico a toda mi familia, en especial a mis padres que siempre han estado apoyándome en cada etapa de mi vida, haciendo grandes sacrificios por mí y brindándome todo el apoyo incondicional, por siempre inspirarme a ser mejor persona y poder cumplir todas mis metas.

Ronny Dylan Nuñez Ballesteros

Agradecimientos

Agradezco a Dios por estar siempre a mi lado, por todas las bendiciones que me ha dado y por haberme dado la fortaleza suficiente para nunca rendirme, a mis padres por darme su apoyo incondicional y siempre estar, a mi hermano Ronald que ha sido un ejemplo para mí, a mi hermano Randy por su apoyo. A mis mejores amigas, Emily y Gabriela, por enseñarme a no rendirme porque gracias a ellos soy la persona que soy ahora.

Ronny Dylan Nuñez Ballesteros

Declaración Expresa

Yo Ronny Dylan Nuñez Ballesteros acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 23 de mayo del 2025.



Ronny Dylan Nuñez

Ballesteros

Evaluadores

María Fernanda Lopez Sarzosa, MSc.

Profesor de Materia

Kleber Barcia Villacreses, Ph.D

Tutor de proyecto

Resumen

El proyecto tiene como objetivo principal reducir el tiempo promedio de procesamiento de ventas en una empresa distribuidora autorizada de una empresa de telecomunicaciones, partiendo de una situación en la que el proceso demora 8.71 horas laborables, superando la meta establecida de 6.36 horas. Se plantea que, mediante la implementación de mejoras tecnológicas y organizativas, es posible optimizar la eficiencia operativa y reducir los tiempos de gestión.

Para el desarrollo del proyecto, se implementó un sistema de gestión de datos para centralizar la información de clientes y bonos, se integró una herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas y se reestructuró el flujo de trabajo del departamento de cobranzas para otorgarle mayor autonomía. Se utilizaron metodologías basadas en DMAIC para la mejora continua y control del proceso.

Los resultados evidenciaron una reducción significativa del tiempo promedio de gestión de ventas a 6.65 horas laborables, acercándose al objetivo planteado. Además, se mejoró la calidad de los datos y la eficiencia en la operación, disminuyendo errores y eliminando cuellos de botella.

Se concluye que las soluciones implementadas optimizan el proceso de gestión de ventas, fortaleciendo la eficiencia operativa y la competitividad de la distribuidora en el sector.

Palabras Clave: Tiempo de promedio de gestión, Metodología DMAIC, Cuello de botella, Ventas, Distribuidora, Eficiencia, Automatización.

Abstract

The main objective of the project is to reduce the average sales processing time in an authorized distributor company of a telecommunications firm, starting from a situation where the process takes 8.71 working hours, exceeding the established goal of 6.36 hours. It is proposed that through the implementation of technological and organizational improvements, operational efficiency can be optimized and processing times reduced.

For the development of the project, a data management system was implemented to centralize customer and bonus information, an artificial intelligence tool was integrated for automatic validations, and the workflow of the collections department was restructured to grant it greater autonomy. DMAIC-based methodologies were used for continuous improvement and process control.

The results showed a significant reduction in the average sales processing time to 6.65 working hours, approaching the established goal. Additionally, data quality and operational efficiency were improved, reducing errors and eliminating bottlenecks.

It is concluded that the implemented solutions optimize the sales management process, strengthening operational efficiency and the distributor's competitiveness in the sector.

Keywords: *Average processing time, DMAIC methodology, Bottleneck, Sales, Distributor, Efficiency, Automation.*

Índice General

Resumen	I
Abstract	II
Abreviaturas	VI
Simbología	VII
Índice de Figuras	VIII
Índice de tablas	X
Capítulo 1	1
1. Introducción	2
1.1 Descripción del problema	3
1.2 Objetivos	3
<i>1.2.1 Objetivo general</i>	3
<i>1.2.2 Objetivos específicos</i>	3
1.3 Marco teórico	4
<i>1.3.1 Metodología DMAIC</i>	4
<i>1.3.2 Diagrama de flujo</i>	5
<i>1.3.3 SIPOC</i>	5
<i>1.3.4 Diagrama de Ishikawa</i>	6
<i>1.3.5 Diagrama de Pareto</i>	6
<i>1.3.6 Matriz Impacto-Esfuerzo</i>	6
<i>1.3.7 5 ¿Por qué?</i>	7
Capítulo 2	11
2. Metodología	12
2.1 Descripción del problema	12
<i>2.1.1 Alcance del proyecto</i>	13
<i>2.1.2 Declaración del problema</i>	13

2.1.3	<i>Necesidades del cliente</i>	14
2.1.4	<i>Variable de respuesta</i>	15
2.2	Definición	15
2.2.1	<i>CTQ Tree</i>	16
2.2.2	<i>Sipoc</i>	18
2.2.3	<i>Restricciones del proyecto</i>	18
2.2.4	<i>Triple botton line</i>	19
2.2.5	<i>Procesos</i>	19
2.3	Medición	21
2.3.1	<i>Plan de recolección de datos</i>	22
2.3.2	<i>Verificación de datos</i>	24
2.3.3	<i>Estabilidad y capacidad del proceso</i>	29
2.3.4	<i>Estratificación</i>	31
2.3.5	<i>Problema enfocado</i>	32
2.4	Análisis	33
2.4.1	<i>Brainstorming</i>	33
2.4.2	<i>Diagrama Ishikawa</i>	34
2.4.3	<i>Evaluación de causas</i>	36
2.4.4	<i>Matriz Impacto – Control</i>	39
2.4.5	<i>Plan de verificación de causas</i>	40
2.4.6	<i>5 ¿Por qué?</i>	45
2.5	Mejorar	47
2.5.1	<i>Mejoras potenciales</i>	47
2.5.2	<i>Análisis económico de soluciones</i>	48
2.5.3	<i>Clasificación de soluciones</i>	49
2.5.4	<i>Matriz Impacto – Esfuerzo</i>	50
2.5.5	<i>Selección de soluciones</i>	51

2.5.6	<i>Plan de implementación</i>	53
2.6	Soluciones	55
2.6.1	<i>Descripción de las soluciones</i>	55
2.7	Plan de control	60
2.8	Control visual	62
2.8.1	<i>Control visual de Implementar un sistema de gestión de datos</i>	62
2.8.2	<i>Control visual de Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas</i>	62
2.8.3	<i>Control visual de reestructurar el flujo de trabajo</i>	63
Capítulo 3		64
3.	Resultados y análisis	65
3.1	Análisis	65
3.2	Triple Bottom line	69
3.3	Plan de reacción	70
3.3.1	<i>Plan de reacción de Implementar un sistema de gestión de datos</i>	70
3.3.2	<i>Plan de reacción de Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas</i>	71
3.3.3	<i>Plan de reacción de reestructurar el flujo de trabajo</i>	73
Capítulo 4		74
4.1	Conclusiones y recomendaciones	75
4.1.1	<i>Conclusiones</i>	75
4.1.2	<i>Recomendaciones</i>	76
Referencias		

Abreviaturas

CTQ Critical to Quality

DMAIC Define Measure Analyze Improve Control

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

GB Gigabytes

IA Inteligencia Artificial

LCL Lower Control Limit

LSL Lower Specification Limit

MR Moving Range

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible

SIPOC Suppliers Inputs Process Outputs Customers

UCL Upper Control Limit

VOC Voice Of Customer

5W Methodology Five Whys

Simbología

Cpk Coeficiente de Capacidad del Proceso

Cp Índice de Capacidad del Proceso

h Horas

min Minutos

% Porcentaje

lb Libras

GAP Brecha

\$ Dólares

Ho Hipótesis Nula

H1 Hipótesis Alterna

Índice de Figuras

Figura 2.1 Serie de tiempo	13
Figura 2.2 VOC'S	14
Figura 2.3 Variables	15
Figura 2.4 CTQ TREE	17
Figura 2.5 SIPOC	18
Figura 2.6 Mapa de procesos	21
Figura 2.7 Alice	24
Figura 2.8 Número de capacitaciones mensuales	27
Figura 2.9 Datos recolectados variable X5	27
Figura 2.10 Peso de hojas no reciclados	28
Figura 2.11 Datos recolectados variable X6	29
Figura 2.12 Normailidad	30
Figura 2.13 Análisis de estabilidad	30
Figura 2.14 Análisis de capacidad	31
Figura 2.15 Gráfico de barras por servicio	32
Figura 2.16 Pareto por servicios	32
Figura 2.17 Brainstorming	34
Figura 2.18 Diagrama de Ishikawa	35
Figura 2.19 Pareto causas potenciales	38
Figura 2.20 Matriz Impacto-Control	39
Figura 2.21 Verificación de la causa "No hay un sistema correcto de administración de bonos"	42
Figura 2.22 Verificación de la causa "Demoras en respuesta del lote de valores de bono"	44
Figura 2.23 Verificación de la causa "Depende de la colaboración entre más áreas internas	45
Figura 2.24 Matriz Impacto-Esfuerzo	51
Figura 2.25 Selección de soluciones	52
Figura 2.26 Sistema de gestión de datos	56
Figura 2.27 Filtros sistema de gestión de datos	56
Figura 2.28 Herramienta de inteligencia artificial	58
Figura 2.29 Reestructura del flujo de trabajo	59

Figura 2.30	Registros de pagos de bono	60
Figura 2.31	Control visual Sistema de gestión de datos	60
Figura 2.32	Control visual Herramienta de IA	63
Figura 2.33	Control visual de reestructurar el flujo de trabajo	63
Figura 3.1	Serie de tiempo después	65
Figura 3.2	Análisis estadístico	66
Figura 3.3	Gráfico de barra por servicios después	67
Figura 3.4	Análisis de estabilidad después	68
Figura 3.5	Análisis de capacidad después	69
Figura 3.6	Plan de reacción Sistema de gestión de datos	71
Figura 3.7	Plan de reacción Herramienta de IA	72
Figura 3.8	Plan de reacción reestructurar el flujo de trabajo	73

Índice de tablas

Tabla 1	23
Tabla 2	26
Tabla 3	37
Tabla 4	38
Tabla 5	41
Tabla 6	46
Tabla 7	47
Tabla 8	48
Tabla 9	49
Tabla 10	50
Tabla 11	52
Tabla 12	54
Tabla 13	61

Capítulo 1

1. Introducción

El tiempo de procesamiento es un factor clave en la eficiencia operativa de las empresas que comercializan servicios, especialmente en sectores altamente competitivos como el de las telecomunicaciones. La capacidad de gestionar de forma oportuna las ventas y activar los servicios dentro de los plazos esperados puede definir el éxito o estancamiento de una distribuidora. Si bien el crecimiento de una empresa puede depender de múltiples factores, uno de los más determinantes es la eficiencia con la que se gestionan los procesos internos para cumplir con los tiempos de respuesta esperados por los clientes.

Este proyecto se centra en una distribuidora autorizada de una empresa de telecomunicaciones, dedicada a la comercialización de servicios móviles, planes pospago y portabilidades. La distribuidora enfrenta un problema operativo que afecta su rendimiento: el tiempo promedio de procesamiento de ventas desde el ingreso hasta la activación del servicio alcanza actualmente las 8.71 horas laborables, superando el tiempo objetivo establecido de 6.36 horas.

El objetivo principal de este proyecto es realizar un análisis detallado y exhaustivo del proceso de gestión de ventas para identificar las causas raíz que están generando demoras. Este análisis permite comprender en profundidad los factores específicos que contribuyen al problema, y así proponer soluciones que mejoren la eficiencia operativa, reduzcan los tiempos de procesamiento y fortalezcan la competitividad de la distribuidora en el mercado.

1.1 Descripción del problema

La distribuidora autorizada de la empresa de telecomunicaciones tiene planes de crecer y ampliar su capacidad operativa para gestionar un mayor volumen de ventas. Sin embargo, para lograr este crecimiento, es fundamental reducir los tiempos de procesamiento de ventas, ya que esto permite mejorar la eficiencia del servicio, cumplir con los tiempos esperados por los clientes y optimizar los recursos disponibles. Al mejorar estos tiempos, la distribuidora puede procesar más solicitudes en menor tiempo, atender con mayor agilidad la demanda del mercado y consolidar su posición competitiva, logrando así un crecimiento sostenible y fortaleciendo su reputación dentro del sector de telecomunicaciones.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Reducir el tiempo promedio de procesamiento de ventas de un promedio de 8,71 horas hábiles a un promedio de 6,36 horas hábiles en 4 meses utilizando DMAIC.

1.2.2 Objetivos específicos

- Recopilar información sobre el proceso de gestión de ventas durante junio comprendiendo el flujo de trabajo actual e identificando posibles áreas de mejora.
- Analizar las causas raíz de los retrasos en el proceso de ventas tras la fase de recopilación de datos identificando los factores clave que afectan la eficiencia operativa.
- Implementar soluciones tras el análisis de causa raíz optimizando el uso del tiempo y mejorando la eficacia de la gestión de ventas.
- Desarrollar un plan de control al final de la fase de implementación de la solución garantizando la continuidad y el seguimiento de las mejoras realizadas en el proceso.

1.3 Marco teórico

1.3.1 Metodología DMAIC

Definición

El primer paso es definir el objetivo y el alcance del proyecto, asegurándose de que estén en línea con las metas de la organización; se identifican a las partes interesadas y sus expectativas y se forman equipos con diversas especialidades para dirigir el proceso.

La fase de Definir establece las bases del proyecto de mejora al precisar claramente el problema que se desea resolver, aquí se identifican las necesidades de los clientes internos o externos y se determina cómo el proceso actual no las está satisfaciendo. Se delimita el alcance del proyecto para evitar desviaciones y se trazan objetivos específicos, medibles y alineados con las metas estratégicas de la organización (González, 2023).

Medición

La segunda etapa se enfoca en recopilar datos tanto cuantitativos como cualitativos para entender mejor el problema. Esto incluye establecer indicadores clave de rendimiento (KPI) que reflejen cómo está funcionando el proceso actualmente. Es fundamental validar la calidad de los datos recolectados para asegurarse de que las decisiones futuras se basen en información precisa y relevante.

Análisis

En esta fase, se examinan las causas que están detrás de las deficiencias en el proceso. Se utilizan herramientas analíticas como los diagramas de Ishikawa, el análisis de causa raíz y estudios de variación. El objetivo es identificar los puntos críticos y priorizar las áreas que necesitan atención inmediata para maximizar el impacto de las mejoras.

Mejora

Basándose en los hallazgos anteriores, se diseñan e implementan soluciones específicas que abordan las causas principales del problema, se pueden realizar pruebas piloto para evaluar la efectividad de las propuestas antes de su implementación completa. Las soluciones buscan no solo resolver los problemas actuales, sino también optimizar la interacción entre los recursos, procesos y personas.

Control

En la etapa final, se establecen sistemas de monitoreo continuo para mantener los beneficios obtenidos. Esto incluye implementar controles estadísticos, definir indicadores de seguimiento, capacitar al personal y realizar auditorías periódicas. El objetivo es asegurar que las mejoras sean sostenibles y se conviertan en la nueva norma operativa.

1.3.2 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo es una herramienta visual que representa gráficamente la secuencia de actividades o pasos que conforman un proceso, este diagrama no solo incluye las acciones y decisiones principales, sino también otros elementos como transporte, inspecciones, tiempos de espera, almacenamiento de materiales y actividades de reproceso. Al mostrar cómo se interrelacionan cada una de estas actividades dentro del proceso, el diagrama de flujo ofrece una visión clara y detallada del funcionamiento general. Es especialmente útil para identificar cuellos de botella, redundancias y áreas propensas a errores o ineficiencias, facilitando así la mejora continua del proceso (Rodríguez, 2024).

1.3.3 SIPOC

El SIPOC es un modelo visual que proporciona una visión clara y concisa de un proceso, desde su inicio hasta su finalización. El diagrama SIPOC mapea a los

proveedores, las entradas que se utilizan en el proceso, las actividades que conforman el proceso mismo, las salidas generadas y los clientes que reciben dichas salidas. Este enfoque ayuda a identificar las interacciones clave dentro del proceso y a comprender cómo cada componente contribuye al funcionamiento general, facilitando la mejora de procesos al tener claridad sobre sus elementos fundamentales (Ortega, 2023).

1.3.4 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa y efecto o de espina de pescado, es una herramienta clave para el análisis de problemas. En este diagrama, el problema o efecto central se coloca en la cabeza del pescado, mientras que las posibles causas que contribuyen a este problema se representan como las espinas. Cada espina corresponde a una categoría diferente de causas, como personas, procesos, materiales, métodos, máquinas o ambiente. Esta representación visual permite desglosar de manera detallada las causas principales de un problema (Rodríguez, 2024).

1.3.5 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una herramienta gráfica que se utiliza para visualizar la distribución de problemas o causas en un proceso, con el objetivo de identificar cuáles tienen el mayor impacto y deben ser abordados con mayor urgencia, este diagrama que presenta barras ordenadas, muestra las causas de los problemas de mayor a menor frecuencia, lo que permite observar que un pequeño número de causas (generalmente el 20%) suele ser responsable de la mayoría de los problemas (aproximadamente el 80%). Esta relación, conocida como la ley del 80/20 o regla de Pareto, ayuda a priorizar las acciones correctivas en las áreas que generarán el mayor beneficio (Torres, 2025).

1.3.6 Matriz Impacto-Esfuerzo

La Matriz Impacto-Esfuerzo es una herramienta visual que ayuda a analizar y comparar las soluciones posibles a un problema, basándose en dos aspectos clave: el

impacto que tendría cada solución y el esfuerzo requerido para implementarla. A través de este análisis, se pueden priorizar las soluciones que ofrecen los mayores beneficios con el menor esfuerzo, facilitando la toma de decisiones sobre las acciones a seguir para resolver el problema de manera efectiva (Masa, 2024).

1.3.7 5 ¿Por qué?

La técnica de los 5 ¿Por qué? es un enfoque de investigación de problemas en el que se plantea la pregunta "¿Por qué?" de manera repetitiva, generalmente cinco veces, para profundizar en las causas fundamentales de un problema. Cada respuesta a la pregunta lleva a una causa más profunda, permitiendo que el equipo identifique las raíces del problema en lugar de quedarse con los síntomas. Este método es eficaz para resolver problemas de manera sistemática y encontrar soluciones duraderas al abordar las causas subyacentes (Cárdenas, 2025).

Capítulo 2

2. Metodología

La metodología implementada en el proyecto corresponde a la metodología DMAIC, un ciclo estructurado en cinco etapas representadas por sus siglas: Definir (Define), Medir (Measure), Analizar (Analyze), Mejorar (Improve) y Controlar (Control). Cada una de estas fases es detallada y desarrollada en los capítulos siguientes, explicando su aplicación específica dentro del proyecto.

2.1 Descripción del problema

En la distribuidora autorizada de la empresa de telecomunicaciones, se han identificado retrasos significativos en el procesamiento de las ventas, específicamente en el tiempo que transcurre desde el ingreso de la solicitud hasta la activación del servicio. El tiempo promedio actual de gestión por venta es de 8.71 horas laborables, lo que supera el tiempo esperado de 6.36 horas. Actualmente, la distribuidora enfrenta dificultades para procesar una cantidad adecuada de ventas en un tiempo razonable, lo que ha generado demoras prolongadas en la activación de los servicios contratados. Estos retrasos han llevado a una creciente insatisfacción dentro de la empresa, ya que afecta la eficiencia en la entrega del servicio y limita la capacidad para cumplir con los estándares establecidos.

La situación actual no solo impacta la calidad del servicio al cliente, sino que también afecta la competitividad de la distribuidora en un mercado donde la rapidez y la eficiencia son fundamentales. La demora en el procesamiento y activación de las ventas limita la capacidad de la empresa para responder a la demanda de manera ágil y eficiente.

2.1.1 Alcance del proyecto

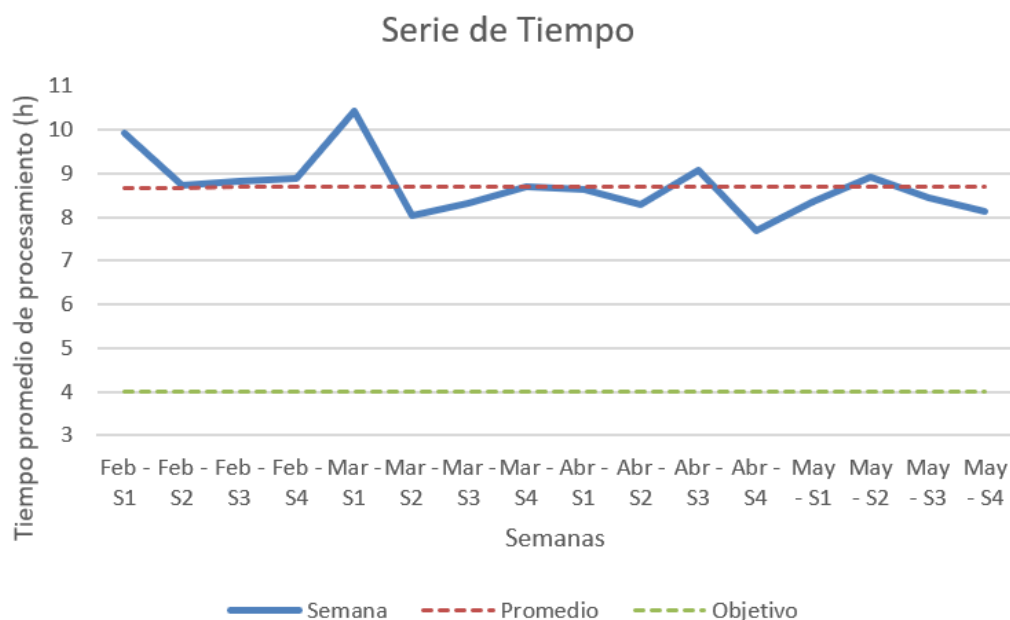
El proyecto tiene como alcance la reducción del tiempo promedio de procesamiento de ventas en la distribuidora autorizada de una empresa de telecomunicaciones. Este proceso abarca desde el ingreso de la venta hasta la confirmación de la activación del servicio al cliente.

2.1.2 Declaración del problema

En la Figura 2.1 se puede observar el comportamiento de los datos, destacándose que la gráfica presenta picos elevados en los tiempos de procesamiento de ventas, alcanzando hasta 10 horas laborables. Asimismo, se ha calculado el tiempo promedio de gestión, lo que permite definir el comportamiento de la siguiente manera:

Figura 2.1

Serie de tiempo



“Desde febrero de 2025, la distribuidora autorizada de una empresa de telecomunicaciones ha experimentado tiempos prolongados en el procesamiento de ventas; el tiempo promedio actual desde el ingreso de la venta hasta la confirmación de activación del servicio es de 8.71 horas laborables. Se espera que el tiempo promedio de procesamiento de ventas sea de 6.36 horas laborables.”

2.1.3 Necesidades del cliente

Utilizando la herramienta Voz del Cliente, se recopiló información mediante entrevistas realizadas al jefe de ventas y a la coordinadora de operaciones, enfocándose en los requerimientos y expectativas relacionadas con el proyecto, se presenta en la Figura 2.2.

Figura 2.2

VOC'S

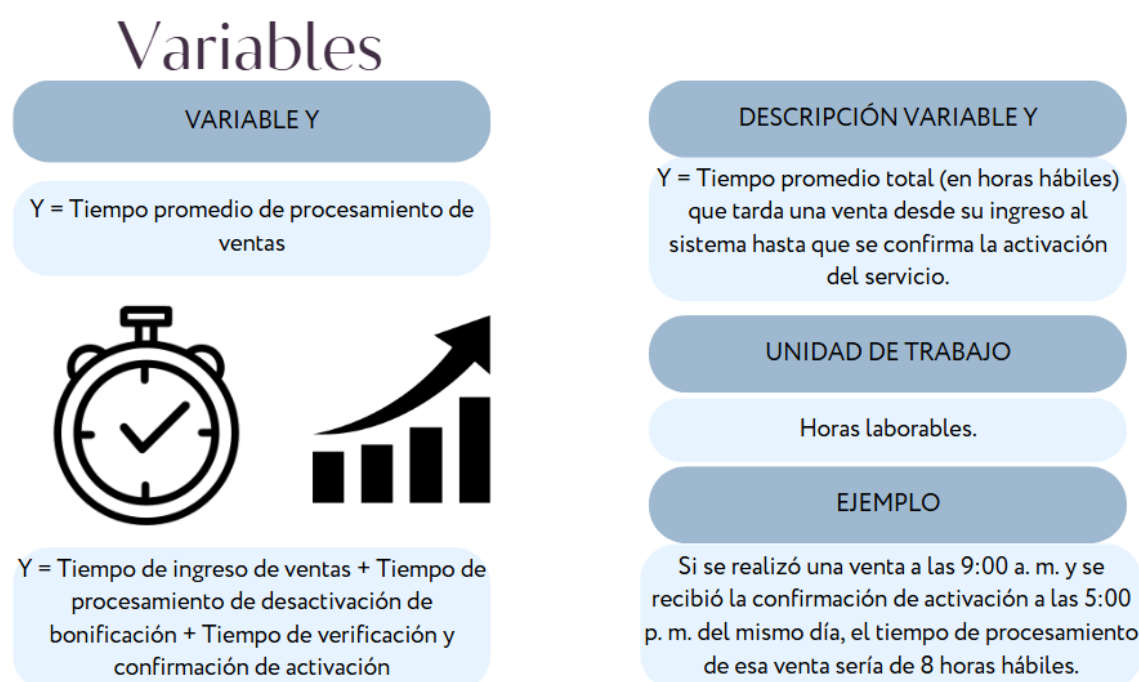
VOC'S		
Errores en la entrada de ventas	Retrasos en la verificación de la venta	Retraso en la presentación de bonificaciones para su pago
Los asesores no están suficientemente capacitados	Errores en la documentación	Retraso en el pago de facturas de Movistar
Sin seguimiento para nuevos asesores	Las ventas se devuelven debido a información incorrecta.	Retraso en el pago de bonificaciones
Asistente de operaciones retrasa ingreso de ventas	Retrasos en la preparación de los documentos de portabilidad	Retrasos en la carga de documentación al departamento de portabilidad
Sin seguimiento de ventas	Errores en la documentación de portabilidad	Retraso en la verificación y obtención de la confirmación de portabilidad
Retrasos en el procesamiento de la venta	Retraso en el proceso de desactivación de bonos de Movistar	Las hojas usadas no se reciclan

2.1.4 Variable de respuesta

Tras identificar las variables críticas con el apoyo de los responsables de la distribuidora, se seleccionó como variable de respuesta para este proyecto el tiempo promedio de procesamiento de ventas, tal como se muestra en la Figura 2.3.

Figura 2.1

Variables



2.2 Definición

Para la etapa de definición del proyecto se mantuvo comunicación con los encargados de la distribuidora y se presentó la propuesta del proyecto. Se llevaron a cabo actividades preliminares para la identificación de los principales problemas a través de la Voz del Cliente (VOC). Con base en esta información, se elaboró el CTQ Tree para establecer los requerimientos críticos que deben ser atendidos. Además, se revisaron los datos históricos relacionados con el procesamiento de ventas, utilizados posteriormente para construir una serie de tiempo del tiempo promedio de gestión por cada solicitud registrada como se presentó en la Figura 1.1.

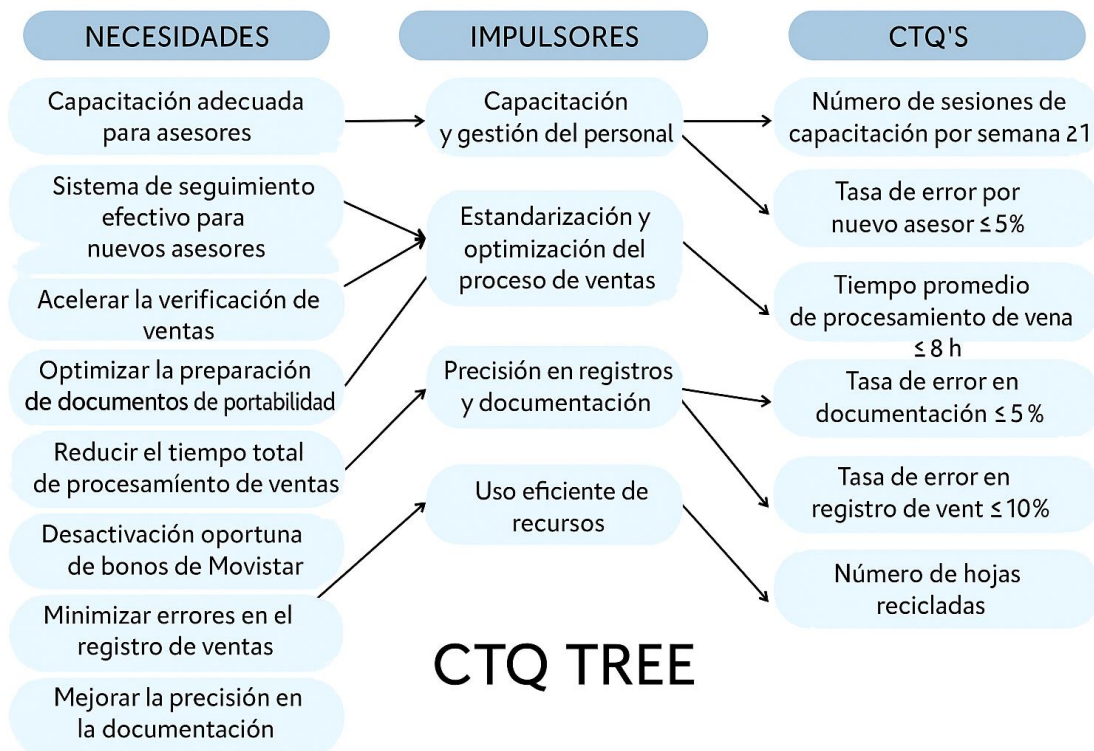
Además, se analizó el GAP, siendo este la diferencia entre el promedio y el objetivo, dónde el promedio es de 8.71 horas laborables y el objetivo es de 4 horas laborables, por lo que el GAP es de 4.71 horas laborables, como se puede observar en la Figura 1.1. que es la brecha que existe entre la línea entrecortada del promedio y la línea entre cortada del objetivo.

2.2.1 CTQ Tree

En esta sección se presenta el CTQ Tree desarrollado, el cual permite desglosar las necesidades identificadas en el proceso en factores clave de desempeño (drivers) y, posteriormente, en requisitos críticos de calidad (CTQ's) medibles. Este diagrama muestra la relación entre lo que se requiere para mejorar el proceso como la capacitación adecuada de asesores, la optimización en la verificación de ventas y la reducción de errores en la documentación y las métricas específicas que permiten evaluar su cumplimiento, tales como el tiempo promedio de procesamiento de ventas, la tasa de errores y la frecuencia de capacitaciones como se muestra en la Figura 2.4

Figura 2.4

CTQ TREE

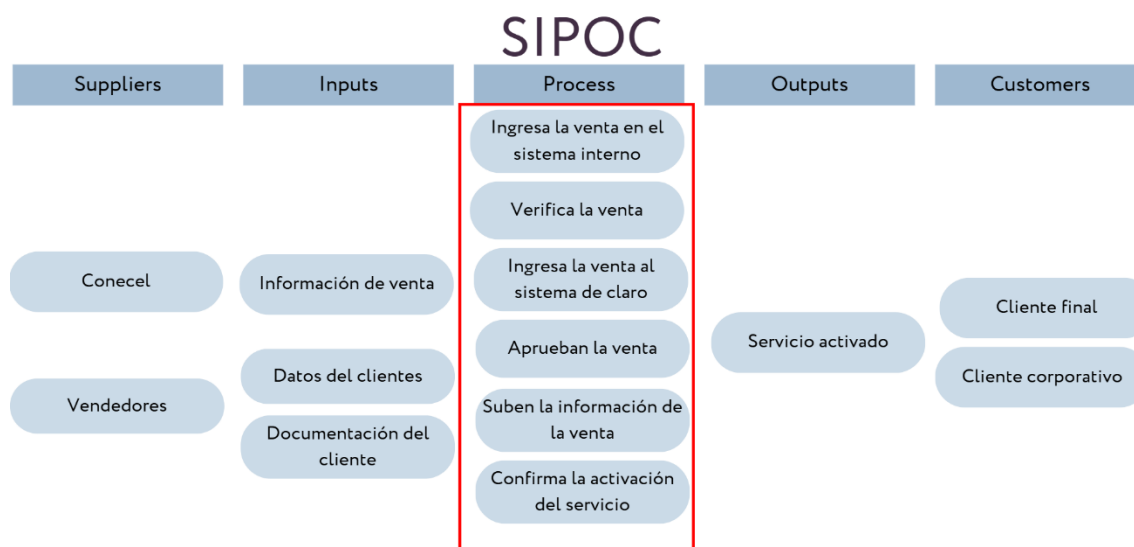


2.2.2 Sipoc

Para conocer las actividades que se realizan en el proceso de gestión de ventas, así como para identificar en qué parte del flujo puede estar ocurriendo el problema, se recopiló información de todos los subprocesos involucrados utilizando la herramienta SIPOC. En esta herramienta se identificaron los proveedores de cada etapa, las entradas necesarias, los procesos específicos realizados por el personal de ventas y validación, las salidas generadas y los respectivos clientes internos o externos que reciben cada resultado. Esta información se presenta en la Figura 2.5 correspondiente.

Figura 2.5

SIPOC



2.2.3 Restricciones del proyecto

- Presupuesto para las soluciones muy limitado y bajo: Existe una limitación en los recursos financieros disponibles para invertir en herramientas, capacitaciones o tecnología que respalde el proyecto.

- Herramientas tecnológicas limitadas: La cantidad de herramientas disponibles es reducida y no todo el personal puede utilizarlas; solo el personal autorizado tiene acceso a ellas.
- Políticas internas de la empresa de Telecomunicaciones: Existen políticas internas de la empresa de Telecomunicaciones que no pueden modificarse, como el formato específico para portabilidades, guiones de contratos, promociones vigentes, entre otros.

2.2.4 Triple bottom line

En este Triple Bottom Line se analizan los impactos del proyecto desde tres perspectivas clave: económica, social y ambiental.

- Económico: Se considera el tiempo promedio de procesamiento de ventas y su relación con el precio promedio de \$15,5 por venta, lo que genera un ingreso mensual aproximado de \$19.375. Este indicador refleja la eficiencia del proceso y su impacto directo en la rentabilidad.
- Social: Se mide el número de capacitaciones mensuales, las cuales proporcionan herramientas para facilitar el trabajo y mejorar la eficiencia del personal. En este caso, se registra una capacitación mensual como parte del compromiso con el desarrollo y fortalecimiento de habilidades del equipo.
- Ambiental: Se evalúa el peso de hojas recicladas mensualmente, alcanzando 70 libras. Esta acción contribuye a la reducción de residuos y fomenta la sostenibilidad ambiental, minimizando el impacto ecológico de la operación.

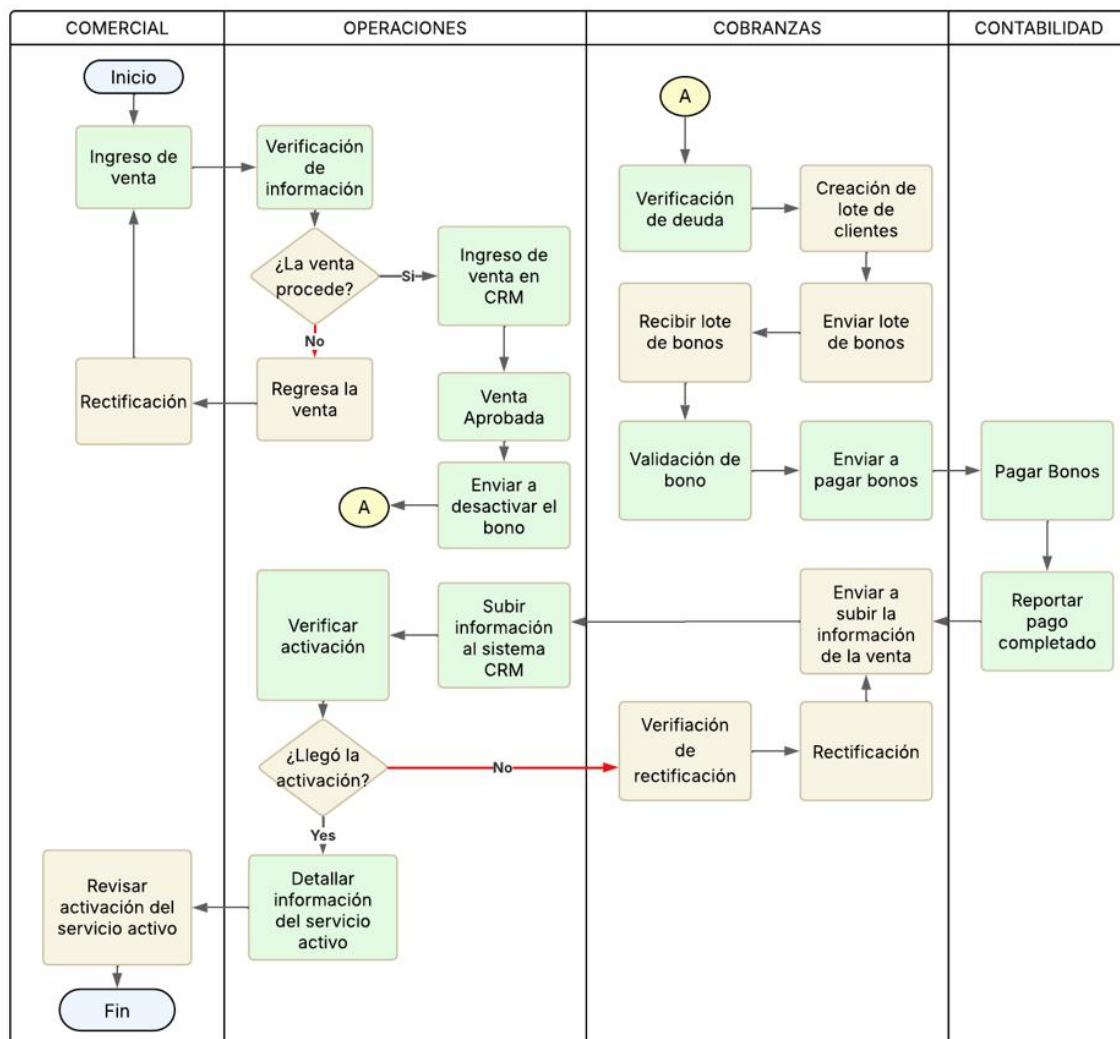
2.2.5 Procesos

Una vez identificados los procesos dentro de la distribuidora, se procedió a centrar el análisis en el proceso de gestión de ventas, el cual fue diagramado utilizando un mapeo de procesos debido a la variedad de actividades, interacciones entre áreas y

tiempos de espera involucrados. Se identificaron las actividades que agregan valor y aquellas que no lo hacen, con el fin de evaluar la eficiencia del flujo actual.

El análisis determinó que el 59.1 % de las actividades dentro del proceso agregan valor, mientras que el 40.9 % no agregan valor. En cuanto al tiempo invertido, el 76 % corresponde a actividades que generan valor y el 24 % a actividades que no lo generan. Estos resultados permitieron visualizar los puntos críticos y cuellos de botella en el proceso, que afectan directamente el tiempo promedio de procesamiento de ventas.

El detalle de las actividades y su distribución entre áreas se muestra en la Figura 2.6, donde se describe paso a paso el flujo desde la entrada de la venta hasta la confirmación de activación del servicio.

Figura 2.6*Mapa de procesos*

2.3 Medición

En la etapa de medición del proyecto se detalló aún más el proceso de gestión de ventas con el fin de obtener una comprensión más profunda de su funcionamiento. A partir del mapeo de procesos realizado previamente, se continuó con la aplicación de una serie de herramientas enfocadas en la medición. Se inició con la elaboración de un plan de recolección de datos, basado en las variables previamente identificadas, incluyendo también datos relacionados con el enfoque del triple bottom line (económico, social y ambiental). Además, se llevó a cabo una estratificación de los

datos relacionados con la problemática, con el objetivo de segmentar y enfocar adecuadamente los factores que están generando los retrasos en el tiempo promedio de procesamiento de ventas.

2.3.1 Plan de recolección de datos

En el proyecto, para obtener una visión clara de las necesidades del proceso, se tomaron en consideración las variables clave asociadas a la reducción del tiempo promedio de procesamiento de ventas, además de otros datos necesarios para el desarrollo del proyecto. Estas variables fueron seleccionadas por su relevancia directa con la variable de salida, que en este caso es el tiempo promedio de procesamiento desde la entrada de la venta hasta la confirmación de activación del servicio.

Con base en esto, se elaboró un plan de recolección de datos, detallado en la Tabla 1, donde se especifica el tipo de datos recolectados, las unidades de medida, el tipo de variable, el lugar de recolección, el periodo en que se obtuvieron, el método de recolección, la razón por la que se consideró cada dato, quién los recolectó y el estatus actual de dicha recolección.

Tabla 1*Plan de recolección de datos*

¿Qué?			¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Por qué?	¿Quién?		
Medidas operacionales	Unidad de medida	Tipo de datos	¿Dónde recolectar?	¿Cuándo recolectar?	Método de recolección	¿Por qué es recolectado?	¿Quién recolecta?	Estado	Estratificación
X1: Tiempo promedio de procesamiento de ventas	Horas laborables	Cuantitativa	Programa Alice	jun-25	Obtenido a través del software	Para determinar cuál servicio toma más tiempo	Alice software	En proceso	Factor: Servicio de Portabilidad
X2: Tiempo de ingreso de venta	Horas laborables	Cuantitativa	Excel	jun-25	Registrado manualmente e ingresado en el software Alice	Para determinar el tiempo total de entrada de ventas y si es significativo	Ronny Nuñez	En proceso	
X3: Tiempo del proceso de inactivación de bonos	Horas laborables	Cuantitativa	Excel	jun-25	Registrado manualmente e ingresado en el software Alice	Para determinar el tiempo total del proceso de inactivación de bonos y si es significativo	Ronny Nuñez	En proceso	
X4: Tiempo de validación y confirmación de activación	Horas laborables	Cuantitativa	Excel	jun-25	Registrado manualmente e ingresado en el software Alice	Para determinar el tiempo total de validación y confirmación de activación y s es significativo	Ronny Nuñez	En proceso	
X5: Número de capacitaciones mensuales	Horas laborables	Cuantitativa	Excel	jun-25	Registrado manualmente en función de las sesiones de entrenamiento	Para determinar el número de sesiones	Ronny Nuñez	En proceso	
X6: Peso de hojas no recicladas	Horas laborables	Cuantitativa	Excel	jun-25	Registrado manualmente según el peso semanal	Para determinar el número de hojas que no son recicladas	Ronny Nuñez	En proceso	

2.3.2 Verificación de datos

Para la recolección de los datos, se utilizó directamente el software interno de la empresa, denominado Alice 2.0. Este sistema registra toda la información relacionada con la venta, incluyendo los datos del cliente y detalles específicos de cada transacción. Dentro del módulo de ventas, el sistema cuenta con una sección denominada bitácora, en la cual se registran todos los cambios realizados durante el procesamiento de la venta, así como los comentarios ingresados en cada etapa del proceso.

Dicha bitácora registra de forma automática la fecha y hora exacta en la que se ejecuta cada cambio o se añade un comentario, lo que permitió utilizar esta información como referencia para la obtención precisa de los tiempos asociados a cada variable involucrada en el plan de recolección de datos.

En la Figura 2.7, se muestra una captura del entorno del sistema Alice 2.0, señalando específicamente la sección de la bitácora, en la cual se observan los registros utilizados para esta etapa del proyecto.

Figura 2.7

Alice

The screenshot shows the Alice 2.0 web application interface. The main header is 'Operaciones - Detalle de Ventas'. Below this, there are tabs for 'Venta' and 'Documentos'. The 'Venta' tab is active, showing a form for 'Datos de Operación' and 'Datos del Cliente'. The 'Bitácora' (Log) section is highlighted with a red box, showing a list of system events and changes.

Datos de Operación

No. Solicitud:	20004303663881	Estado:	Aprobado
Sub Estado:	Pendiente biométrico	Operador:	Bryan Ramos
Fecha Activación:	dd/mm/aaaa	Ciclo de Pago:	Ciclo más cercano
Fecha Operativa:	dd/mm/aaaa	Periodo:	
Distribuidor Servicio:	Ecuac Conexion	Cambio bandeja:	
Simcard:	895930100110112158	Id Portabilidad:	
Vendedor CRM:	ANABEL ROXANA RODRIGUEZ CHOEZ	Est. Biométrico:	

Datos del Cliente

Nombre:	NANCY ESTEFANIA MENDEZ ALENCASTRO		
Tipo Id:	Cédula	Identificación:	1726491911
Estado Civil:	Soltero	Fecha Nac:	13/06/1992

Bitácora

- BRYAN RAMOS - 17/06/2025 09:41 AM | Cambios: Subestado [205 Force -> Pendiente biométrico]
- BRYAN RAMOS - 17/06/2025 09:41 AM | Cambios: Estado [En Verificación -> Aprobado]
- BRYAN RAMOS - 17/06/2025 09:41 AM | APROBADO CON FACTURA
- BRYAN RAMOS - 17/06/2025 09:41 AM | https://firmadigital.claro.com.ec/crmone/?requestId=68517e0710764e510cb1f698
- BRYAN RAMOS - 17/06/2025 09:30 AM | Cambios: Numero de Solicitud [null -> 20004303663881]
- BRYAN RAMOS - 17/06/2025 09:30 AM | Cambios: Subestado [104 Venta Procede -> 205 Force]

Para las variables X1 a X4, la información fue recolectada directamente desde el sistema Alice 2.0, tomando como referencia la fecha y hora exactas desde el inicio del proceso hasta su finalización. Este procedimiento se replicó con varios clientes, registrando de forma individual cada uno de los datos obtenidos.

De esta manera, se obtuvo un registro detallado de cada una de las variables mencionadas, tal como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2*Confiabilidad de datos*

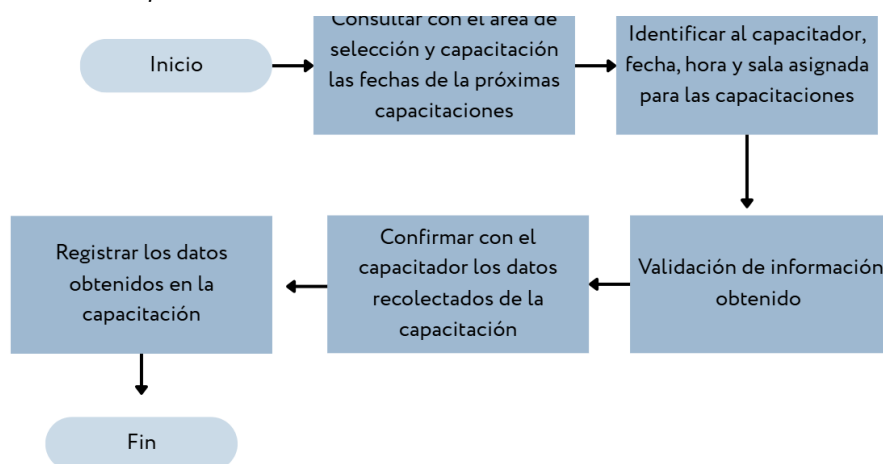
Nombre	X2: Tiempo de entrada de venta	X3: Tiempo de procesamiento Inactivación de bono	X4: Tiempo de verificación y confirmación de activación	Tiempo promedio (min)	X1: Tiempo promedio (h)
KATTY LISSETTE YUNGAICELA PEREZ	96	322	129	547	9,12
EDGAR FABIAN MOSQUERA LOPEZ	62	276	148	486	8,10
MARIA GABRIELA SERRANO ARIZGA	74	365	168	607	10,12
SONIA URBANA LOOR MUÑOZ	107	309	131	547	9,12
MIREYA ISABEL RIZO DELGADO	115	326	124	565	9,42
AMPARO VERONICA IZA CARRION	85	415	162	662	11,03
LUIS ALEJANDRO ALBA USHÑA	58	314	178	550	9,17
ALEXANDRA STEFANIA MARTINEZ RIVAS	42	329	134	505	8,42
ANGELA MARIA REINA CEPEDA	99	284	148	531	8,85
SANTIAGO FERNANDO HERRERA CACERES	77	332	172	581	9,68
ANGHELA CRISTINA QUIÑONEZ ESPINOZA	88	394	149	631	10,52
GUILLERMO ENRIQUE TACLE GAMBARROTTI	85	319	174	578	9,63
GLADYS ANNABELLE BURGOS GARCES	59	304	128	491	8,18
BRYAN XAVIER REINOZO RIVADEINEIRA	71	334	127	532	8,87
ESTHER MADAI RAMON MORETA	82	344	124	550	9,17
FRANK MIGUEL VELASQUEZ RONDON	116	321	180	617	10,28
EDISON MAURICIO MENA GUAMANI	94	365	132	591	9,85
MIRIAN JANET CALDERON TORRES	152	304	148	604	10,07
MIGUEL ANGEL CUMBAL CATAGÑA	108	365	171	644	10,73
JESSICA VALERIA ESCANDON ZAMBRANO	84	294	130	508	8,47
INGRID VERONICA APOLINARIO CASTRO	102	321	124	547	9,12
EDINSON XAVIER ESPINAR JUNICO	93	316	132	541	9,02
DAVID GABRIEL PARRAGA ZAMBRANO	96	326	154	576	9,60
ANGEL BERNARD MOREIRA DELGADO	121	349	157	627	10,45
CARLOS BOLIVAR ANDRADE GOMEZ	74	367	135	576	9,60
MARIA MERCEDES BUSTAMANTE FRANCO	89	306	134	529	8,82
ERIKA ELIZABETH ORTIZ ASENCIO	91	329	148	568	9,47

Para la variable X5, que corresponde al número de capacitaciones mensuales, se desarrolló un diagrama de flujo que describe el proceso a seguir para la recolección de esta información. Este diagrama permitió establecer los pasos y responsables necesarios para garantizar la obtención precisa de los datos relacionados con las capacitaciones realizadas por mes.

El procedimiento definido se presenta en la Figura 2.8, donde se detalla el flujo completo del proceso de recolección correspondiente a esta variable.

Figura 2.8

Número de capacitaciones mensuales



Una vez recolectados y validados los datos junto con el capacitador, estos fueron registrados de manera ordenada y sistemática, tal como se visualiza en la Figura 2.9.

Figura 2.9

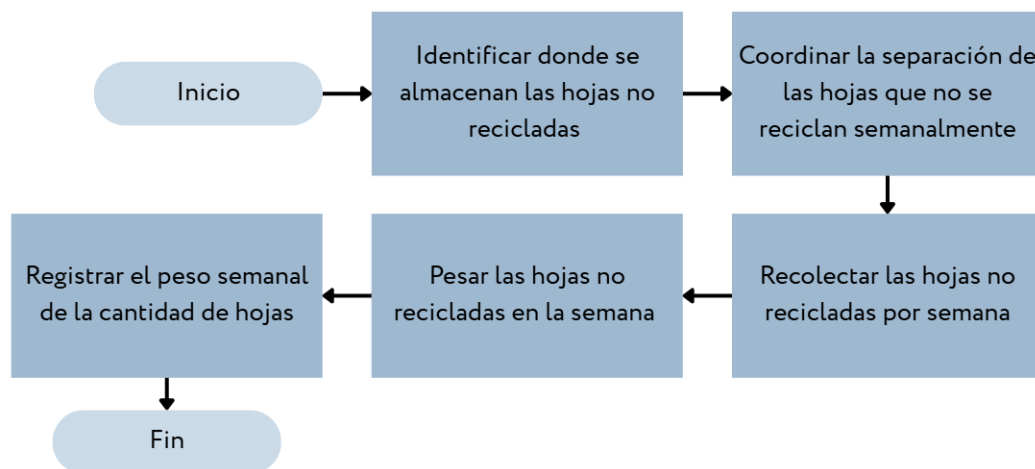
Datos recolectados variable X5



Para la variable X6, que corresponde al peso de las hojas no recicladas, se desarrolló un diagrama de flujo que describe el proceso a seguir para la recolección de esta información. Este diagrama permitió definir los pasos, herramientas y responsables necesarios para asegurar una medición precisa del peso total de hojas que no fueron recicladas durante las semanas. El procedimiento definido se presenta en la Figura 2.10, donde se detalla el flujo completo del proceso de recolección correspondiente a esta variable.

Figura 2.10

Peso de hojas no reciclados



Una vez recolectados los pesos semanales, estos fueron registrados tal como se muestra en la Figura 2.11. Además, se calculó el peso promedio correspondiente a cada semana, así como su respectiva desviación estándar, con el fin de analizar la variabilidad en la cantidad de hojas no recicladas durante el periodo evaluado.

Figura 2.11

Datos recolectados variable X6

DATOS RECOLECTADOS	
• Peso de hojas no recicladas semana 1: 18.35 lb • Peso de hojas no recicladas semana 2: 14.87 lb • Peso de hojas no recicladas semana 3: 21.29 lb	
	Peso (lb)
Semana 1	18,35
Semana 2	14,87
Semana 3	21,29
Promedio:	18,17
S. desviación:	3,21

2.3.3 Estabilidad y capacidad del proceso

La variable de respuesta definida en el numeral 1.14 fue válida. Para realizar este análisis, fue necesario verificar previamente si los datos cumplían con el supuesto de normalidad. Esta verificación se llevó a cabo y se muestra en la Figura 2.12, donde se visualiza que los datos presentan una distribución normal. Posteriormente, se evaluó la estabilidad del proceso utilizando cartas de control, en las cuales se evidencia que algunos puntos se encuentran cercanos a los límites de control, lo que refleja cierta variabilidad en el proceso y se muestra en la Figura 2.13. Finalmente, se realizó el análisis de capacidad del proceso, cuyos resultados se presentan en la Figura 2.14. En esta imagen se observa que el valor de Cpk es inferior a 1, lo que indica que el proceso no es capaz de cumplir consistentemente con los requisitos establecidos.

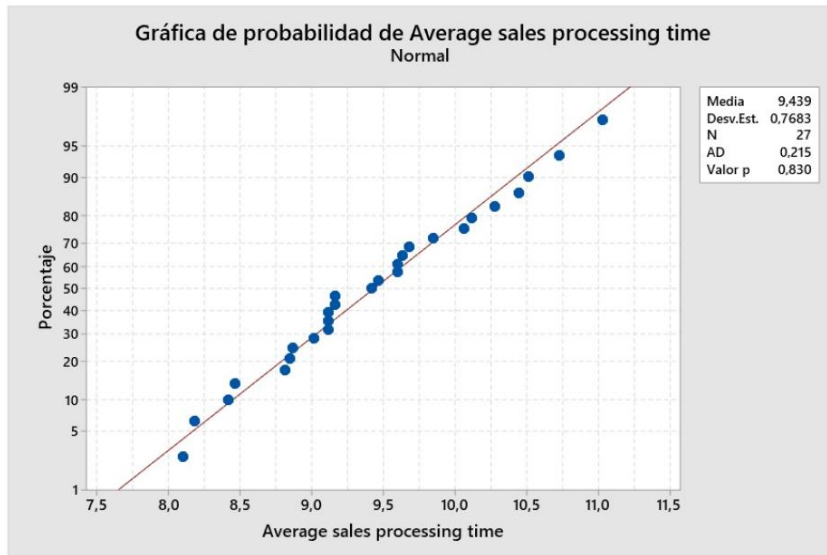
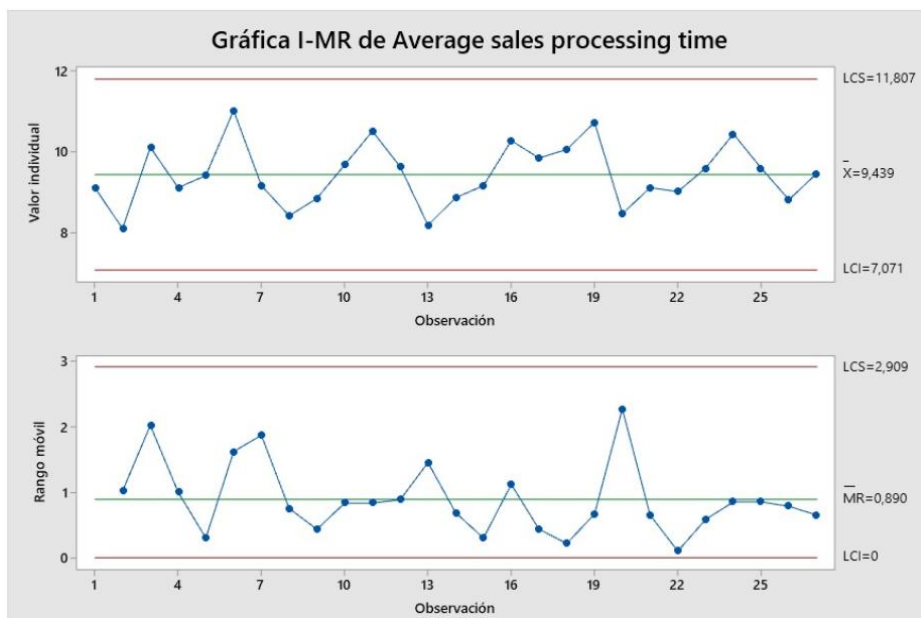
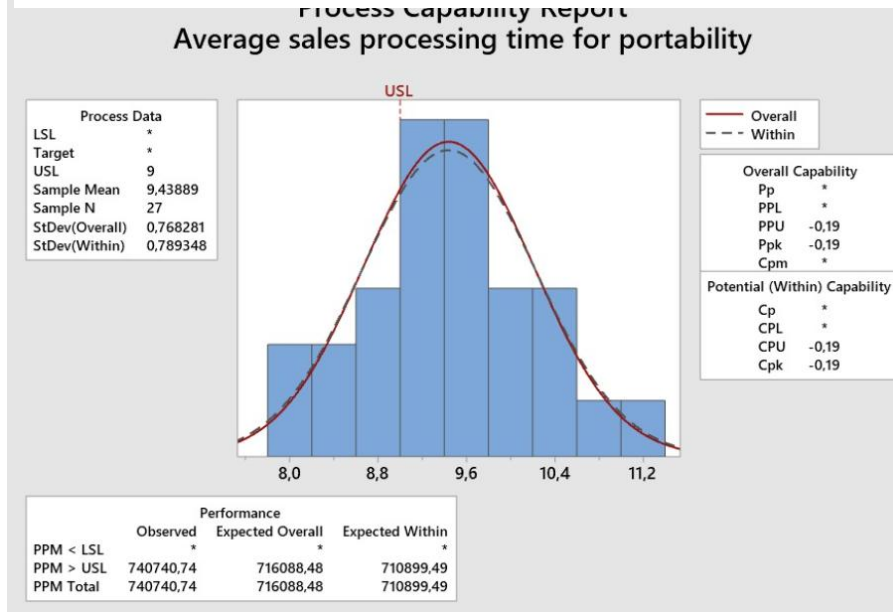
Figura 2.12*Normalidad***Figura 2.13***Análisis de estabilidad*

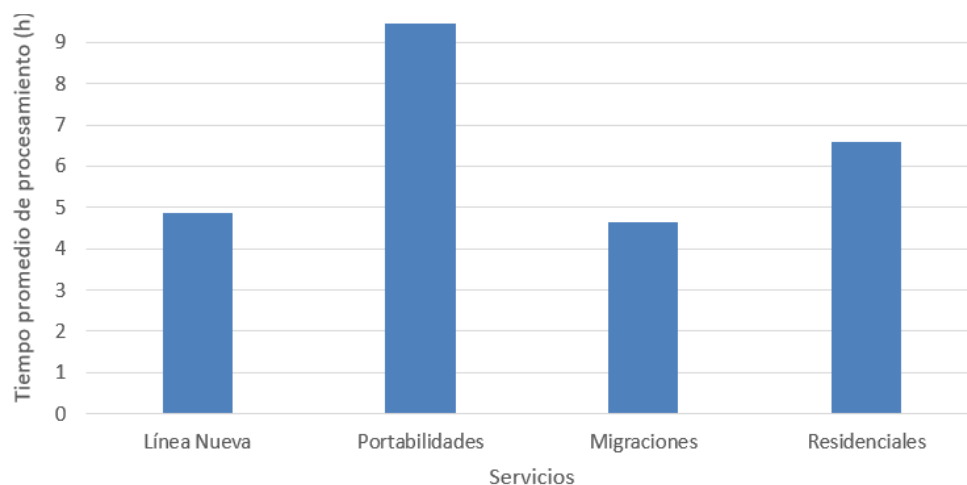
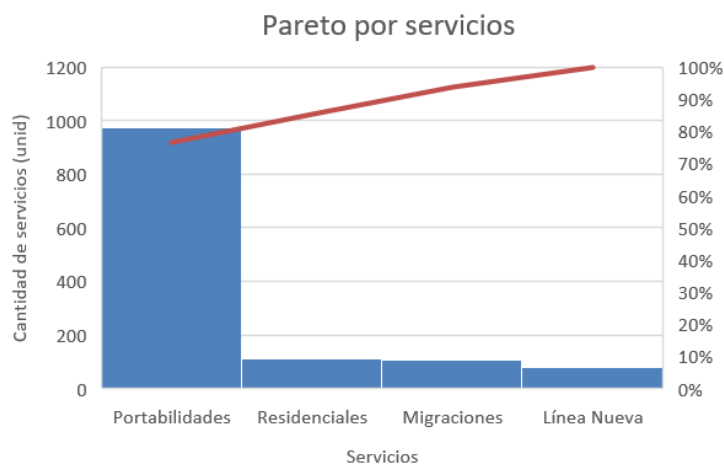
Figura 2.14

Análisis de capacidad



2.3.4 Estratificación

Se realizó una estratificación del proceso de ventas según el tipo de servicio gestionado con el fin de identificar cuál de ellos generaba mayores tiempos de procesamiento y mayor carga operativa. Para ello, se utilizaron dos herramientas gráficas: un gráfico de barras que muestra el tiempo promedio de procesamiento desde febrero hasta mayo como se muestra en la Figura 2.15 y un gráfico de Pareto que refleja la cantidad total de servicios gestionados en ese mismo periodo como se muestra en la Figura 2.16. Los resultados evidenciaron que el servicio de portabilidad presenta tanto el mayor tiempo promedio de procesamiento como el mayor volumen de solicitudes. Esta información permitió enfocar el análisis en dicho servicio, ya que representa el mayor impacto dentro del proceso.

Figura 2.15*Gráfico de barras por servicio***Figura 2.16***Pareto por servicios*

2.3.5 Problema enfocado

Basado en la estratificación y los datos recopilados anteriormente, se identificó la dirección hacia la cual se orienta el proyecto. La mayoría del tiempo de procesamiento se concentra en actividades que no agregaban valor, destacando principalmente la espera antes de iniciar la gestión de las solicitudes. De esta manera, el problema quedó enfocado de la siguiente forma:

“El tiempo promedio de procesamiento de ventas para el servicio de Portabilidades es

mayor a 9 horas laborables, superando al tiempo promedio de procesamiento de venta de los otros servicios.”

2.4 Análisis

Para la etapa de análisis, el proyecto partió del problema definido previamente en el enfoque del problema. Se gestionaron reuniones con los involucrados y responsables del proceso, con el objetivo de socializar los hallazgos obtenidos durante la etapa de medición. Durante estas sesiones se realizaron lluvias de ideas con los actores clave, a partir de las cuales se desarrollaron diagramas de Ishikawa para estructurar las posibles causas del problema identificado.

Cada una de las ideas propuestas fue analizada con los encargados del área correspondiente. Para priorizar las causas identificadas, se asignaron puntuaciones de 3, 6 y 9, que representaban niveles de impacto bajo, medio y alto, respectivamente. La sumatoria de estos puntajes permitió determinar las causas potenciales más relevantes a considerar para un análisis más profundo.

Posteriormente, se construyó una matriz de impacto-esfuerzo con el apoyo de los responsables del proceso. Esta herramienta permitió clasificar las causas según su nivel de impacto y el esfuerzo requerido para abordarlas, con el fin de identificar aquellas que representaban un alto impacto y bajo esfuerzo. A partir de ello, se elaboró un plan de verificación de causas, en el cual se definió el impacto de cada causa, la forma en que se verificaría y su estado actual. Finalmente, se aplicó la herramienta de los 5 ¿por qué? a cada causa verificada, con el objetivo de llegar a las causas raíz del problema.

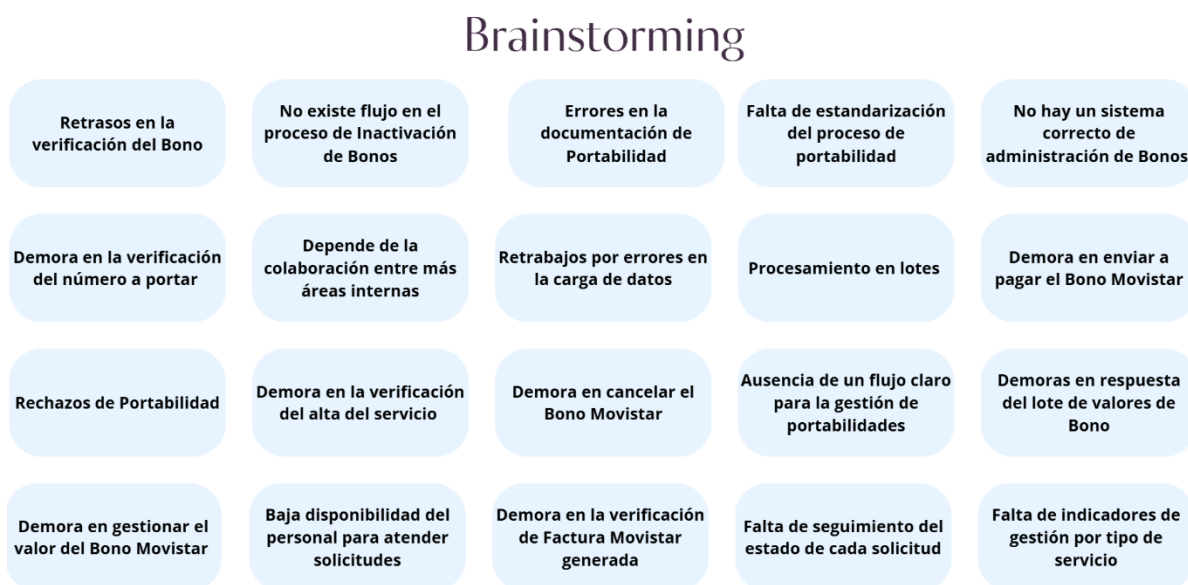
2.4.1 Brainstorming

Se llevó a cabo una reunión con el jefe de ventas, el supervisor y la coordinadora de operaciones, con el objetivo de realizar una lluvia de ideas que permitiera identificar los principales problemas dentro del proceso de portabilidad. Esta actividad tuvo como

propósito conocer, desde la experiencia de los involucrados, cuáles consideran que son los motivos por los cuales existen demoras o complicaciones dentro del flujo del servicio. Las ideas recopiladas durante esta sesión quedaron registradas en la Figura 2.17, donde se detallan los distintos factores mencionados por los participantes.

Figura 2.17

Brainstorming

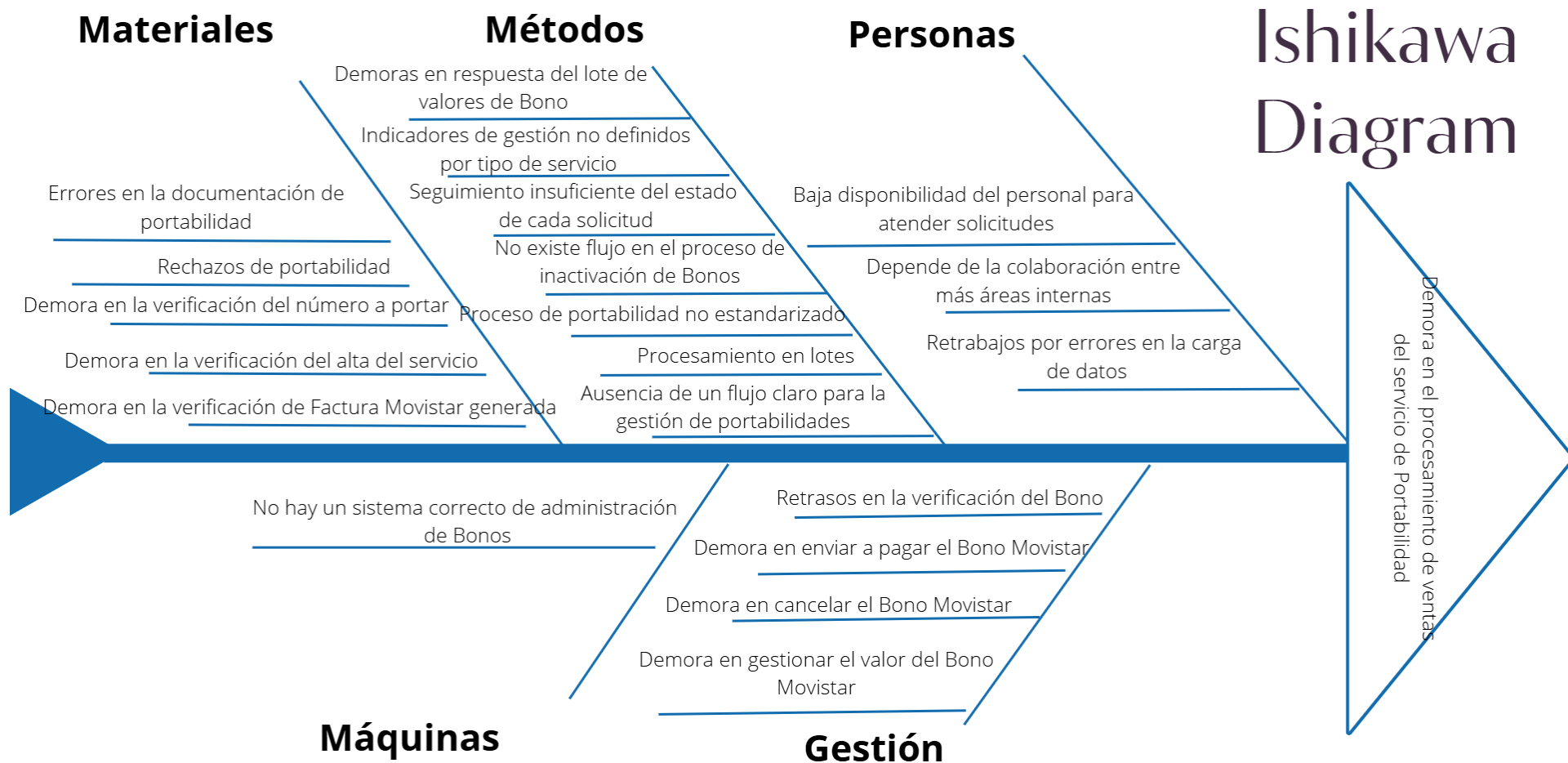


2.4.2 Diagrama Ishikawa

Una vez identificadas estas ideas presentadas en la lluvia de ideas, estas se desarrollaron en un diagrama donde se ordenaron el cual fue el diagrama de Ishikawa para el problema enfocado en el cual se presenta en la Figura 2.18.

Figura 2.18

Diagrama de Ishikawa



2.4.3 Evaluación de causas

Una vez identificadas las causas en los diagramas anteriores, así como ordenadas en el Ishikawa se las ubico en una tabla con sus respectivos valores ponderados de 3, 6 y 9 para los valores de bajo, medio y alto respectivamente así cada uno de los actores en la tabla dio su valoración para cada una de estas causas como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3*Matriz Causa - Efecto*

N°	Causas	Jefe de venta	Coordinador de operaciones	Supervisor	Total
1	Errores en la documentación de portabilidad	3	1	6	10
2	Rechazos de portabilidad	6	3	6	15
3	Demora en la verificación del número a portar	1	1	3	5
4	Demora en la verificación del alta del servicio	3	3	3	9
5	Demora en la verificación de Factura Movistar generada	6	3	6	15
6	Indicadores de gestión no definidos por tipo de servicio	3	6	3	12
7	Seguimiento insuficiente del estado de cada solicitud	6	6	6	18
8	No existe flujo en el proceso de inactivación de Bonos	6	6	6	18
9	Falta de estandarización del proceso de portabilidad	9	9	6	24
10	Procesamiento en lotes	6	6	9	21
11	Ausencia de un flujo claro para la gestión de portabilidades	6	6	6	18
12	Baja disponibilidad del personal para atender solicitudes	6	3	6	15
13	Depende de la colaboración entre más áreas internas	9	9	6	24
14	Retrabajos por errores en la carga de datos	6	6	3	15
15	No hay un sistema correcto de administración de Bonos	9	9	9	27
16	Demoras en respuesta del lote de valores de Bono	9	9	9	27
17	Retrasos en la verificación del Bono	6	6	3	15
18	Demora en enviar a pagar el Bono Movistar	6	6	9	21
19	Demora en cancelar el Bono Movistar	6	6	9	21
20	Demora en gestionar el valor del Bono Movistar	3	6	6	15

Una vez obtenidos los datos se realizó un diagrama Pareto para identificar las causas con mayor incidencia, de esta manera se seleccionó las causas con mayor puntaje las cuáles serán las que se trataran en el análisis de la matriz impacto-esfuerzo, las causas seleccionadas se presentan en la Figura 2.19 así como las causas seleccionadas en la Tabla 4.

Figura 2.19

Pareto causas potenciales

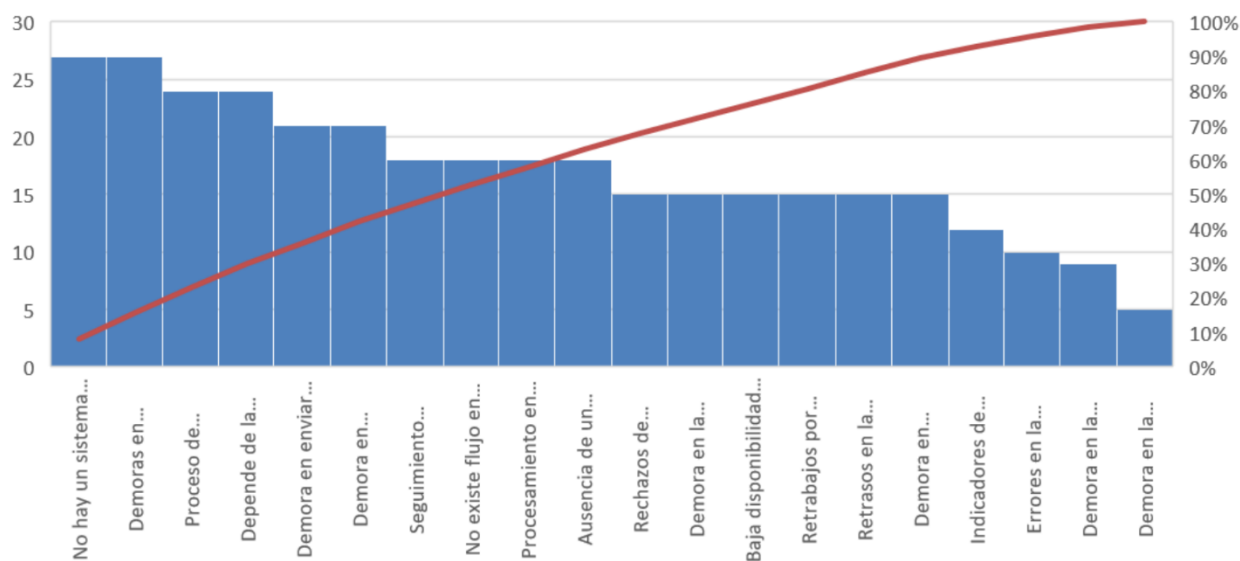


Tabla 4

Causas Potenciales

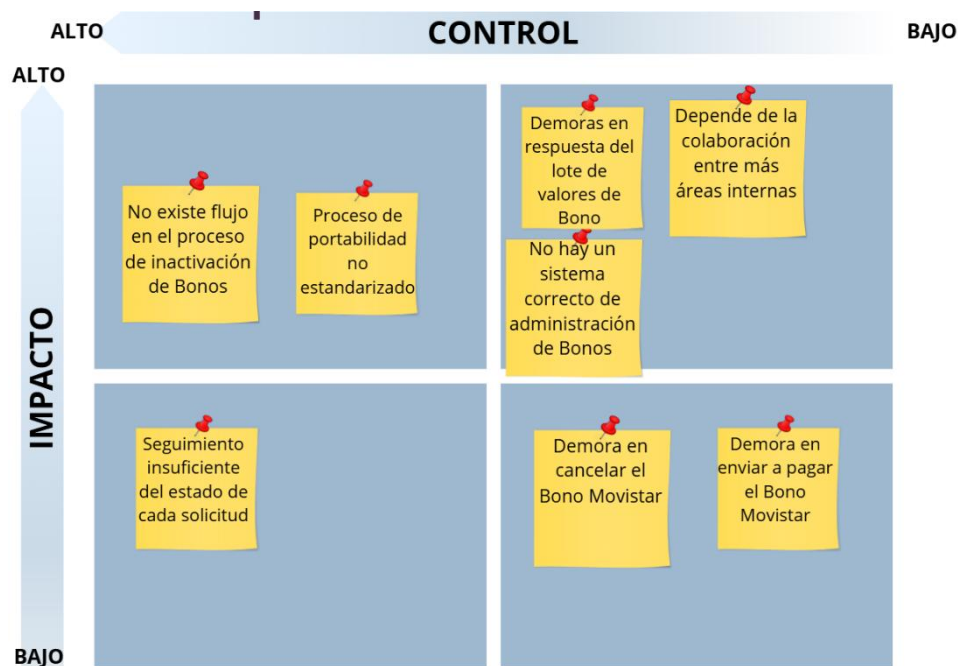
Nº	Causas
15	No hay un sistema correcto de administración de Bonos
16	Demoras en respuesta del lote de valores de Bono
9	Proceso de portabilidad no estandarizado
13	Depende de la colaboración entre más áreas internas
18	Demora en enviar a pagar el Bono Movistar
19	Demora en cancelar el Bono Movistar
7	Seguimiento insuficiente del estado de cada solicitud
8	No existe flujo en el proceso de inactivación de Bonos

2.4.4 Matriz Impacto – Control

En asistencia de los encargados del área se realizó la matriz impacto-control, según decisión y su criterio de ellos se ubicó las causas dentro de las cuadrículas de impacto esfuerzo siendo estas entre bajo o alto impacto, así como bajo o alto esfuerzo, quedando la matriz como se ilustra en la Figura 2.20.

Figura 2.20

Matriz Impacto-Control



Obteniendo así la causa en la cuadrícula de alto impacto y bajo control las cuales fueron:

- Demoras en respuesta del lote de valores de bono.
- Depende de la colaboración entre más áreas internas.
- No hay un sistema correcto de administración de bonos.

2.4.5 Plan de verificación de causas

Tras identificar las tres causas potenciales a tratar, se diseñó un plan de verificación para cada una de ellas. En este plan se detalla el impacto estimado de cada causa dentro del proceso, el método que se empleará para su verificación y el estado actual de su validación. La información correspondiente a estas causas se presenta en la Tabla 5, donde se expone el plan de verificación aplicado a cada una de las causas identificadas.

Tabla 5*Plan de verificación de causas*

Nº	Causa potencial	Impacto en el tiempo promedio de gestión de la venta	Como verificar	Estado
15	No hay un sistema correcto de administración de Bonos	Al no contar con un sistema adecuado de administración de bonos, se requiere realizar verificaciones manuales, lo que genera retrasos y aumenta el tiempo promedio de gestión de la venta.	Se identifica los registros o actividades que se realiza para la administración de los bonos, se hace un tipo gemba para poder identificar las actividades que más tiempo toma.	En progreso
16	Demoras en respuesta del lote de valores de Bono	Las demoras en la respuesta del lote de valores de bono impiden validar a tiempo los montos asignados lo que retrasa el avance del proceso y aumenta el tiempo promedio de gestión de la venta.	Se identifica las actividades involucradas y se recolecta los tiempos para identificar las actividades con mayor tiempo, se realiza un tipo gemba.	En progreso
13	Depende de la colaboración entre más áreas internas	Al requerir la intervención de múltiples áreas, se depende del tiempo de respuesta de otros equipos, lo que genera demoras y retrasa el flujo del proceso de venta.	Se verifica cuanto tarda cada una de las actividades para determinar las que generan mayor tiempo, se realiza un tipo gemba.	En progreso

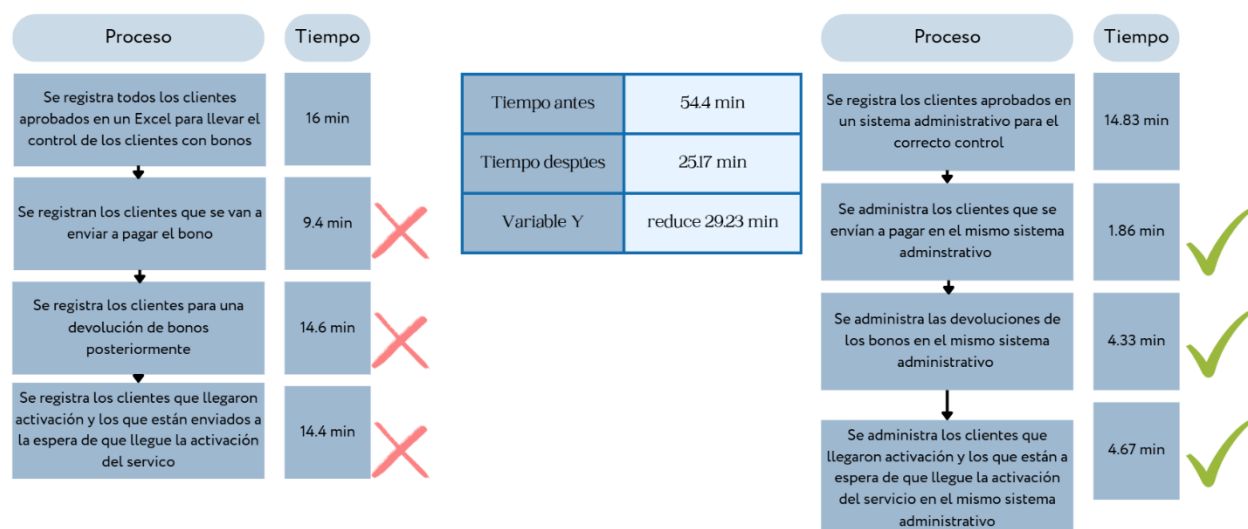
- **No hay un sistema correcto de administración de bonos**

Para verificar la influencia de la causa relacionada con la ausencia de un sistema adecuado de administración de bonos sobre la variable Y, que corresponde al tiempo promedio de gestión de una venta, se procedió a dividir el proceso en cada una de las actividades involucradas. Esto permitió identificar cuáles de ellas consumen mayor tiempo. Posteriormente, se realizó un análisis sobre el impacto que tendría la incorporación de un sistema administrativo que centralice el registro y seguimiento de la información relacionada con los bonos.

Al simular el escenario en el que las actividades asociadas al registro y procesamiento de bonos se integran en un sistema automatizado y estructurado, se observó una reducción significativa en los tiempos. Como se detalla en la Figura 2.21, el tiempo promedio de gestión antes de la implementación del sistema era de 54,4 minutos, mientras que, tras las simulaciones y la toma de tiempos bajo el nuevo esquema, el promedio se redujo a 25,17 minutos. Esto representa una disminución de 29,23 minutos, evidenciando que la causa identificada tiene una influencia directa y significativa sobre la variable Y.

Figura 2.21

Verificación de la causa "No hay un sistema correcto de administración de bonos"



- **Demoras en respuesta del lote de valores de bono**

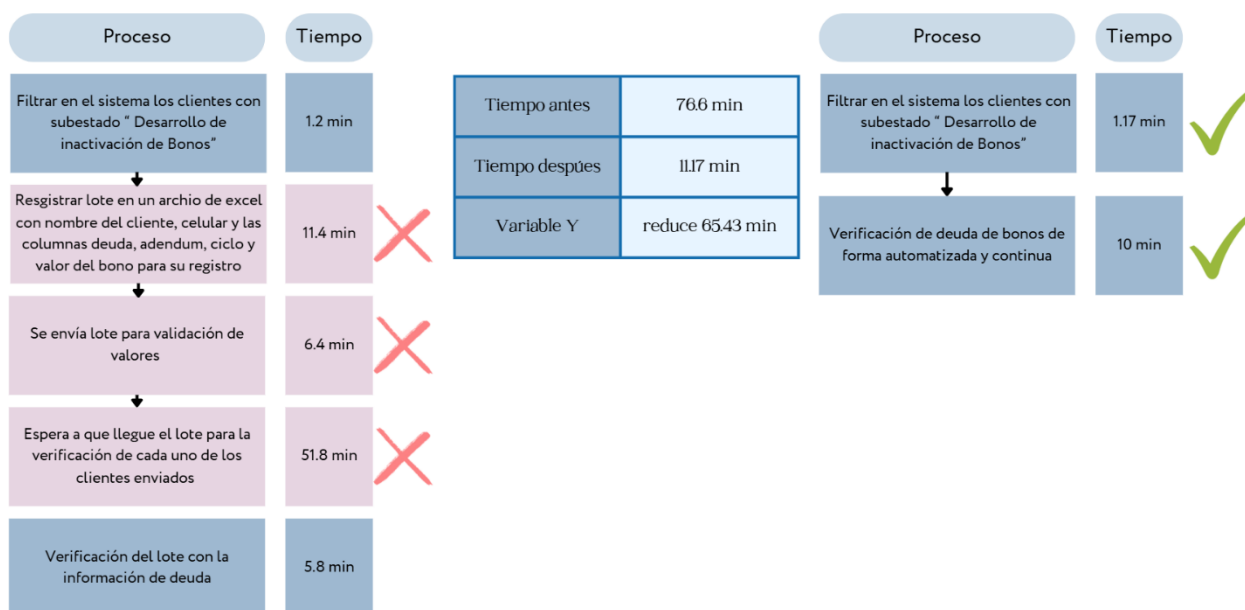
Para verificar la influencia de la causa relacionada con las demoras en la respuesta del lote de valores de bono sobre la variable Y, correspondiente al tiempo promedio de gestión de una venta, se analizó el impacto que tiene la dependencia de terceros en el proceso. Actualmente, el flujo se ve interrumpido debido a que varias actividades dependen de la creación del lote de bonos y de la posterior validación por parte de una persona externa, lo que genera tiempos de espera prolongados.

Ante esto, se simuló un escenario en el que estas actividades dependientes son eliminadas o reemplazadas por un sistema automatizado de validación continua. Este sistema permitiría verificar de forma inmediata los valores de los bonos sin esperar la respuesta de un tercero, lo que habilita un flujo constante y sin interrupciones en el proceso.

Como se muestra en la Figura 2.22, el tiempo promedio de gestión bajo el esquema actual es de 76,6 minutos, mientras que, al implementar la alternativa automatizada, el tiempo promedio se reduce a 11,17 minutos. Esto representa una disminución de 65,43 minutos, lo que confirma que esta causa tiene una alta incidencia sobre la variable Y.

Figura 2.22

Verificación de la causa "Demoras en respuesta del lote de valores de bono"



- **Depende de la colaboración entre más áreas internas**

Para verificar la influencia de la causa “depende de la colaboración entre más áreas internas” sobre la variable Y (tiempo promedio de gestión de una venta), se analizó el impacto de la intervención de múltiples departamentos en el flujo del proceso. Actualmente, varias actividades dependen de la coordinación entre diferentes áreas, lo que genera demoras debido a la espera de validaciones, aprobaciones o traspaso de información.

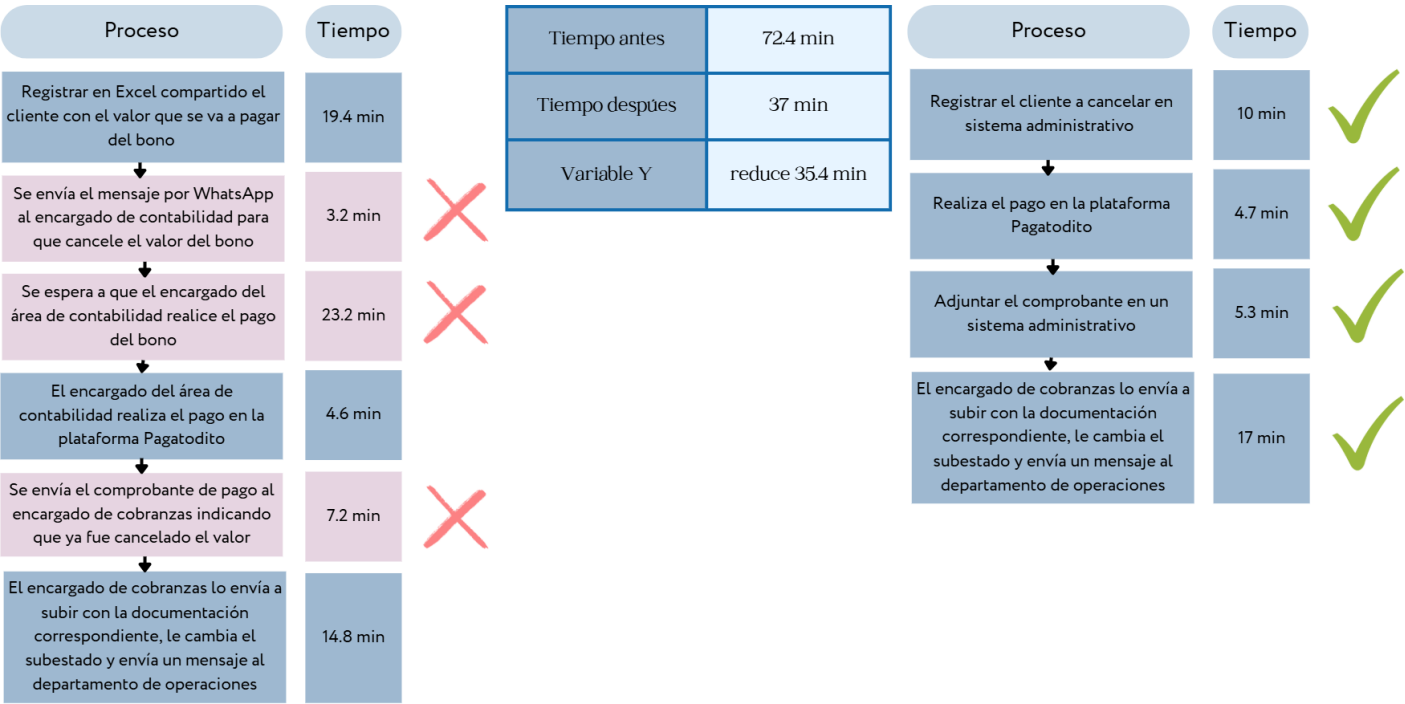
Para la verificación, se simuló un escenario en el cual se eliminan las actividades que requieren intervención de otras áreas internas, permitiendo que todo el proceso se ejecute de forma continua dentro de un solo departamento. Además, se planteó el uso de herramientas administrativas que permitan gestionar los bonos a cancelar de manera más organizada y eficiente dentro del mismo equipo.

Como se visualiza en la Figura 2.23, el tiempo promedio actual es de 72,4 minutos, y con la propuesta simulada, este se reduce a 37 minutos, lo que representa una

disminución de 35,4 minutos. Esto evidencia que esta causa también tiene un impacto considerable en la variable Y.

Figura 2.23

Verificación de la causa "Depende de la colaboración entre más áreas internas



2.4.6 5 ¿Por qué?

Después de haber realizó el plan de verificación de datos con sus respectivos análisis o validaciones de cada causa, se procedió a ir en busca de las causas raíz haciendo uso de la herramienta de los 5 ¿Por qué? la cual queda expresada en la Tabla 6.

Tabla 6

5 ¿Por qué?

Nº	Causa potencial	Round 1	Round 2	Round 3	Round 4
15	No hay un sistema correcto de administración de Bonos	¿Por qué no hay un sistema correcto de administración de bonos?	¿Por qué el proceso se realiza de forma manual y dispersa?	¿Por qué no existe un procedimiento estandarizado ni herramientas que unifiquen la gestión?	
		Porque actualmente el proceso de asignación y seguimiento de bonos se realiza de forma manual y dispersa.	Porque no existe un procedimiento estandarizado ni herramientas que unifiquen la gestión.	Por la ausencia de una herramienta centralizada para la gestión de bonos.	
16	Demoras en respuesta del lote de valores de Bono	¿Por qué hay demoras en respuesta del lote de valores de Bono?	¿Por qué la empresa depende de una persona externa para verificación de valores?	¿Por qué no ha implementado otro método de validación de bonos?	
		Porque la empresa depende de una persona externa para verificación de valores	Porque no ha implementado otro método de validación de bonos	Por la validación manual y detallada que requiere un método alternativo para verificar el valor de bonos.	
13	Depende de la colaboración entre más áreas internas	¿Por qué depende de la colaboración entre más áreas internas?	¿Por qué está dividido entre cobranzas y contabilidad?	¿Por qué contabilidad es la encargada de ejecutar el pago en lugar de cobranzas?	¿Por qué no se ha definido un flujo de trabajo integral dentro de un solo departamento?
		Porque actualmente el proceso de gestión de bonos está dividido entre el departamento de cobranzas y el de contabilidad.	Porque cobranzas gestiona la solicitud, pero contabilidad es la encargada de ejecutar el pago.	Porque no se ha definido un flujo de trabajo integral dentro de un solo departamento para gestionar de inicio a fin el proceso de bonos.	Por el uso de una estructura heredada sin rediseño orientado a la optimización de tiempos y responsabilidades.

2.5 Mejorar

Para la etapa de mejorar, el proyecto se enfocó en las causas raíz validadas durante el análisis, con el objetivo de proponer soluciones concretas que permitieran reducir el tiempo promedio de gestión de una venta (variable Y). A partir de las causas seleccionadas, se desarrollaron propuestas de mejora centradas en rediseñar el flujo del proceso, eliminar actividades innecesarias y reducir la dependencia entre áreas o de terceros.

Con las causas raíz obtenidas en la etapa anterior de análisis se las enlisto en la Tabla 7, para poder realizar el análisis de cada causa para su posible solución las cuales se plantearía a continuación.

Tabla 7

Causas Raíz

Causas Raíz
Ausencia de una herramienta centralizada para la gestión de bonos.
Validación manual y detallada que requiere un método alternativo para verificar el valor de bonos.
Uso de una estructura heredada sin rediseño orientado a la optimización de tiempos y responsabilidades.

2.5.1 Mejoras potenciales

Se plantearon soluciones para cada una de las causas raíz encontradas, las cuales fueron tres en total. A partir de estas, se propusieron cinco soluciones con el objetivo de reducir el tiempo promedio de gestión de la venta. Estas soluciones se encuentran detalladas en la Tabla 8.

Tabla 8*Mejoras potenciales*

Causas Raíz	Mejoras
Ausencia de una herramienta centralizada para la gestión de bonos.	Implementar un sistema de gestión de datos
	Implementar en el software empresarial (Alice) una vista para la administración y gestión de los bonos
Validación manual y detallada que requiere un método alternativo para verificar el valor de bonos.	Establecer formatos estandarizados y plantillas automáticas
	Implementar Inteligencia Artificial para validaciones automáticas
Uso de una estructura heredada sin rediseño orientado a la optimización de tiempos y responsabilidades.	Reestructurar el flujo de trabajo

2.5.2 *Análisis económico de soluciones*

Este análisis económico de soluciones tiene como objetivo evaluar y comparar los costos asociados a diferentes alternativas o propuestas de solución para un proyecto o problema determinado, el propósito es proporcionar información financiera detallada que permita tomar una decisión informada sobre cuál opción implementar, considerando no solo los aspectos técnicos, sino también el impacto presupuestario y la viabilidad económica de cada alternativa. Este tipo de análisis es fundamental en la gestión de proyectos, ya que ayuda a los responsables a seleccionar la solución más adecuada en términos de costos, optimizando así los recursos disponibles y maximizando la rentabilidad de la inversión, para esto se toma en cuenta el costo de implementación, el

costo de capacitación, costo de materiales adicionales y costo de mantenimiento para cada una de las soluciones propuestas como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Análisis económico de soluciones

	S1	S2	S3	S4	S5
Costo de implementación	\$54	\$400	\$350	\$20	\$20
Costo de capacitación	-	-	-	-	-
Costo de materiales adicionales	-	-	-	-	-
Costo de mantenimiento	-	\$50	\$50	-	-
Total	\$54	\$450	\$400	\$20	\$20

2.5.3 Clasificación de soluciones

Las soluciones propuestas fueron clasificadas cuidadosamente considerando tres criterios fundamentales: impacto, esfuerzo y costo asociado. Cada uno de estos criterios fue evaluado y ponderado en función de las prioridades expresadas por el cliente clave, asegurando que las decisiones estén alineadas con sus expectativas y necesidades estratégicas. Además, a cada criterio se le asignó un peso específico, determinado en base a la relevancia que el cliente otorga a cada uno. Este enfoque garantiza que las soluciones seleccionadas no solo sean viables y efectivas, sino también coherentes con los objetivos establecidos por el cliente. Así, se priorizaron aquellas opciones que maximizan el impacto positivo mientras optimizan recursos y minimizan el esfuerzo requerido, todo en concordancia con lo estimado por el cliente como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10*Clasificación de soluciones*

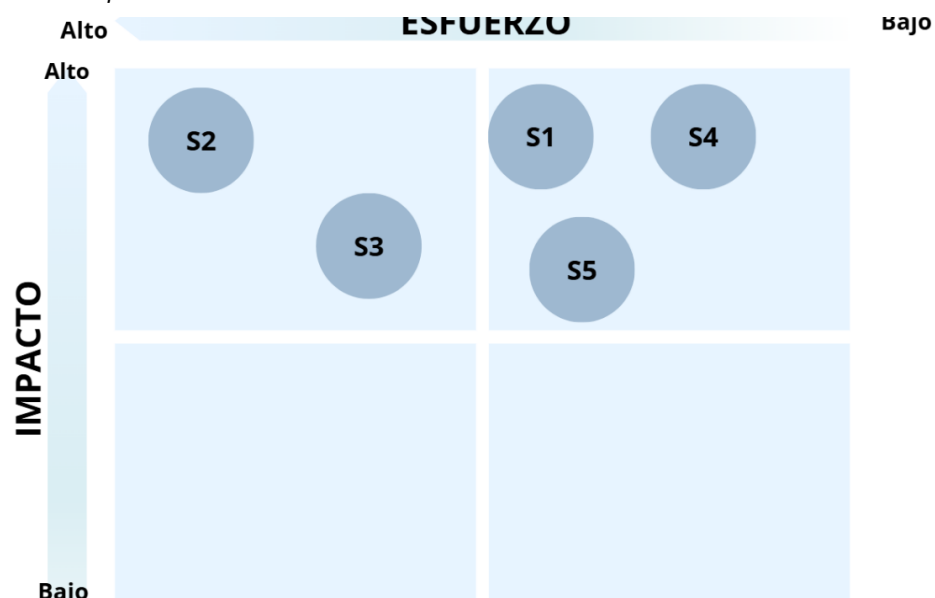
	S1	S2	S3	S4	S5
Impacto	5	5	5	5	5
Esfuerzo	3	1	1	5	3
Costo	5	1	1	5	5
Total	4.6	2.6	2.6	5	4.6

2.5.4 Matriz Impacto – Esfuerzo

Se elaboró una matriz de impacto-esfuerzo para clasificar y priorizar las soluciones propuestas, considerando su nivel de beneficio (impacto) y los recursos necesarios para su implementación (esfuerzo). Esta herramienta visual permite identificar soluciones rápidas y efectivas (alto impacto, bajo esfuerzo). De este modo, se optimiza la toma de decisiones, enfocándose en maximizar el valor entregado al cliente, como se muestra en la Figura 2.24.

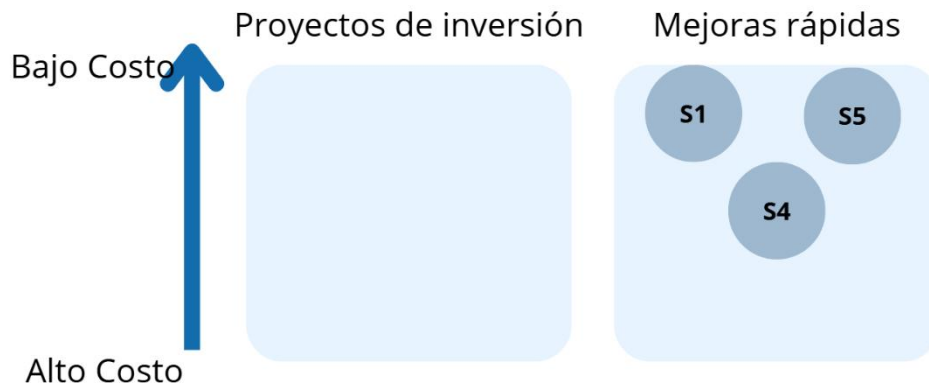
Figura 2.24

Matriz Impacto-Esfuerzo



2.5.5 Selección de soluciones

Después de identificar las soluciones de alto impacto y bajo esfuerzo, se clasificaron según el costo de implementación, dividiéndolas en dos categorías principales: proyectos de inversión y mejoras rápidas. Los proyectos de inversión, caracterizados por su mayor costo, se enfocan en iniciativas estratégicas a largo plazo que requieren planificación y análisis de retorno. Por otro lado, las mejoras rápidas, con menor costo, se priorizan por su capacidad de generar beneficios inmediatos y resolver problemas críticos de manera ágil y eficiente. Este enfoque asegura un balance entre resultados rápidos y sostenibilidad a largo plazo, por lo cual se selecciona las soluciones 1, 4 y 5 como se muestra en la Figura 2.25.

Figura 2.25*Selección de soluciones*

El análisis identifica tres problemas raíz clave y las soluciones correspondientes. En primer lugar, la falta de un control estructurado de la información se resuelve mediante la implementación de un sistema de gestión de datos (S1). Luego, los errores y demoras en los procesos manuales se abordan con la implementación de una herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas (S4). Finalmente, la dependencia entre áreas que ralentiza las operaciones se soluciona con la reestructuración del flujo de trabajo (S5), como se muestra en la Tabla 11. Estas tres soluciones propuestas buscan abordar de manera integral los principales desafíos identificados en el análisis, con el objetivo de mejorar el lead time de la organización.

Tabla 11*Soluciones*

Causas Raíz	Soluciones	
Debido a la ausencia de una herramienta centralizada para la gestión de bonos.	Implementar un sistema de gestión de datos	S1

Debido a la validación manual y detallada requerida por un método alternativo para verificar el valor de los bonos.	Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas	S4
Due to the use of an inherited structure without redesign aimed at optimizing time and responsibilities.	Reestructurar el flujo de trabajo	S5

2.5.6 Plan de implementación

Para abordar la falta de control estructurado de la información, los errores en validaciones manuales y la dependencia entre áreas, se propone una estrategia integral. En primer lugar, se implementa un sistema de gestión de datos que centralice la información y optimice el procesamiento de bonos. Adicionalmente, se integra una herramienta de inteligencia artificial para la validación automática de valores, reduciendo tiempos y errores en el proceso. Finalmente, se lleva a cabo una reestructuración del flujo de trabajo para eliminar actividades dependientes y mejorar la interacción entre departamentos, como se observa en la Tabla 12.

Tabla 12*Plan de implementación*

CAUSA RAZ	SOLUCION	¿POR QUÉ?	¿CÓMO?	¿DÓNDE?	¿QUIÉN?	¿CÚANDO?	COSTO	ESTADO
Debido a la ausencia de una herramienta centralizada para la gestión de bonos.	Implementar un sistema de gestión de datos	Implementar un sistema de gestión de datos para el proceso de bonos reduciría el tiempo promedio de procesamiento de ventas.	Contrata el sistema de gestión. Crea la base de datos desde cero con las columnas de gestión adecuadas. Informa al personal sobre el uso de cada uno de los campos registrados.	En el departamento de cobranzas	Analista de procesos	Agosto 2025	\$54/mes	En progreso
Debido a la validación manual y detallada requerida por un método alternativo para verificar el valor de los bonos.	Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas	Al implementar IA para la validación automática, el tiempo de validación de bonos se reduciría y, a su vez, el tiempo promedio de gestión.	Contrata inteligencia artificial especializada. Recopila toda la información sobre los valores de los bonos. Enseña o proporciona la información recopilada a la IA para su validación.	En el departamento de cobranzas	Analista de procesos	Agosto 2025	\$20/mes	En progreso
Debido al uso de una estructura heredada sin un rediseño destinado a optimizar el tiempo y las responsabilidades.	Reestructurar el flujo de trabajo	Reestructurar el flujo de trabajo en el proceso de bonos eliminaría varias actividades dependientes, reduciendo el tiempo de interacción entre departamentos.	Rediseñar el flujo del proceso. Crear un formato de procesamiento para todas las actividades involucradas.	En el departamento de cobranzas	Analista de procesos	Agosto 2025	\$20/mes	En progreso

2.6 Soluciones

2.6.1 Descripción de las soluciones

- **Implementar un sistema de gestión de datos**

La implementación de un sistema de gestión de datos en el proceso de inactivación de bonos representa un paso clave para fortalecer la eficiencia operativa del departamento de cobranzas. Hasta el momento, la gestión de los bonos y de los clientes asociados se realizaba de manera dispersa y sin un control centralizado, lo que generaba mayores tiempos de procesamiento, duplicidad de información y riesgos de error en la validación de datos. Con la incorporación de un sistema especializado, se busca no solo reducir el tiempo de gestión, sino también mejorar la trazabilidad y la transparencia en cada etapa del proceso. El sistema seleccionado para esta implementación es Airtable, una herramienta de gestión de datos que combina la simplicidad de una hoja de cálculo con la potencia de una base de datos relacional. Esto permite que el área de cobranzas cuente con un entorno dinámico y flexible, en el que se pueden crear y modificar columnas de acuerdo con las necesidades específicas del proceso. En este caso, se desarrolló una estructura personalizada que incluye campos como: nombre del cliente, fecha de creación, tipo de pago, valores asociados, estado del proceso, observaciones y fechas de seguimiento, entre otros. La estructura del sistema implementado se muestra en la Figura 2.26, donde se evidencia la forma en que la información queda organizada y disponible para todos los usuarios autorizados.

Figura 2.26

Sistema de gestión de datos

The screenshot shows a web application titled 'Proceso Inactivación de bonos'. It features a top navigation bar with tabs for 'Datos', 'Automatizaciones', 'Interfaces', and 'Formularios'. Below the navigation bar, there's a toolbar with options like 'Imported table', 'Añadir o importar', and 'Herramientas'. The main area displays a table with columns: '# Id', 'Cliente', 'Fecha de Creación', 'Tipo de Pago', 'Valor devolucion d...', 'Estado', and 'GESTION MOVISTAR'. The table is filtered by 'Tipo de Pago'. The data includes various clients and their associated payment types and statuses.

# Id	Cliente	Fecha de Creación	Tipo de Pago	Valor devolucion d...	Estado	GESTION MOVISTAR
1	ALEXIS RAUL CORONEL RIVAS	15/8/2025 4:43pm	Rechazo		Completado	
2	MAURO FRANCISCO NUÑEZ DEL ARCO	15/8/2025 4:03pm	Devolución 50%	\$22.19	Completado	
3	MARIO DELBER ZAMBRANO HERRERA	15/8/2025 4:00pm	Rechazo		Completado	
4	GISELA JESENIA HATI SANCHEZ	15/8/2025 3:34pm	Devolución 100%	\$18.60	Completado	
5	GISELA JESENIA HATI SANCHEZ	15/8/2025 2:19pm	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	Recuperado
6	DENISSE KATHERINE YANKUR MASHU	15/8/2025 2:03pm	Devolución 50%	\$10.90	Completado	
7	FAUSTO DERIGO FERNANDEZ NEIRA	15/8/2025 11:37am	Devolución 50%	\$15.50	Completado	
8	FAUSTO DERIGO FERNANDEZ NEIRA	15/8/2025 11:28am	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	No gestionar
9	TATIANA ALEXANDRA OÑA MOLINA	15/8/2025 11:01am	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	Gestionado
10	LAURA ERLINDA IGIAGO ANDRANGO	15/8/2025 10:57am	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	Gestionado
11	DENISSE KATHERINE YANKUR MASHU	15/8/2025 10:49am	Rechazo		Completado	
12	JONNY JAVIER TIGMASA QUEVEDO	15/8/2025 10:03am	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	Gestionado
13	MICHELLE EUGENIA FUENTES FRANCO	15/8/2025 9:56am	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	No contesta
14	YERIK STIWAR PROAÑO MORALES	15/8/2025 9:34am	Devolución 50%	\$13.00	Completado	
15	INGRID SOLANGE CEDEÑO PILCO	15/8/2025 9:12am	Devolución 50%	\$4.50	Completado	
16	INGRID SOLANGE CEDEÑO PILCO	15/8/2025 9:09am	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	No gestionar
17	JESSICA LUCIA ALTAMIRANO ORDOÑEZ	15/8/2025 8:45am	Devolución 50%	\$12.00	Completado	
18	ROBINSON GUILLERMO MURILLO LLER...	15/8/2025 8:43am	Devolución 100%	\$20.60	Completado	
19	MARIO DELBER ZAMBRANO HERRERA	14/8/2025 5:31pm	Asume Empresa 100% / Factura movistar		Completado	Gestionado

El sistema de gestión de datos permite organizar, centralizar y filtrar la información de acuerdo con las necesidades de búsqueda, facilitando el acceso rápido, la segmentación de clientes y la toma eficiente de decisiones como se muestra en la Figura 2.27.

Figura 2.27

Filtros sistema de gestión de datos

The screenshot shows the same data table as Figure 2.26, but with a filter configuration dialog box open. The dialog box has a title 'En esta vista, se muestra tickets' and contains two rows of filter conditions. The first row is for 'Donde' (Location) with a dropdown for 'Fecha de Cre...' (Creation Date) set to 'está después' (is after) '10/8/2025'. The second row is for 'y' (And) with a dropdown for 'Tipo de Pago' (Payment Type) set to 'es cualquiera...' (is any) 'Devolución 50%' and 'Devolución 100%'. There are buttons for '+ Añadir condición' (Add condition) and '+ Añadir grupo de condiciones' (Add group of conditions).

# Id	Cliente	Fecha de Creación	Tipo de Pago	Valor devolucion d...	Estado	GESTION MOVISTAR
1	MAURO FRANCISCO NUÑEZ DEL ARCO	15/8/2025	Devolución 50%	\$13.00	Completado	
2	GISELA JESENIA HATI SANCHEZ	15/8/2025	Devolución 50%	\$4.50	Completado	
3	DENISSE KATHERINE YANKUR MASHU	15/8/2025	Devolución 50%	\$12.00	Completado	
4	FAUSTO DERIGO FERNANDEZ NEIRA	15/8/2025	Devolución 100%	\$20.60	Completado	
5	YERIK STIWAR PROAÑO MORALES	15/8/2025	Devolución 100%	\$18.59	Completado	
6	INGRID SOLANGE CEDEÑO PILCO	14/8/2025	Devolución 50%	\$14.00	Completado	
7	JESSICA LUCIA ALTAMIRANO ORDOÑEZ	14/8/2025	Devolución 100%	\$16.09	Completado	
8	ROBINSON GUILLERMO MURILLO LLER...	14/8/2025	Devolución 100%	\$15.00	Completado	
9	CARLOS ENRIQUE LOPEZ HAZ	14/8/2025	Devolución 100%	\$20.09	Completado	
10	PATRICIO LEONARDO VALDEZ CAICEDO	14/8/2025	Devolución 50%	\$9.30	Completado	
11	MARIA JUDITH ROMERO RIOS	14/8/2025	Devolución 100%	\$16.09	Completado	
12	FELICIANO * INLAGO CARVAJAL	13/8/2025	Devolución 50%	\$12.00	Completado	
13	RONALD ARIEL POZO BORJA	13/8/2025	Devolución 100%	\$10.60	Completado	
14	JESUS ANTONIO RODRIGUEZ ACEBEDO	13/8/2025	Devolución 100%	\$16.10	Completado	
15	MIGUEL ANGEL PEREZ ERRAEZ	13/8/2025	Devolución 100%	\$19.09	Completado	
16	ERIKA MERCEDES RODRIGUEZ BUSTAM...					
17	HECTOR FRANCISCO ROJAS ORELLANA					
18	ANDREA CAROLINA LOPEZ CEDÑO					
19	AMPARITO DE LOURDES DELGADO SUA...					

- **Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas**

La implementación consiste en recolectar y estructurar toda la información relacionada con los bonos de la competencia, incluyendo los nombres de cada bono y sus valores exactos. Posteriormente, esta base de datos es cargada en una herramienta de inteligencia artificial, la cual permite automatizar el proceso de validación. De esta manera, el departamento de cobranzas únicamente debe cargar la factura de la competencia en el sistema, y la IA genera de forma inmediata el valor total de los bonos aplicables, eliminando la necesidad de realizar cálculos manuales. Para este fin, la empresa contrató la herramienta ChatGPT Plus, debido a que, además de automatizar validaciones, permite generar imágenes y diseños gráficos. Esto resulta especialmente útil, ya que la organización gestiona incentivos internos y requiere la creación de flyers atractivos para su difusión. Con esta implementación, se logra reducir significativamente el tiempo de procesamiento de ventas, aumentar la precisión en los resultados y brindar mayor fluidez en la gestión. Se realizaron diversos ejercicios utilizando la solución implementada para la validación correcta de los bonos, tal como se ilustra en la Figura 2.28.

Figura 2.28*Herramienta de inteligencia artificial*

Screenshot 1 (Top Left): Invoice 001-327-116472710 for LUIS ANTHONY GONZALEZ VILLACRES. Bonos identificados: 1. PREVIOPAGO BONO B PERMANENCIA - \$15,50; 2. PREVIOPAGO BONO 5GB 3 MESES - \$2,20; 3. PREVIOPAGO BONO 5GB VIDEO 3 MESES - \$2,00; 4. PREVIO BONO 5GB REDES SOCIALES 3 MESES - \$2,00. Total de Bonos Activos en esta factura: \$15,50 + \$2,20 + \$2,00 + \$2,00 = \$21,70.

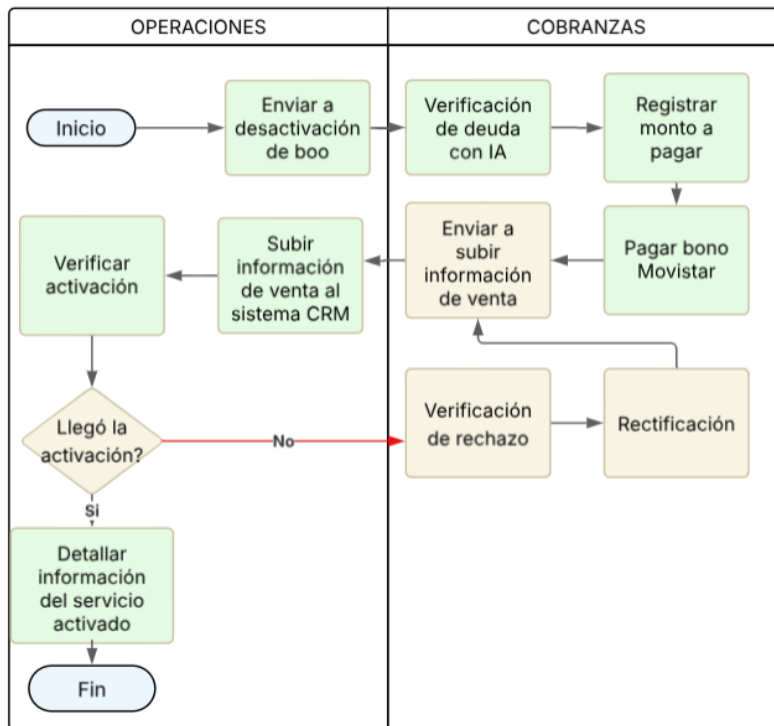
Screenshot 2 (Top Right): Invoice 0924993017 for 0924993017. Bonos identificados: 1. BONO B PERMANENCIA; 2. BONO BENEFICIO UP BRONZE 6 MESES; 3. BONO BIENVENIDA APP POS; 4. REDES SOCIALES LIBRES TS. Según los valores registrados en tu base de datos actualizada, los valores de estos bonos son: BONO B PERMANENCIA: \$15,50; BONO BENEFICIO UP BRONZE 6 MESES: \$2,00; BONO BIENVENIDA APP POS: (No tiene valor asignado, se omite de la suma); REDES SOCIALES LIBRES TS: \$2,30. Total bonos activos: \$15,50 + \$2,00 + \$2,30 = \$19,80.

Screenshot 3 (Bottom Left): Invoice 001-327-117137339 for línea 0963070048. Bonos activos: 1. PREVIOPAGO BONO B PERMANENCIA - \$15,50; 2. PREVIOPAGO PLAN MOVISTAR BASIC PRIME - \$17,00; 3. REDES SOCIALES S - \$2,30. Total de bonos activos: \$15,50 + \$17,00 + \$2,30 = \$34,80.

Screenshot 4 (Bottom Right): Invoice 001-327-117141194 for Marcelo Iván Morales Pivaque. Bonos Activos: 1. PREVIOPAGO BONO B PERMANENCIA; 2. PREVIOPAGO PLAN MOVISTAR BASIC PRIME; 3. REDES SOCIALES S. Valores según la base de datos: PREVIOPAGO BONO B PERMANENCIA: \$15,50; PREVIOPAGO PLAN MOVISTAR BASIC PRIME: \$15,40; REDES SOCIALES S: \$2,30. Total Bonos Activos: \$15,50 + \$15,40 + \$2,30 = \$33,20.

- **Reestructurar el flujo de trabajo**

La implementación de esta solución permite que el departamento de cobranzas opere de manera autónoma, reduciendo su dependencia de otros departamentos, especialmente del área de contabilidad, cuya función principal es el pago y registro de los bonos en el sistema de gestión de datos. Con el objetivo de garantizar fluidez y continuidad en el proceso de bonos, se procede a reestructurar las actividades del flujo de trabajo. Parte de las tareas que antes realizaba contabilidad, como los pagos y el registro de los clientes que reciben el bono, son asumidas por el departamento de cobranzas, lo que permite un proceso más ágil, eficiente y sin interrupciones. El flujograma reestructurado de las actividades de los departamentos involucrados se muestra en la figura 2.29.

Figura 2.29*Reestructura del flujo de trabajo*

Con la solución implementada, se elimina la dependencia del área de cobranzas respecto a contabilidad, de manera que este último departamento ya no interviene en el proceso de bonos. Las principales actividades que ahora asume cobranzas son: pago de bonos Movistar y registro de pagos y comprobantes, así como la actualización de la información en el sistema de gestión de datos, como se muestra en la Figura 2.30. Esta reorganización permite un proceso más ágil, eficiente y con mayor control sobre la información de los clientes y los bonos.

Figura 2.30
Registros de pagos de bono

	Id	A Cliente	probante	Pago Bono Wendy	Bonos Detalle p...
ESTADO	271				Suma \$2,995.89
Comple					
1	19830	MARTHA VERONICA HERRERA SANTILLAN			\$12.59
2	19829	CRISTINA NATHALY GALLARDO RIZZO			\$15.59
3	19828	MARCO EFRAIN MAJI REMACHE			\$22.59
4	19827	MARIA FABIOLA TORRES QUILUMBAQUIN			\$22.09
5	19826	MARINA ELIZABETH GUEVARA MORAN			\$23.59
6	19825	OLGA DANIELA BAZURTO CAÑARTE			\$62.59
7	19823	DIANA MARLENE TOBAR CADENA			\$45.59

2.7 Plan de control

El propósito clave de este plan de control es establecer un proceso sistemático para dar seguimiento a la efectividad de las soluciones implementadas en el departamento de cobranzas y poder reaccionar oportunamente en caso de que los procesos se salgan de control, así como se muestra en la Tabla 13. El seguimiento se realizará mediante acciones concretas, como la revisión de la columna de gestión de clientes creada en el sistema de gestión de datos, la verificación de los registros de rechazos relacionados con los valores de los bonos y la revisión de todos los pagos realizados, basándose en los registros del sistema. De esta manera, la organización podrá monitorear de cerca el desempeño de las medidas adoptadas, tales como la implementación de un sistema de gestión de datos, la inteligencia artificial para validaciones automáticas y la reestructuración del flujo de trabajo. Esto permitirá contar con información oportuna para detectar cualquier desviación o problema en la ejecución de estas soluciones. El objetivo es tomar acciones correctivas a tiempo, ajustando los procesos o realizando los cambios necesarios, con el fin de mantener la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta ante las necesidades del departamento y de los clientes.

Tabla 13*Plan de control*

Causa Raíz	Solución	¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cuándo?
Debido a la ausencia de una herramienta centralizada para la gestión de bonos.	Implementar un sistema de gestión de datos	Gestión de todos los clientes en el sistema	Revisar la columna de gestión de clientes creada en el sistema de gestión de datos.	En el departamento de cobranzas	Jefe de venta con el departamento	Semanal
Debido a la validación manual y detallada requerida por un método alternativo para verificar el valor de los bonos.	Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas	Rechazos por una diferencia de valor de bono	Revisar el registro para el número de rechazos relacionados con los valores de los bonos.	En el departamento de cobranzas	Jefe de venta con el departamento	Semanal
Debido al uso de una estructura heredada sin un rediseño destinado a optimizar el tiempo y las responsabilidades.	Reestructurar el flujo de trabajo	Registro de pagos	Según los registros en el sistema de gestión de datos, revisar todos los pagos realizados.	En el departamento de cobranzas	Jefe de venta con el departamento	Semanal

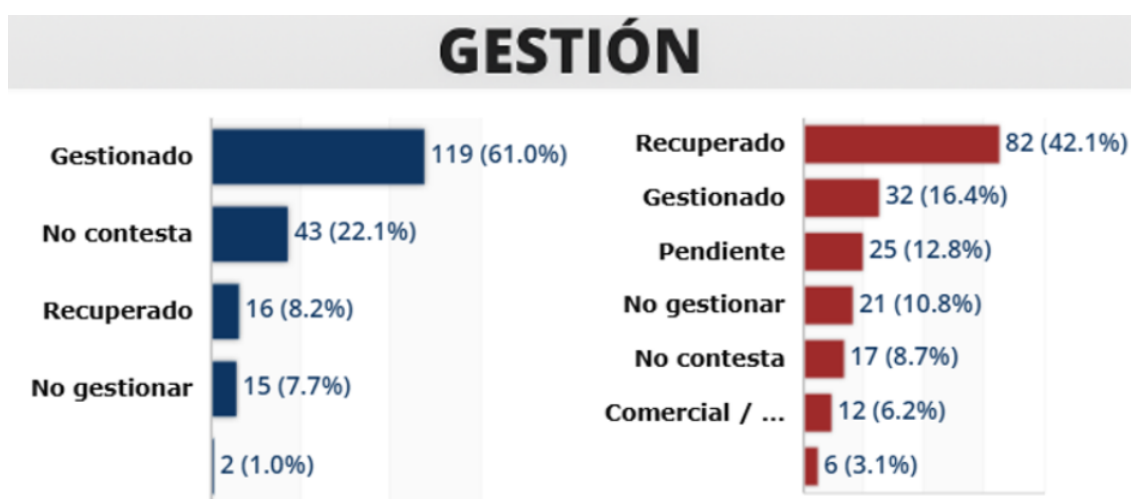
2.8 Control visual

2.8.1 Control visual de Implementar un sistema de gestión de datos

Se presenta la gestión del total de clientes que ingresan al proceso de inactivación de bonos. El control visual permite identificar de manera inmediata el número de clientes que aún no han sido gestionados, así como mostrar el porcentaje de avance según la gestión realizada, tal como se observa en la Figura 3.6.

Figura 2.31

Control visual Sistema de gestión de datos



2.8.2 Control visual de Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas

En el marco de la implementación de la herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas, se muestra el número de rechazos por cada día del mes, con el objetivo de identificar problemas relacionados con los valores de los bonos, como se muestra en la Figura 3.7. Este control permite detectar cuándo un día presenta un mayor número de rechazos, lo que indica que es necesario realizar una actualización en los valores de los bonos.

Figura 2.32
Control visual Herramienta de IA



2.8.3 Control visual de reestructurar el flujo de trabajo

Se muestra el monto total pagado por el departamento de cobranzas por concepto de bonos, expresado en dólares, como se muestra en la Figura 3.8. Este control visual permite verificar que los pagos se estén realizando correctamente y que todos los registros sean consistentes, asegurando que los montos reflejados coincidan con los fondos disponibles en la cuenta de la empresa.

Figura 2.33
Control visual de reestructurar el flujo de trabajo



Capítulo 3

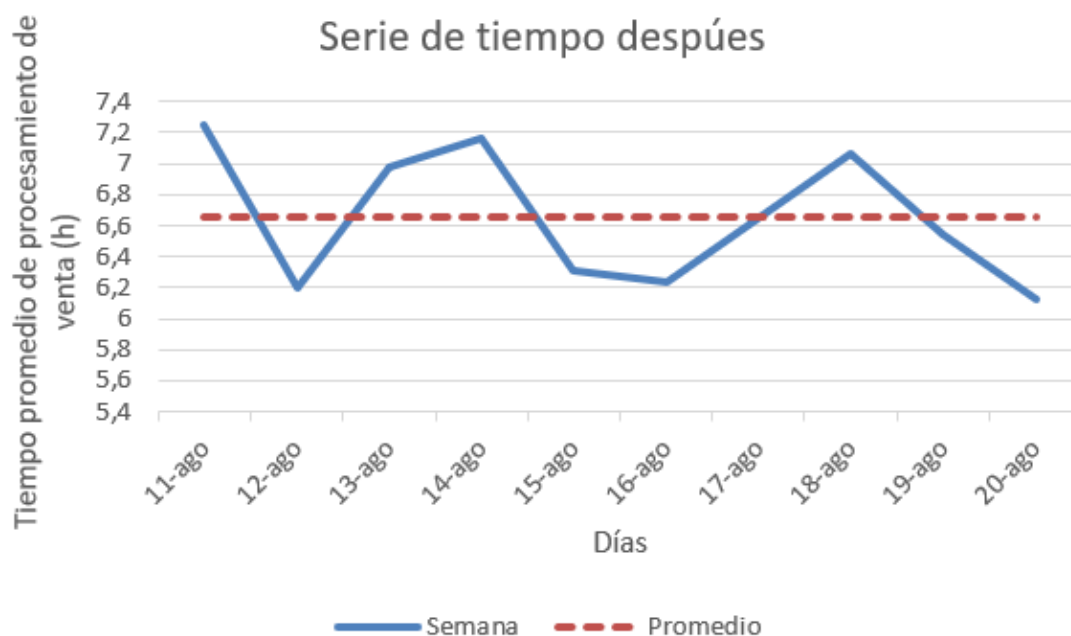
3. Resultados y análisis

3.1 Análisis

Para el análisis de los resultados, se recolectaron los datos obtenidos de las distintas soluciones implementadas, con el fin de evaluar la variable de salida: el tiempo promedio de procesamiento de la venta. Se registraron los tiempos durante los diferentes días del mes, generando la serie de datos que se presenta en la Figura 3.1. Esta serie puede compararse con otra serie de tiempo, también mostrada en la Figura 1.1, para observar los cambios y mejoras logradas tras la implementación de las soluciones.

Figura 3.1

Serie de tiempo después



Se realizó un análisis estadístico del intervalo de confianza de la diferencia de medias para determinar las diferencias entre el tiempo histórico y el tiempo mejorado

del promedio de procesamiento de ventas para portabilidades. Se definieron las variables: U1, correspondiente al tiempo promedio mejorado, y U2, correspondiente al tiempo promedio histórico.

Los resultados obtenidos muestran que el intervalo de confianza se encuentra a la izquierda del cero en la recta numérica, lo que indica que existe una diferencia significativa entre U1 y U2, siendo U1 menor que U2. Esto confirma que la implementación de las soluciones permitió reducir el tiempo promedio de procesamiento de ventas para portabilidades. Todos los resultados del análisis se presentan en la Figura 3.2.

Figura 3.2

Análisis estadístico

Method

μ_1 : mean of Average sales processing time
 μ_2 : mean of Average sales processing time b
 Difference: $\mu_1 - \mu_2$

Equal variances are not assumed for this analysis.

Descriptive Statistics

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
Average sales processing time	27	6,962	0,573	0,11
Average sales processing time b	27	9,439	0,768	0,15

Test

Null hypothesis $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Alternative hypothesis $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

T-Value DF P-Value

-13,43 48 0,000

Estimation for Difference

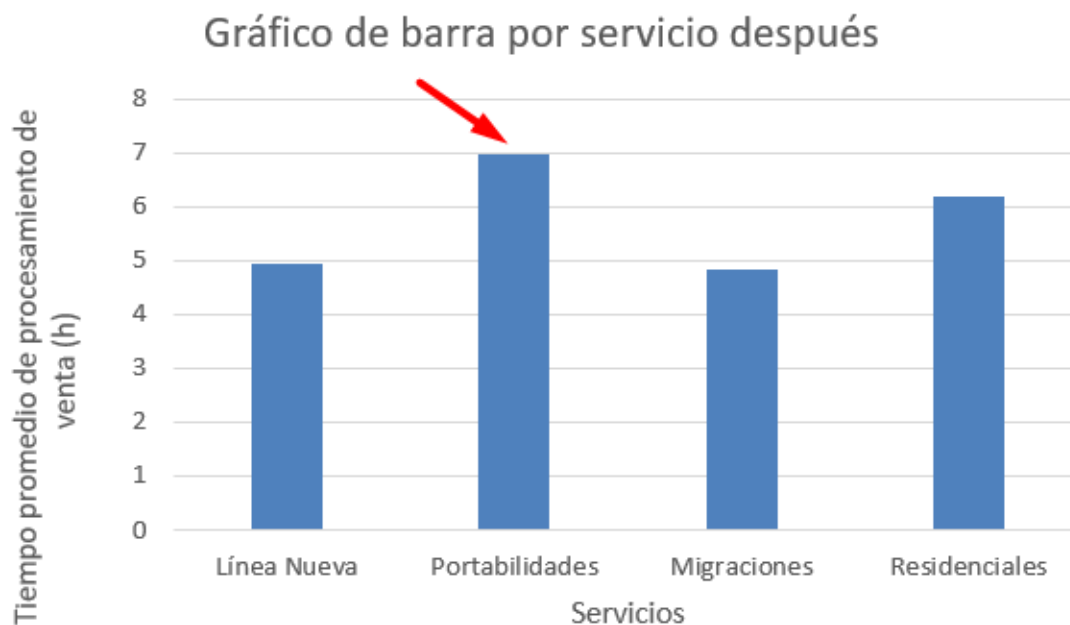
Difference	95% CI for Difference
-2,477	(-2,847; -2,106)

Se determinó el tiempo promedio de procesamiento por servicio con el fin de identificar cuál presenta el mayor tiempo. Los resultados muestran que las portabilidades continúan siendo el servicio con mayor tiempo de procesamiento de venta; sin embargo, se observa una reducción significativa en este tiempo, que ahora es de 6.96 horas laborables. Esta información se presenta en la Figura 3.3, la cual muestra el tiempo de procesamiento por servicio y permite compararlo con el tiempo histórico para portabilidades, que era de 9.46 horas. Por lo tanto, se ha logrado una reducción

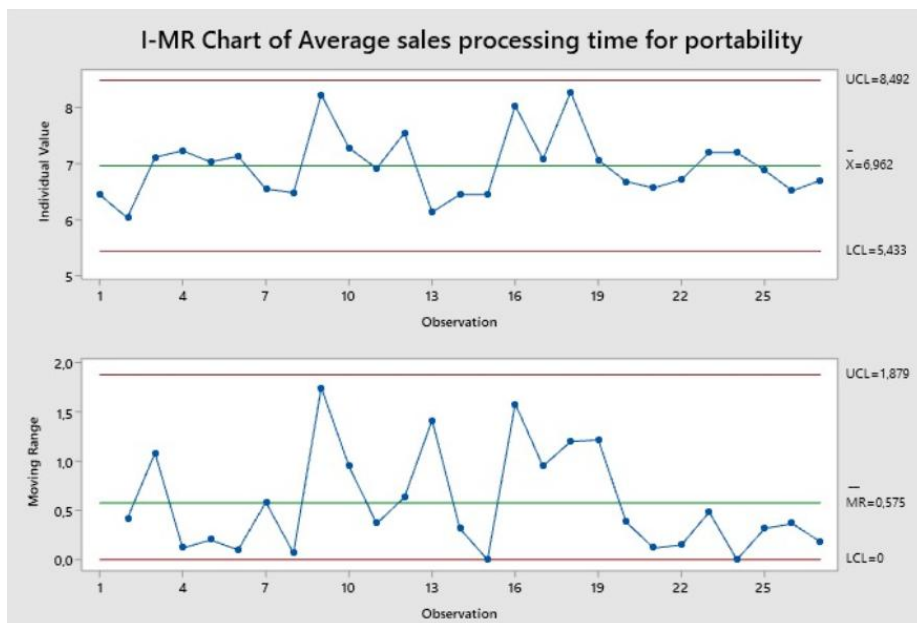
significativa en el tiempo promedio de procesamiento para este servicio, evidenciando la efectividad de las soluciones implementadas.

Figura 3.3

Gráfico de barra por servicios después



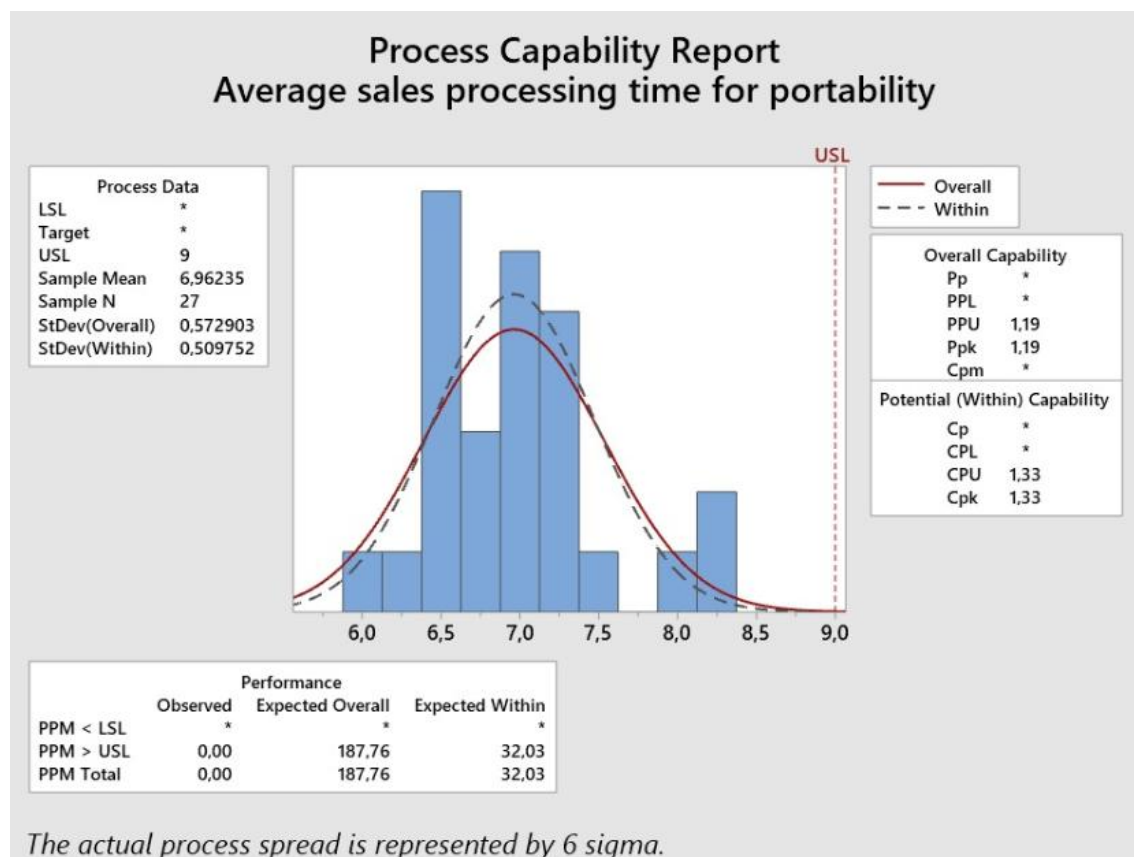
Se realizó el análisis de estabilidad del tiempo promedio de procesamiento de ventas para portabilidades, el cual indica que los puntos se encuentran más alineados con los valores promedio y están más alejados de los límites de control, lo que refleja una mayor estabilidad en el proceso. Esta información se presenta en la Figura 3.4 y puede compararse con el análisis de estabilidad previo, mostrado en la Figura 2.13, para observar la mejora alcanzada tras la implementación de las soluciones.

Figura 3.4*Análisis de estabilidad después*

Se realizó el análisis de capacidad del tiempo promedio de procesamiento de ventas para portabilidades, el cual arrojó un CpK superior a 1, lo que indica que el proceso es capaz y cumple con los límites de especificación establecidos. Estos resultados reflejan que, tras la implementación de las soluciones, el proceso mantiene un nivel adecuado de desempeño y control. La información se presenta en la Figura 3.5 y puede compararse con análisis anteriores para evaluar la mejora en la capacidad del proceso mostrado en la Figura 2.14.

Figura 3.5

Análisis de capacidad después



3.2 Triple Bottom line

En general, después de implementar las soluciones se obtuvieron grandes resultados respecto a las variables relacionadas con el Triple Bottom Line.

- **Económico:** Se considera el tiempo promedio de procesamiento de ventas y su relación con el precio promedio de \$15,5 por venta. Tras la implementación de las soluciones, el ingreso mensual aproximado se incrementa a \$25.376, reflejando una mejora significativa en la eficiencia del proceso y un impacto directo en la rentabilidad.

Para evaluar el impacto económico de las soluciones implementadas, se compararon las ventas y los ingresos antes y después de la mejora en los tiempos de procesamiento. Inicialmente, con un ingreso mensual de \$19.375 y un precio

promedio de \$15,50 por venta, se realizaban aproximadamente 1.250 ventas, requiriendo un total de 10.887,5 horas de trabajo ($1.250 \times 8,71$ horas por venta).

Tras la reducción del tiempo promedio de procesamiento a 6,65 horas por venta, el departamento pudo atender alrededor de 1.637 ventas mensuales, lo que se traduce en un ingreso estimado de \$25.376,88. Esto demuestra que la optimización del proceso permitió aumentar significativamente la capacidad de ventas y la rentabilidad.

- Social: Se mide el número de capacitaciones mensuales, las cuales brindan herramientas para facilitar el trabajo y mejorar la eficiencia del personal. Como resultado, el número de capacitaciones aumenta a 3 por mes, evidenciando un mayor compromiso con el desarrollo y fortalecimiento de habilidades del equipo.
- Ambiental: Se evalúa el peso de hojas recicladas mensualmente, que alcanza aproximadamente 50 libras, mostrando una ligera reducción respecto al valor inicial, pero manteniendo la contribución a la reducción de residuos y fomentando la sostenibilidad ambiental en la operación.

3.3 Plan de reacción

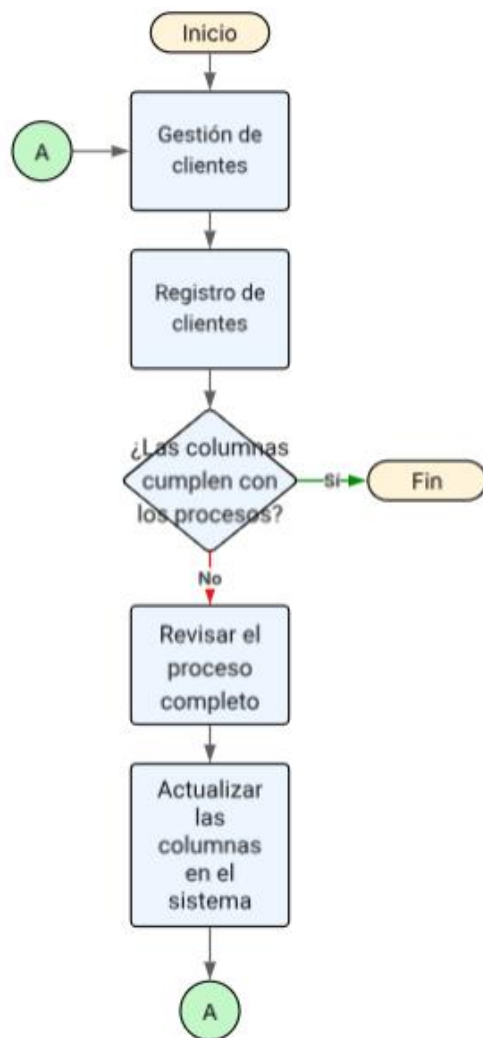
3.3.1 Plan de reacción de Implementar un sistema de gestión de datos

El siguiente plan de reacción tiene como objetivo asegurar el correcto funcionamiento del sistema de gestión de datos en el departamento de cobranzas, garantizando que la información relacionada con clientes y bonos se gestione de forma eficiente. El proceso comienza con la gestión y registro de los clientes en el sistema. Luego, se verifica si las columnas del sistema cumplen con los requerimientos operativos establecidos. En caso afirmativo, el flujo finaliza; de lo contrario, se activa un ciclo de revisión que implica analizar todo el proceso, realizar los ajustes necesarios

en las columnas del sistema y reiniciar el flujo desde el inicio. Este enfoque permite detectar y corregir desviaciones de manera oportuna, asegurando la calidad de los datos y la eficiencia operativa del área de cobranzas, como se muestra en la Figura 3.6.

Figura 3.6

Plan de reacción Sistema de gestión de datos



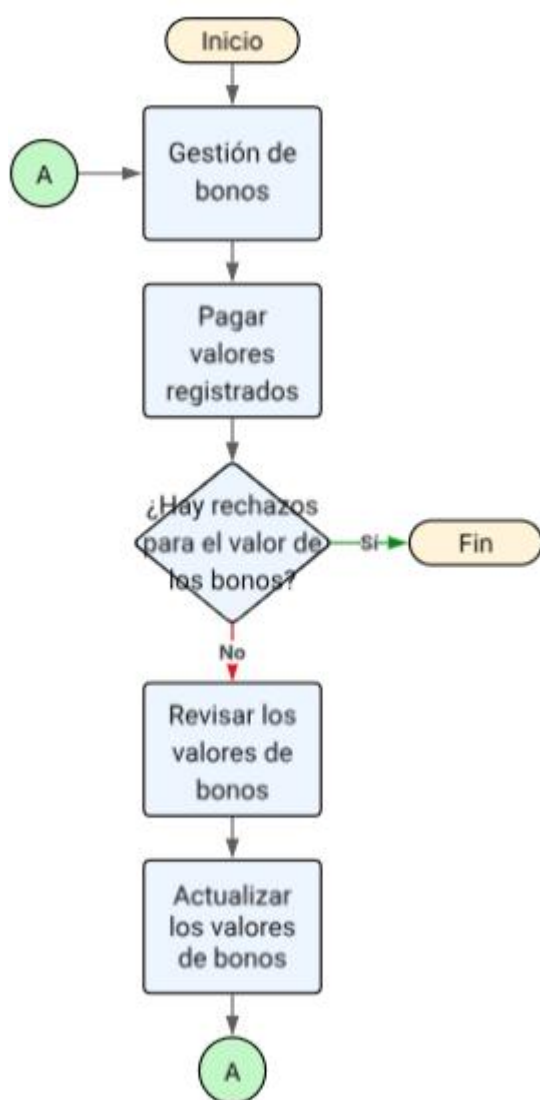
3.3.2 *Plan de reacción de Implementar herramienta de inteligencia artificial para validaciones automáticas*

Este plan de reacción tiene como propósito respaldar la implementación de una herramienta de inteligencia artificial para validar automáticamente los valores de los bonos en el proceso de gestión. El flujo comienza con la gestión de bonos y el pago de

los valores registrados. A continuación, se verifica si existen rechazos asociados al valor de los bonos. Si no hay rechazos, el proceso concluye. En caso contrario, se activa una revisión en la que se analizan y corrigen los valores observados, actualizándolos en el sistema antes de reiniciar el ciclo. Este mecanismo permite optimizar el control de valores mediante validaciones automáticas, minimizando errores humanos y garantizando la confiabilidad de la información procesada, como se muestra en la Figura 3.7.

Figura 3.7

Plan de reacción Herramienta de IA

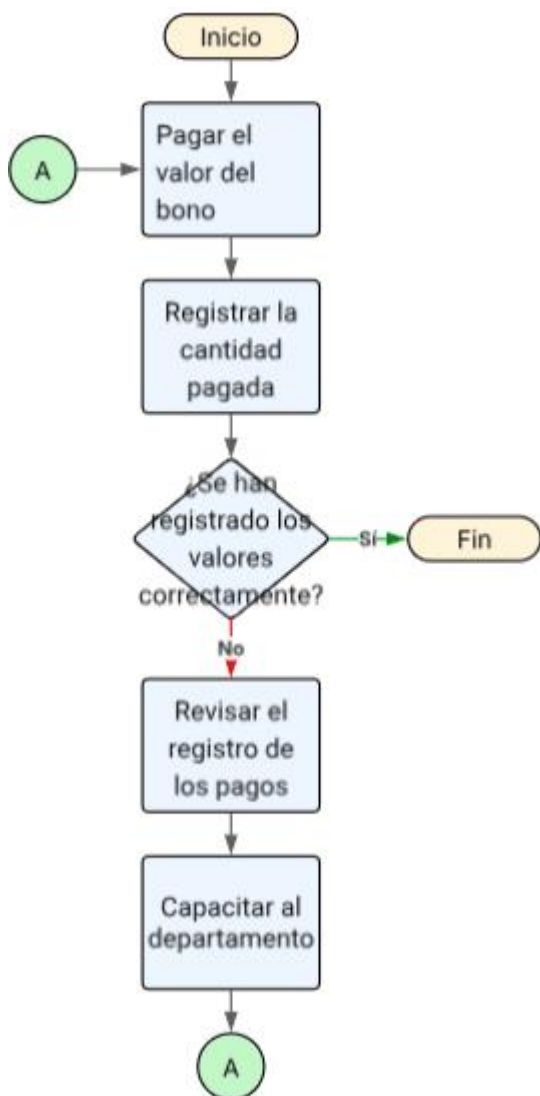


3.3.3 Plan de reacción de reestructurar el flujo de trabajo

El flujo inicia con la capacitación del personal del propio departamento, lo que permite asegurar una correcta gestión desde el inicio. Posteriormente, se realiza el pago del bono y se registran los montos correspondientes. Luego, se verifica si los valores fueron registrados correctamente. Si es así, el proceso finaliza; de lo contrario, se revisan los registros de pago para corregir cualquier error detectado. Esta reestructuración permite mayor continuidad operativa, mejora la trazabilidad del proceso y fortalece el control interno del área de cobranzas, como se muestra en la Figura 3.8.

Figura 3.8

Plan de reacción reestructurar flujo de trabajo



Capítulo 4

4.1 Conclusiones y recomendaciones

El trabajo realizado fortaleció los procesos del departamento de cobranzas mediante la implementación de planes de reacción y soluciones como el sistema de gestión de datos, validaciones automáticas con inteligencia artificial y la reestructuración del flujo de trabajo. Estas acciones mejoraron la eficiencia, redujeron errores y permitieron mayor autonomía operativa.

Entre las fortalezas se destaca la capacidad de respuesta ante errores, el control sobre la información y la eliminación de dependencias externas. Como debilidad inicial, se identificaron procesos poco integrados y falta de control directo, aspectos que fueron corregidos con las soluciones implementadas.

Se recomienda seguir optimizando estos procesos con nuevas herramientas tecnológicas, mantener la capacitación del personal y evaluar la posibilidad de aplicar estas mejoras en otras áreas de la organización.

4.1.1 Conclusiones

- El tiempo promedio de gestión de ventas se redujo significativamente, cumpliendo con los objetivos del proyecto (tiempo histórico: 8.71 horas laborables, tiempo mejorado: 6.65 horas laborables).
- La recopilación y análisis de información del proceso de gestión de ventas en junio identificó los principales cuellos de botella y causas raíz que afectan la eficiencia operativa, particularmente relacionadas con la gestión de datos, la ausencia de validaciones automáticas y la falta de un flujo de trabajo estructurado.

- Basado en el análisis de las causas raíz, se determinó que los retrasos se debían principalmente a errores en la gestión manual de la información, validaciones tardías y la falta de un flujo de trabajo definido, lo que llevó a retrabajos y pérdida de tiempo.
- La implementación de un sistema de gestión de datos, la incorporación de herramientas de inteligencia artificial para validaciones automáticas y la reestructuración del flujo de trabajo optimizaron significativamente el uso del tiempo, redujeron errores y mejoraron la efectividad de la gestión de ventas.
- Se desarrolló un plan de control para asegurar la continuidad de las mejoras implementadas, garantizando que las soluciones tecnológicas y de procesos sigan operativas, generen valor a largo plazo y contribuyan a un aumento sostenible en la eficiencia del área de ventas.

4.1.2 Recomendaciones

- Como resultado de este proyecto, se propone que, como investigación futura, el proceso de desactivación de vínculos se realice directamente en el sistema interno de la empresa, llamado Alice, con el fin de centralizar la gestión en una sola plataforma y asegurar un control más eficiente y organizado.
- Se recomienda establecer protocolos para la actualización y limpieza periódica de la información en el sistema de gestión de datos para asegurar su fiabilidad y evitar duplicaciones o inconsistencias.
- Se recomienda implementar auditorías internas y generar oportunidades de retroalimentación con los usuarios del proceso, con el objetivo de identificar nuevas oportunidades de optimización.

Referencias

- Cárdenas, F. (8 de enero de 2025). *5 porqués (5 whys): qué es, metodología y ejemplos*. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/sales/5-porques>
- González, M. (30 de 4 de 2023). *Lean Six Sigma, una metodología aplicada a procesos reales*. Obtenido de Izertis: <https://www.izertis.com/es/-/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales>
- Masa, J. (21 de febrero de 2024). *Priorización efectiva: Utilizando la Matriz Impacto-ESFUERZO*. Obtenido de Thiga España: <https://www.media.thiga.co/es/glosario/matriz-impacto-esfuerzo-descarga>
- Ortega, C. (19 de junio de 2023). *Diagrama SIPOC: Qué es y cómo crearlo*. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-sipoc/>
- Rodríguez. (29 de julio de 2024). *Diagrama de flujo de proceso: cómo hacerlo y ejemplos*. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-diagrama-flujo-procesos>
- Rodríguez. (29 de octubre de 2024). *Diagrama de Ishikawa: qué es, cómo hacerlo y ejemplos*. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>
- Torres, D. (19 de diciembre de 2025). *Diagrama de Pareto: ¿cómo hacerlo? + plantilla y ejemplos*. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/sales/como-hacer-diagrama-pareto>