



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Industrial

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**Rediseño del proceso de validación y envío del reporte
de pólizas endosadas para mejorar la atención al
cliente de un bróker de seguros, aplicando la
metodología Lean Six Sigma**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial

AUTOR

Libertad Emilia PILLMAN SUMARI

ASESOR

Mg. Edgardo Aurelio MENDOZA ALTEZ

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Pillman, L. (2024). *Rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas para mejorar la atención al cliente de un bróker de seguros, aplicando la metodología Lean Six Sigma*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Libertad Emilia Pillman Sumari
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70123071
URL de ORCID	-
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Edgardo Aurelio Mendoza Altez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06605547
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9788-3089
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Jorge Enrique Ortiz Porras
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40523944
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Willy Hugo Calsina Miramira
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09512630
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Oscar Abraham Morales Da Costa
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09599576
Datos de investigación	

Línea de investigación	ODS 9: Industria, innovación e infraestructura 4. Gestión organizacional Sostenible.
------------------------	--

Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Borja Dirección: Av. de la Floresta 497 Latitud: -12.1031324 Longitud: -76.9898407
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Diciembre 2021 - octubre 2022
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Industrial https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04



ACTA DE SUSTENTACIÓN N°006-VDAP-FII-2024

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **martes 13 de febrero de 2024**, a las 11:00 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

“REDISEÑO DEL PROCESO DE VALIDACIÓN Y ENVÍO DEL REPORTE DE PÓLIZAS ENDOSADAS PARA MEJORAR LA ATENCIÓN AL CLIENTE DE UN BRÓKER DE SEGUROS, APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA”

Que presenta la Bachiller:

LIBERTAD EMILIA PILLMAN SUMARI

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial en la Modalidad: **Ordinaria**.

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 11:55 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido Aprobada por UNANIMIDAD con la calificación promedio de 16.00, lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 13 de febrero del 2024

DR. JORGE ENRIQUE ORTIZ PORRAS
Presidente

MG. WILLY HUGO CALSINA MIRAMIRA
Miembro

MG. OSCAR ABRAHAM MORALES DA COSTA
Miembro

MG. EDGARDO AURELIO MENDOZA ALTEZ
Asesor

MG. LUIS ROLANDO RAEZ GUEVARA
Vicedecano Académico - FII





Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **MENDOZA ALTEZ, EDGARDO AURELIO** en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal **N°001144-2023-D-FII** de la tesis de investigación académico, cuyo título es **REDISEÑO DEL PROCESO DE VALIDACIÓN Y ENVÍO DEL REPORTE DE PÓLIZAS ENDOSADAS PARA MEJORAR LA ATENCIÓN AL CLIENTE DE UN BRÓKER DE SEGUROS, APLICANDO LA METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA**, presentado por la bachiller **PILLMAN SUMARI LIBERTAD EMILIA** para optar el título **PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL**, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **18%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.

Firma del Asesor:

DNI:**06605547**

Nombres y apellidos del asesor:

MENDOZA ALTEZ, EDGARDO AURELIO



DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres y a mi hermano. Gracias por ser mi constante fuente de amor, apoyo y motivación, son pilares inquebrantables en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi asesor Ing. Edgardo Aurelio Mendoza Altez, por su orientación, apoyo y enseñanza a lo largo de todo este proceso.

Al amor de mi familia por brindarme la libertad de tomar decisiones para superar los retos de la vida. Su presencia ha sido un pilar fundamental en esta travesía académica.

También deseo expresar mi gratitud a mis compañeros del área de Operaciones que contribuyeron con su experiencia y apoyo a lo largo del desarrollo del proyecto.

A todos ustedes, les debo mi más profundo agradecimiento.

ÍNDICE GENERAL

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Situación problemática	1
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1. Problema Principal	6
1.2.2. Problemas secundarios	6
1.3. Justificación de la investigación	6
1.4. Objetivos de la investigación	7
1.4.1. Objetivo principal	7
1.4.2. Objetivos secundarios	7
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.2. Antecedentes internacionales	10
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Corredor de Seguros.....	13
2.2.2. Integración de Lean y Six Sigma.....	19
2.2.3. Metodología DMAIC	33
2.2.4. Ventajas de aplicar DMAIC	37
2.2.5. SMED	37
2.3. Marco conceptual	40
2.3.1. Acrónimos.....	40
2.3.2. Glosario	41
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES	43
3.1. Hipótesis principal.....	43
3.2. Hipótesis secundarias	43
3.3. Identificación de variables	43
3.4. Operacionalización	44
3.5. Matriz de consistencia	45

IV. METODOLOGÍA	46
4.1. Tipo y diseño de la investigación	46
4.1.1. Tipo de investigación.....	46
4.1.2. Diseño de investigación	46
4.1.3. Población y muestra de estudio	48
4.1.4. Técnicas de recolección de datos	49
4.1.5. Análisis e interpretación de la información.....	49
4.2. Caso de aplicación Lean Six Sigma y la metodología DMAMC	50
4.2.1. Definir	50
4.2.2. Medir.....	53
4.2.3. Analizar.....	58
4.2.4. Mejorar	64
4.2.5. Controlar.....	74
V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	80
5.1. Contrastación de Hipótesis	80
5.1.1. Evaluación de la Hipótesis general	80
5.1.2. Evaluación de la hipótesis específica	80
5.2. Discusión de resultados.....	83
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
6.1. Conclusiones:.....	84
6.2. Recomendaciones:	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla Matriz de correlación.....	3
Tabla 2	Valores de Pareto	4
Tabla 3	Elementos de entrada y salida del subproceso	17
Tabla 4	Elementos de entrada y salida del subproceso	18
Tabla 5	Indicadores de los desperdicios.....	21
Tabla 6	Equivalencias de los niveles Six Sigma y el desempeño en un proceso	27
Tabla 7	Etapas y procesos del DMAIC	33
Tabla 8	Herramienta y resultados de la fase Definir.....	34
Tabla 9	Herramienta y resultados de la fase Medir	35
Tabla 10	Herramienta y resultados de la fase Analizar	35
Tabla 11	Herramienta y resultados de la fase Mejorar	36
Tabla 12	Herramienta y resultados de la fase Controlar	37
Tabla 13	Matriz de opeacionalización.....	44
Tabla 14	Matriz de consistencia.....	45
Tabla 15	Cantidad de elementos en la muestra de cada etapa del proyecto.....	48
Tabla 16	Métodos y herramientas de recolección de datos	49
Tabla 17	Análisis de las partes interesadas.....	53
Tabla 18	Análisis de desperdicios en el proceso de validación del reporte	61
Tabla 19	Resumen de los errores en los reportes enviados	62
Tabla 20	Impacto de las acciones inmediatas mediante MFEA	65
Tabla 21	Porcentaje de las acciones SMED en relación al tiempo total del servicio	69
Tabla 22	Plan de implementación de la herramienta piloto	69
Tabla 23	Resumen de la evolución de errores piloto.....	73
Tabla 24	Resumen de la evolución de errores post piloto.....	76
Tabla 25	Resumen de la evolución de la de información atendida a tiempo	77
Tabla 26	Plan de control y transferencia del proceso.....	79
Tabla 27	Resultados de las fases Medir, Analizar y mejorar.....	81
Tabla 28	Resultados de la fase controlar.....	82
Tabla 29	Resumen de resultados antes y después de la propuesta de rediseño	82
Tabla 30	Comparación con los resultados finales de la mejora implementada.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de Ishikawa.....	2
Figura 2	Diagrama de árbol.....	5
Figura 3	Diagrama del proceso de una póliza endosada.....	15
Figura 4	Actividades del proceso de Validación del reporte de pólizas endosadas	16
Figura 5	Actividades involucradas en el subproceso de Validación	19
Figura 6	Principios claves de la metodología Lean.....	23
Figura 7	Estructura de un proceso.	23
Figura 8	Herramientas y técnicas de la fábrica Lean	24
Figura 9	Representación gráfica de la variabilidad en un producto	26
Figura 10	Representación de la distribución normal para Six Sigma.....	26
Figura 11	Pilares fundamentales del Lean Six Sigma	30
Figura 12	Establecimiento de metas	31
Figura 13	La integración de los dos enfoques de mejora	32
Figura 14	Etapas principales de la técnica SMED	39
Figura 15	Representación de experimento y variables.....	47
Figura 16	Representación de la relación de las variables independiente y dependiente	47
Figura 17	Representación del procedimiento de a estadística inferencial.....	50
Figura 18	Brechas del problema	51
Figura 19	Diagrama SIPOC	52
Figura 20	Mapa de flujo de valor actual	55
Figura 21	Descripción estadística del tiempo de atención.....	56
Figura 22	Diagrama de control del tiempo total de servicio	58
Figura 23	Validación visual y estadística del factor crítico.....	59
Figura 24	Mapa de flujo de valor VSM actual	60
Figura 25	Resultado de la cantidad de errores en el proceso inicial.	62
Figura 26	Análisis de la causa raíz del problema	63
Figura 27	Diagrama de las ideas de soluciones potenciales	66
Figura 28	Características de la herramienta para la validación	67
Figura 29	Infraestructura tecnológica de la solución.....	68
Figura 30	Comparativo de tiempos del servicio con la situación piloto.	71
Figura 31	Validación del piloto: Comparación de la eficacia del proceso.....	72
Figura 32	Comparativo del % de errores del servicio con la situación piloto.....	73
Figura 33	Evolución de la mejora del proceso	74
Figura 34	Eficacia del nuevo proceso	75
Figura 35	Evolución de la tasa de éxito del proceso: Atención oportuna.	76
Figura 36	Evolución de la reducción de los errores	77
Figura 37	Resumen del informe final	78

Figura 38 Diagrama final del proceso de validación 79

RESUMEN

Este trabajo de investigación se enfoca en el rediseño del proceso de validación y envío de pólizas endosadas, utilizando la herramienta de calidad Lean Six Sigma para mejorar la atención al cliente en el bróker de seguros en estudio. La empresa en cuestión es una corredora de seguros que opera con un programa llamado Affinity, permitiendo al banco, a través de su área de operaciones, combinar la venta de seguros con sus actividades principales. El corredor de seguros se especializa en asesorar y actuar como intermediario en la venta de pólizas, y realiza sus funciones bajo la supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

La problemática principal radica en la insatisfacción con el servicio, una mala gestión y organización en el área de operaciones, así como en la demora en el envío del reporte de pólizas a tiempo para el cliente. El diseño ineficiente del proceso resulta en un servicio que no es oportuno ni fiable, además de implicar muchos recursos que no añaden valor al producto final.

La solución propuesta es implementar una metodología de calidad para mejorar los procesos, específicamente la metodología LEAN SIX SIGMA. Esta metodología logró una considerable reducción en los tiempos del proceso en estudio, pasando de 5.02 horas a 0.62 horas, tiempo por debajo del límite establecido por el cliente de 0.67 horas. La estrategia implicó visualizar todo el proceso, desde la solicitud del reporte hasta la entrega del producto. Se midieron los procesos a partir de una muestra de 258 solicitudes efectuadas por el cliente. Toda esta información se analizó con herramientas de calidad y, finalmente, se rediseñó el proceso, logrando una mejora en la atención al cliente, con un tiempo de respuesta más eficiente, mayor fiabilidad de la información, incremento de la satisfacción del cliente y una mayor capacidad de respuesta por parte del área de operaciones del bróker.

INTRODUCCIÓN

En un entorno empresarial altamente competitivo, la atención al cliente y la eficiencia en los procesos son piedras angulares para el éxito y la sostenibilidad de cualquier organización. En este contexto, la industria de seguros no es una excepción y busca continuamente optimizar sus procesos para proporcionar un servicio ágil y satisfactorio a sus clientes. Un proceso crítico en el área de operaciones de esta industria es el proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas, que tiene un impacto directo en la experiencia del cliente.

El constante cambio en las preferencias y expectativas de los clientes, impulsado por la revolución digital, demanda que las compañías de seguros reevalúen y ajusten sus procesos para garantizar la máxima eficiencia y calidad en la atención al cliente. El proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas es un punto crucial en esta cadena de servicio, donde cada demora o ineficiencia puede afectar directamente la satisfacción del cliente.

Esta investigación se centra en explorar cómo el rediseño efectivo de este proceso puede mejorar significativamente la atención al cliente. Al optimizar la eficiencia, simplicidad y rapidez en la validación y envío de los reportes de pólizas endosadas, se espera impactar positivamente la percepción y satisfacción del cliente, generando un valor agregado que fortalecerá la relación entre la compañía de seguros y sus clientes.

El estudio se basará en la aplicación de enfoques Lean Six Sigma y la metodología DMAIC, que proporcionan un marco estructurado y datos cuantitativos para analizar, mejorar y controlar los procesos. A través de este análisis, se

identificarán posibles puntos de mejora y se propondrán soluciones para lograr una atención al cliente más eficiente y efectivo.

La investigación también pretende ilustrar cómo la mejora continua del proceso de validación y envío de pólizas endosadas puede convertirse en una ventaja, permitiendo a la compañía brindar un servicio más rápido y efectivo a sus clientes, contribuyendo a su crecimiento y éxito a largo plazo.

Esta investigación está estructurada en 6 capítulos. El primer capítulo aborda la problemática y los objetivos del estudio. En el segundo capítulo, se proporciona una visión teórica y referencial sobre el corredor de seguros, explorando también el enfoque de Lean Six Sigma, con un análisis detallado de sus herramientas y técnicas aplicadas en cada etapa de la metodología DMAIC. En el tercer capítulo, se identifican las hipótesis y variables de investigación. Posteriormente, el cuarto capítulo complementa el marco metodológico, detallando el desarrollo de la investigación e identificando las herramientas cuantitativas para la recolección, procesamiento y análisis de datos. El quinto capítulo se centra en el análisis e interpretación de los resultados. Finalmente, el sexto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas de este trabajo.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

Los autores afirman lo siguiente:

Desde la antigüedad, las organizaciones han desarrollado herramientas centradas en aumentar la calidad y la satisfacción de los clientes. A mediados del siglo XX, Toyota crea el TPS como respuesta a la derrota de Japón en la Segunda Guerra Mundial. Debido a la escasez de recursos, no es posible producir grandes cantidades de bienes, por lo que se enfocan en reducir tareas que no aportan valor para ser competitivos. Se busca el equilibrio entre productividad y calidad (Gómez, 2022). En este mundo tecnológico y dinámico, las organizaciones se enfrentan a problemas desafiantes como pérdida de calidad, caídas en la producción, excesivas cantidades de mermas, seguridad y problemas relacionados a los trabajadores (Randhawa & Ahuja, 2017).

Asimismo, el éxito del uso de las herramientas Lean en la gestión de los procesos de las empresas manufactureras y de servicio están muy bien demostradas en distintas investigaciones (Ortiz et al., 2022). Se muestra que haciendo uso de herramientas de Lean Manufacturing y Six Sigma se puede incrementar el valor que se le ofrece al cliente reduciendo desperdicios, reduciendo el tiempo de atención y aumentando la mejora continua en la empresa (Malca Rivera, 2023).

La empresa objeto de esta investigación es un bróker establecido en Perú el 20 de abril de 2018, especializado en actividades de agentes y corredores de seguros. La gestión eficiente de la información es fundamental para su crecimiento, pero el actual

proceso operativo ha desencadenado problemas que afectan el control, validación, integración, organización y envío de información valiosa a los clientes.

El procedimiento actual exhibe ineficiencias y tareas que no benefician al cliente, resultando en una duración prolongada del proceso de validación, informes no disponibles en momentos cruciales para la toma de decisiones y una insatisfacción por parte del cliente. Este proyecto de investigación se centra en lograr una integración más efectiva de los procesos de validación, con el propósito de mejorar la atención al cliente y respaldar el progreso constante de la empresa.

Para examinar los desafíos enfrentados por la organización, especialmente en el procedimiento de Validación y envío de reportes de pólizas endosadas, se realizó un diagrama de Ishikawa que se muestra en la Figura 1. Al explorar las dificultades detectadas en el proceso, se identificaron diversas razones que contribuyen a su deficiencia.

Figura 1 Diagrama de Ishikawa



Nota: Elaboración Propia

En la Tabla 1 se muestra la matriz de correlación ya que no contamos con información que reflejen la frecuencia de ocurrencia de estas causas, la matriz de correlación nos muestra la importancia de todas estas causas.

Tabla 1 Tabla Matriz de correlación

CAUSAS		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17	c18	c19	c20	c21	c22	Puntaje	%	
c1	Falta de capacitación		1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	10	5.24	
c2	Mal diseño del proceso	0		1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	12	6.28	
c3	Incumplimiento de los tiempos definidos	0	0		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	2.09	
c4	Falta de liderazgo	1	0	1		0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	3.66	
c5	Sobrecarga de laboral	0	1	1	0		0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	10	5.24	
c6	Inexperiencia	0	1	1	1	0		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	3.14	
c7	Fatiga del personal	0	0	1	0	1	0		0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.09	
c8	Trabajadores poco calificados	0	1	1	1	1	0	0		0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	8	4.19	
c9	Desconocimiento del proceso	0	1	1	0	1	0	1	0		0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	10	5.24	
c10	Falta de interés y motivación	0	1	1	1	0	0	0	1	1		0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10	5.24	
c11	Falta de estandarización	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	13	6.81	
c12	Falta de coordinación/ desorganización	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	8	4.19	
c13	Procesos manuales y operativos (Validación de forma manual)	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0		1	0	1	1	0	1	1	0	0	11	5.76	
c14	Involucra mucho personal para el proceso	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1		0	0	0	1	1	0	0	0	8	4.19	
c15	Metas no definidas	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	6	3.14	
c16	Desorden	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	1	0	1	0	6	3.14	
c17	Falta de tecnología	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1		1	1	0	0	0	11	5.76	
c18	Mal uso de los materiales	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1		1	0	0	0	6	3.14	
c19	Proceso tedioso con muchos pasos	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0		0	1	0	12	6.28
c20	Gran volumen de data por procesar	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1		1	0	10	5.24
c21	Falta de control de calidad de la información	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1		1	8	4.19	
c22	Falta de comunicación entre equipos de trabajo	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0		11	5.76	
																							191	100.00		

Impacta	1
No impacta	0

Nota: Elaboración Propia

Después de evaluar las causas según su importancia e impacto, se ha generado una tabla ordenada de mayor a menor grado, como se muestra en la Tabla 2. Se identificó que la falta de estandarización, la distribución ineficiente de actividades y el alto volumen de datos por procesar son factores clave que contribuyen a la deficiencia del proceso. Estos problemas pueden resultar en la pérdida de información, errores y duplicidad de documentos, lo que afecta la confiabilidad del servicio de la empresa. Además, la naturaleza manual y operativa de los procesos genera tiempos prolongados para la generación del reporte validado, llevando al incumplimiento de metas y evaluaciones desfavorables del rendimiento del personal en el área.

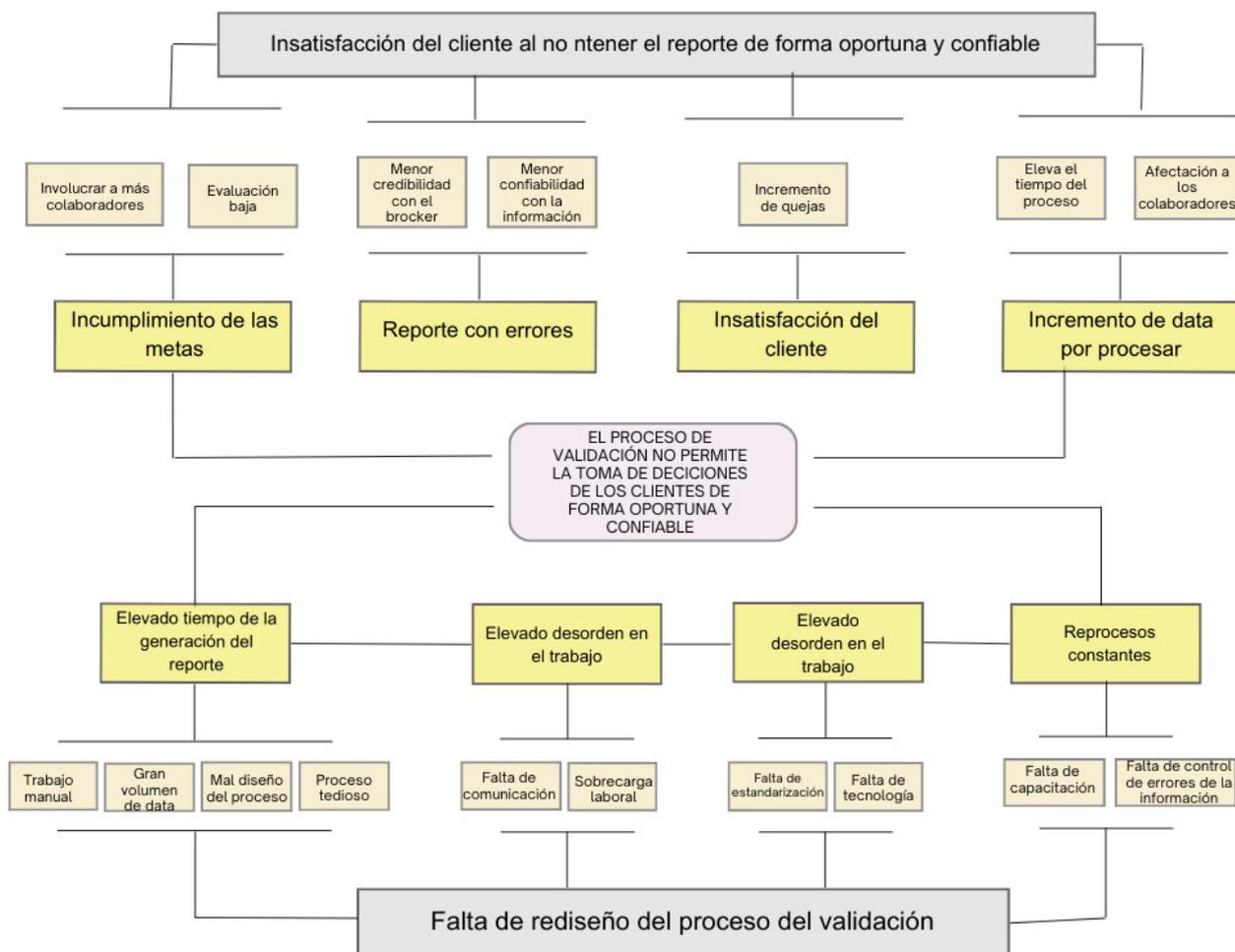
Tabla 2 Valores de Pareto

ITEM	CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	%	% ACUMULADO
c11	Falta de estandarización	13	13	7	7%
c2	Mala distribución de actividades	12	25	6	13%
c19	Proceso tedioso con muchos pasos	12	37	6	19%
c17	Falta de tecnología	11	48	6	25%
c13	Procesos manuales y operativos (Validación de forma manual)	11	59	6	31%
c22	Falta de comunicación entre equipos de trabajo	11	70	6	37%
c1	Falta de capacitación	10	80	5	42%
c20	Gran volumen de data por procesar	10	90	5	47%
c5	Sobrecarga laboral o de funciones	10	100	5	52%
c9	Desconocimiento del proceso	10	110	5	58%
c10	Falta de interés y motivación	10	120	5	63%
c14	Involucra mucho personal para el proceso	8	128	4	67%
c8	Trabajadores poco calificados	8	136	4	71%
c12	Falta de coordinación/ desorganización	8	144	4	75%
c21	Falta de control de calidad de la información	8	152	4	80%
c4	Falta de liderazgo	7	159	4	83%
c18	Mal uso de los materiales	6	165	3	86%
c6	Inexperiencia	6	171	3	90%
c15	Metas no definidas	6	177	3	93%
c16	Desorden	6	183	3	96%
c3	Incumplimiento de los tiempos definidos	4	187	2	98%
c7	Fatiga del personal	4	191	2	100%
		191		100	

Nota: Elaboración propia.

Se llevó a cabo un diagrama de árbol de problemas como se muestra en la Figura 2, con el objetivo de identificar las causas fundamentales que contribuyen a la deficiencia en el proceso de validación y envío de pólizas endosadas. Este diagrama permitirá detallar las principales causas que serán objeto de estudio en la investigación actual.

Figura 2 Diagrama de árbol



Nota: Elaboración Propia

La falta de un proceso estandarizado conduce a reprocesos, errores en la redacción, a la duplicación de información y constantes defectos, generando insatisfacción entre los clientes y un aumento en los reclamos. La ausencia de un rediseño del proceso de Validación y envío de pólizas endosadas, junto con la implementación de la metodología Lean Six Sigma para la mejora continua, se destaca como el problema central en el proceso.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema Principal

- PP: ¿Cómo el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas puede mejorar la atención al cliente?

1.2.2. Problemas secundarios

- P1: ¿Cómo el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas puede mejorar la respuesta de validación?
- P2: ¿Cómo el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas puede mejorar la fiabilidad del reporte?

1.3. Justificación de la investigación

Debido al crecimiento del sector de seguros en la ciudad, es necesario procesar más información. Sin embargo, el proceso de validación del reporte de pólizas endosadas se realiza actualmente de manera empírica y manual, generando pérdida de información delicada e importante de cada cliente, duplicidad de datos y errores. Además, este proceso es lento y propenso a errores, lo que retrasa la validación y afecta la fiabilidad del reporte para la toma de decisiones del cliente.

La mejora del proceso será una herramienta muy importante para la validación y envío del reporte de las pólizas endosadas que diariamente es enviada al banco para su uso respectivo.

La mejora del proceso facilitará:

- Reducir el tiempo del proceso
- Simplificar el flujo de trabajo
- Enviar al banco la información confiable
- Eliminar procesos que no aportan valor
- Un sistema más organizado y controlado genera un gran beneficio a la empresa.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo principal

- OG: Rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas para mejorar la atención al cliente.

1.4.2. Objetivos secundarios

- O1: Mejorar la respuesta de validación con el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas.
- O2: Mejorar la fiabilidad del reporte mediante el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Las investigaciones citadas a continuación se centran en la mejora de los procesos y el servicio al cliente, enfatizando la importancia de brindar productos o servicios de valor, reducir los tiempos de respuesta y minimizar el efecto o influencia que tiene en la empresa. Además, presentan una nueva perspectiva metodológica para abordar problemas y adoptan las herramientas y técnicas de Lean Six Sigma como elementos clave para el éxito en proyectos e iniciativas que generan impactos notables en cuanto a tiempo, calidad y costos en las empresas.

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Garmendia (2017) en su investigación *“Propuesta de mejora al proceso para colocar pólizas por incumplimiento en un bróker de seguros”*

Tuvo como objetivo proporcionar valor al cliente, reducir los desperdicios y garantizar la sostenibilidad a lo largo del tiempo mediante la creación de procesos y procedimientos, para ello la autora presentó mejoras destinadas a que la empresa corredora de seguros pueda llevar a cabo las colocaciones de pólizas dentro del plazo establecido. Se señala que el 88% de las pólizas a renovar se encontraban a punto de vencerse y que su contratación se realizaba después de la fecha límite, lo que ha afectado negativamente a la empresa. Para abordar esta problemática, la autora sugiere la aplicación de Lean Service y Gestión por procesos.

Romero (2021) en su investigación *“Mejora del servicio de ingreso de mercancías para reducir los tiempos de atención al cliente en el depósito temporal de exportación de un operador logístico”*

En este trabajo, la investigadora se centra en analizar el tiempo dedicado al proceso de ingreso de mercancías solicitadas por los agentes de aduana en un depósito temporal del operador logístico. Inicialmente, se identificó una brecha del 40% entre

el tiempo asignado al proceso y el tiempo requerido por el cliente, lo que generaba insatisfacción con el servicio. Por esta razón, la autora optó por utilizar la metodología Lean Six Sigma para reducir los tiempos de entrega al cliente y eliminar los desperdicios del proceso. Integró herramientas estadísticas y técnicas de análisis de datos de Six Sigma para evaluar los defectos y la calidad del proceso/ servicio. Como resultado de la implementación de Lean Six Sigma, se observó un proceso en el que se eliminaron las actividades que no agregaban valor al cliente final. La autora logró reducir los desperdicios en el tiempo de servicio, disminuyéndolo de 1.50 a 0.81 horas. Estos resultados respaldan la eficacia del modelo en el servicio, demostrando mejoras sustanciales.

Romero de la Cruz (2020) en su investigación *“Impacto de las metodologías Lean Service, Lean six sigma y Lean Management en el sector consultoría y servicio”*

El autor tiene como meta determinar la metodología Lean más adecuada para mejorar los indicadores de una empresa. Asimismo, examina varias metodologías Lean, como Lean Six Sigma, Lean Management o Lean Service, aplicadas en empresas del sector de servicios y consultoría. Para este análisis, el autor se basa en investigaciones anteriores que han implementado alguna metodología Lean, identificando sus características generales y aplicaciones. En última instancia, el autor crea una tabla asociativa que destaca los factores cruciales para elegir la metodología más apropiada y mejorar los indicadores de la organización. También sugiere las características que cada empresa debe poseer para aplicar con éxito la filosofía Lean, teniendo en cuenta su sector.

Ledesma (2021) en su investigación *“Aplicación de lean six sigma en el proceso de garantías de la empresa Derco Perú S.A., para reducir los tiempos de respuesta en la post venta”*

La presente tesis tiene como meta aplicar la metodología Lean Six Sigma con el fin de mejorar el proceso de garantías en el área de asistencia técnica en la empresa. Esto se hace con el propósito de reducir los tiempos de respuesta en su servicio posventa. Se empleó la herramienta DMAIC para llevar a cabo las diversas etapas de la evaluación para mejorar el proceso y abordar los cuellos de botella que este presentaba. Para mantener la estabilidad del proceso a lo largo del tiempo, el autor realizó seguimientos después de evaluar las fases de la investigación. Finalmente, gracias a la implementación de esta metodología, se logró disminuir los tiempos de respuesta.

Ticona (2022) en su investigación *“Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar el subproceso de reparación de averías en enlaces de comunicaciones”*

La presente investigación señala que en el ámbito de las telecomunicaciones, la gestión de averías en enlaces de comunicación constituye un procedimiento intrincado con diversos subprocesos, entre ellos, el de Reparación. El autor señala que en la investigación realizada, se implementó Lean Six Sigma con el objetivo de optimizar este subproceso. Los resultados del autor demostraron una mejora del 36.7% en el tiempo promedio mensual de reparación.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Angarita & Castiblanco (2019) en su investigación *“Propuesta de mejora para la reducción de reproceso de fabricación e instalación en la empresa cocinas Aimco s.a.s utilizando la metodología lean six sigma”*

Los investigadores emplearon las herramientas de mejora Lean Six Sigma con el objetivo de disminuir los reprocesos en el área de fabricación e instalación, con el fin de minimizar las pérdidas económicas derivadas de un control inadecuado de los procesos. Para llevar a cabo este proceso, identificaron los factores críticos que

generaban la mayoría de los reprocesos mediante la recopilación de datos, entrevistas con los operarios y análisis de datos históricos. Posteriormente, tras estudiar las herramientas Lean Six Sigma, seleccionaron la más eficaz y apropiada para abordar el problema. Finalmente, llevaron a cabo la validación mediante una prueba piloto de simulación en Promodel, donde contrastaron los resultados obtenidos con la propuesta de mejora para asegurar una solución adecuada al problema.

Mantilla (2012) en su investigación *“Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma”*

En la investigación el autor presenta un modelo diseñado para guiar a las empresas en la mejora de su rendimiento, enfocado en el aumento del nivel de servicios y la reducción de costos. En la investigación, se incorporan conceptos de cadena de suministro, Lean Six Sigma, manufactura y logística. La metodología propuesta por el autor es el DMCIA, la cual busca eliminar desperdicios en los flujos y operaciones, reducir el tiempo de entrega, disminuir la variación en los procesos y aumentar el valor.

Langoni, da Silva, & Alonso (2018) en su investigación *“Lean Six Sigma na logística do processo de carregamento de uma fábrica de papel”*

En la investigación, los autores presentan este caso de estudio sobre la aplicación del Lean six sigma en el proceso de carga de una fábrica de papel en Brasil. Aunque la planta ya había implementado el método DMAIC en áreas de producción, su aplicación en áreas de servicios facilitó mejorar los tiempos de atención. Al concluir el estudio, observaron diversos beneficios de la implementación de LSS, como una reducción del 32% en el tiempo de ciclo y una mejora del rendimiento del 43%.

Marín et al., (2022) en su investigación *“Aplicación de la metodología Lean Six Sigma para disminuir desperdicios en una unidad de fabricación de paneles modulares de poliestireno”*.

El objetivo de la presente investigaciónn fue la implementación de la metodología Lean Six Sigma en una empresa dedicada a la fabricación de artículos de construcción. Durante el proceso, lograron identificar variables que tenían un impacto significativo en el producto final. También observaron que el sistema de medición inicialmente tenía una confiabilidad del 81%, la cual se incrementó a un 98% después de aplicar mejoras. Finalmente, tras tres meses de observación, se registró una reducción del 66% en los Defectos Por Millón de Oportunidades (DPMO), confirmando así la eficacia de la metodología y la magnitud de sus beneficios.

Arango & Angel (2012) en su investigación *“Plan de implementación de six Sigma en el proceso de admisiones de una institución de educación superior”*

La presente investigación propone la implementación de la metodología Lean Six Sigma en el proceso de admisiones de una Institución de Educación Superior en Colombia. Inicialmente, llevaron a cabo un diagnóstico de la situación actual y luego identificaron las variables más influyentes mediante un análisis DOFA. Posteriormente, evaluaron las causas de los problemas detectados utilizando el diagrama de causa y efecto, ponderando estas causas a través de la técnica de "cinco ¿Por qué?" y aplicando la metodología DMAIC. Finalmente, con la información recopilada, propusieron un plan de acción validado mediante un análisis de expertos. Concluyeron que esta metodología es adecuada para el proceso de admisiones de una IES.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Corredor de Seguros

La Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) define a los corredores de seguros, también referidos como brókers, son individuos que brindan asesoramiento en la contratación y uso de seguros. Actúan como intermediarios entre los clientes y las compañías aseguradoras, ofreciendo un servicio intangible de consultoría en la adquisición de pólizas de seguros. Esta descripción se encuentra en el artículo 24° de la Resolución SBS N° 1797-2011.

Son funciones y deberes de los corredores de seguros, los siguientes:

- Asesorar a los posibles contratantes implica proporcionarles información detallada sobre las coberturas más adecuadas, lo que incluye detallar los términos del contrato, las coberturas extras, las franquicias y otros aspectos similares. También se debe informar acerca de la forma y los plazos para el pago de la prima, las consecuencias del incumplimiento de dicho pago, así como los derechos y obligaciones derivados del contrato de seguro. En resumen, ofrece toda la información requerida para que el cliente tome una decisión informada.
- Durante la vigencia del contrato, proporcionar asesoramiento a los contratantes sobre el contenido y términos de la póliza, y les notifica sobre las responsabilidades necesarias para mantener las condiciones de cobertura.
- Proporcionar a los contratantes la información solicitada sobre el alcance de la póliza y la cobertura adquirida de manera oportuna.
- Informar por escrito a los contratantes de inmediato sobre cualquier rechazo o modificación de cobertura del riesgo propuesto que haya sido comunicado por las empresas de seguros.

- Entregar al contratante la(s) póliza(s) de seguro contratada(s) en un plazo de diez días a partir de su recepción, previa verificación de que estén en concordancia con lo solicitado a la empresa de seguros.
- Informar de manera inmediata y por escrito a las empresas de seguros sobre cualquier modificación del riesgo asegurado que haya sido notificada por el contratante.

2.2.1.1. **La empresa**

El bróker en estudio cuenta con un programa llamado Affinity, el cual brinda al banco, a través del área de operaciones, la posibilidad de combinar la venta de seguros con sus actividades principales. Este programa se ofrece a empresas que deseen incorporar la venta de seguros como parte de sus actividades principales. El corredor de seguros se especializa en asesorar y actuar como intermediario en la venta de pólizas, y ejerce sus funciones bajo la supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Servicios:

- Asesoría y negociación de la póliza.
- Revisar las pólizas que han sido endosadas por los clientes, llevando a cabo el registro, seguimiento y corrección de observaciones.
- Emisiones y renovaciones de pólizas.
- Atención de consultas y reclamos.
- Registros, validación y envío del reporte de pólizas endosadas.
- Gestión de correspondencia (incluyendo el envío y control de documentos).
- Asesoría y asistencia en casos de siniestro.

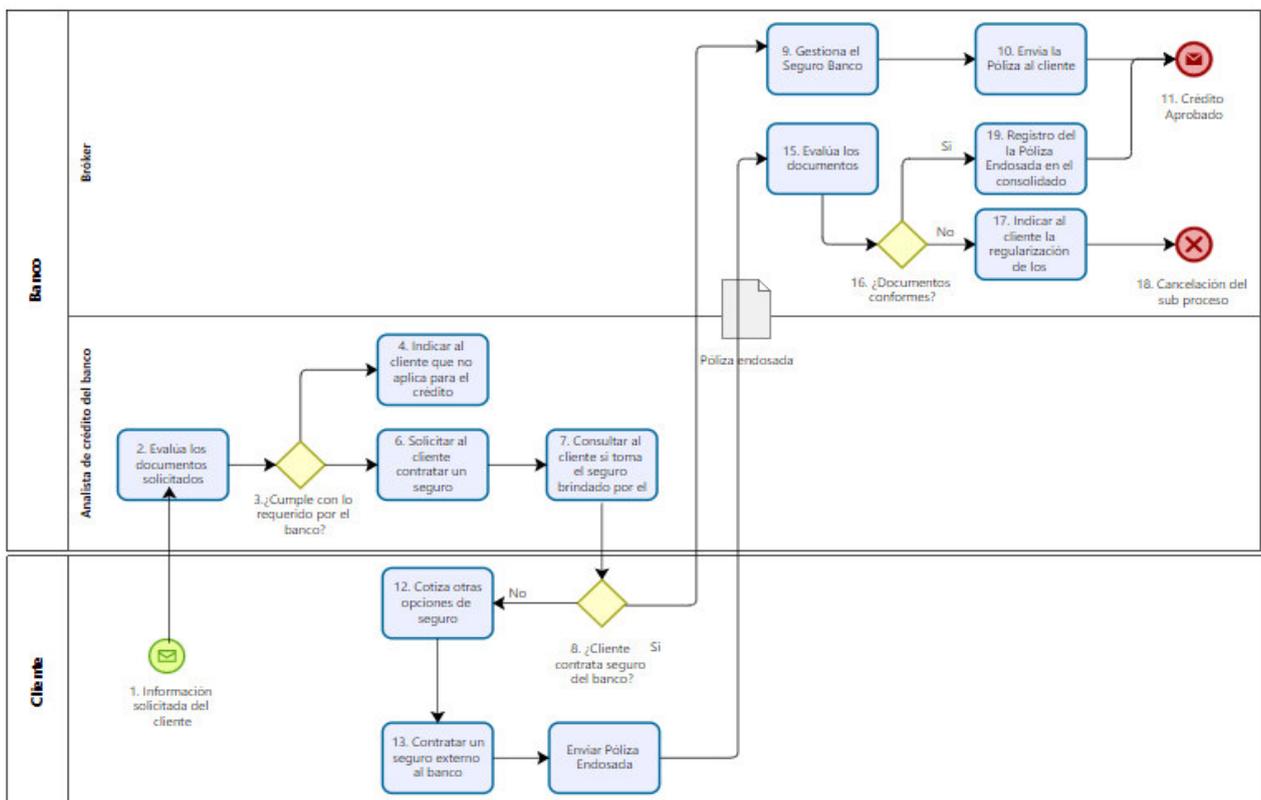
2.2.1.2. **Proceso de la obtención de la póliza endosada**

El proceso inicia cuando el cliente solicita un crédito al banco para adquirir un bien. Si el cliente accede al crédito, por seguridad, el banco lo obliga, mediante

contrato, a adquirir un seguro durante el tiempo del crédito. El cliente tiene dos opciones: contratar un seguro proporcionado por el banco o contratar un seguro externo. Al elegir un seguro externo, se genera una póliza al que denominan Póliza endosada que debe ser presentada al bróker para su evaluación, según las condiciones establecidas por el banco.

A continuación en la Figura 3 se presenta el esquema del proceso de adquisición de una póliza endosada.

Figura 3 Diagrama del proceso de una póliza endosada



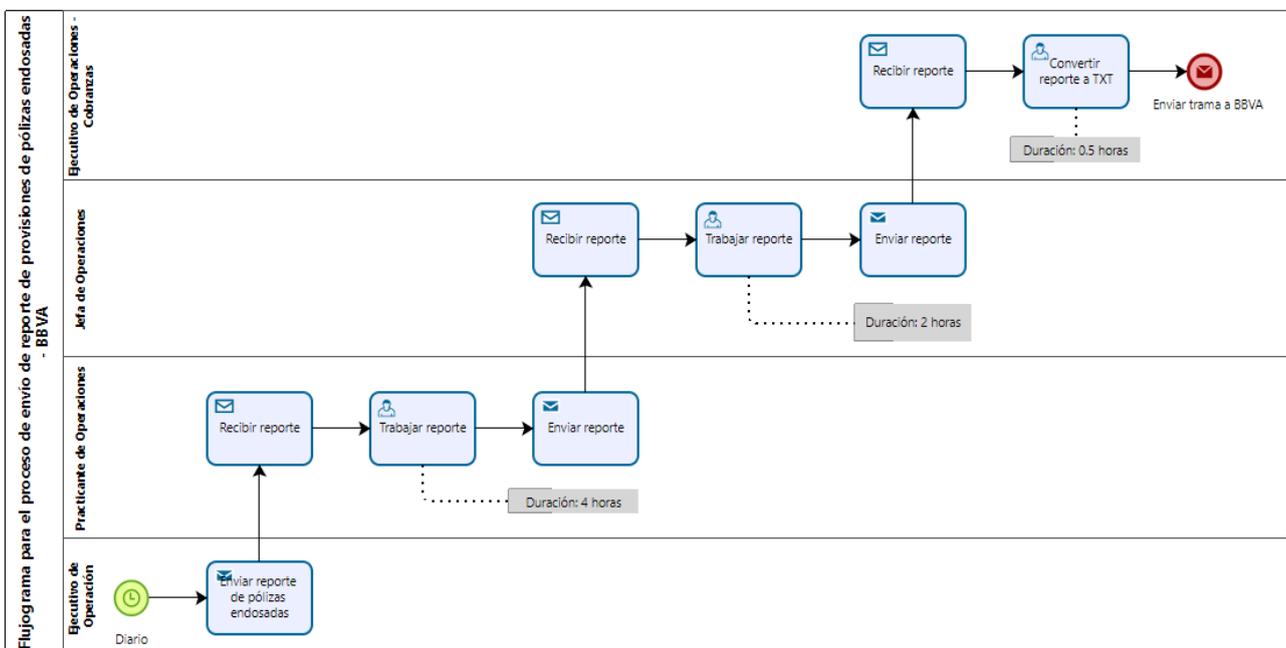
Nota: Recorrido de la solicitud de crédito y obtención de una Póliza endosada.

2.2.1.3. **El proceso: Validación y envío del reporte de pólizas endosadas**

El proceso comienza cuando el cliente presenta la póliza endosada para asegurar su crédito. Estos documentos son enviados, junto con los requisitos del banco, al buzón de endoso del bróker. Los ejecutivos de Operaciones-Revisiones del

bróker evalúan los documentos, verifican el cumplimiento de las condiciones establecidas por el banco y hacen seguimiento a cada cliente. Todas las revisiones diarias se registran en el reporte de Pólizas endosadas, el cual es solicitado diariamente por el banco. Antes de enviar información confiable al banco, el practicante, el ejecutivo y el jefe de operaciones validan el reporte. La Figura 4 ilustra las actividades del proceso, desde el envío del reporte por los ejecutivos de revisiones hasta su entrega al banco.

Figura 4 Actividades del proceso de Validación del reporte de pólizas endosadas



Nota: Secuencia de actividades que forman parte del proceso de validación del reporte de pólizas endosadas. Elaboración propia.

1. Solicitud del servicio

El banco solicita que al final de cada día se envíe el reporte de las pólizas endosadas trabajadas por los ejecutivos de revisiones del bróker. Este reporte contiene información importante para la toma de decisiones del banco, por lo que es necesario que se entregue a tiempo. La solicitud se envía al Jefe de Operaciones, quien coordina con los ejecutivos del bróker la preparación,

validación y envío del reporte al banco. En la Tabla 3 se muestran los elementos del subproceso:

Tabla 3 Elementos de entrada y salida del subproceso

Entradas	Subprocesos	Salidas
Identificación del cliente DNI o RUC Número de cliente		Actualización del reporte de pólizas endosadas:
Documentos de póliza		• Revisión conforme u observada
• Número de póliza de seguro	Solicitud del servicio	
• Número de garantía		
• Vigencia de la póliza		
Documentos del bien		
• Detalles		
• Suma asegurada		
• Dirección		

Nota: Elaboración propia

2. Preparación del reporte

Este subproceso está a cargo de 7 ejecutivos del bróker, cada uno de los cuales tiene acceso a un reporte con todas las revisiones realizadas por ellos mismos. Cada ejecutivo filtra la información solicitada, ya que normalmente el banco requiere datos de un intervalo de tiempo específico. Una vez filtrada la información, esta se envía al practicante de operaciones, quien continúa con el proceso de validación del reporte solicitado.

3. Validación y envío del reporte de pólizas endosadas

Este subproceso es llevado a cabo por tres colaboradores de la empresa, quienes diariamente se encargan de validar el reporte de pólizas endosadas. El proceso comienza con el Practicante de Operaciones, quien recibe los reportes de los 7 ejecutivos de revisiones. Luego, adjunta estos reportes en un consolidado y comienza la validación de cada registro en el reporte. La

validación implica verificar los números de operación, eliminar información duplicada, asegurarse de que no haya espacios en blanco o saltos de línea, eliminar información de pólizas vencidas, corregir las celdas sin número de póliza, corregir errores de digitación y verificar las sumas aseguradas.

El proceso es realizado nuevamente por el Jefe de Operaciones, quien valida los campos una vez más. Luego, envía el reporte al Ejecutivo de Operaciones y Cobranzas para que valide la información y convierta el archivo al formato TXT, que es el formato utilizado por el sistema operativo del banco. En la Tabla 4 se muestran los elementos del subproceso.

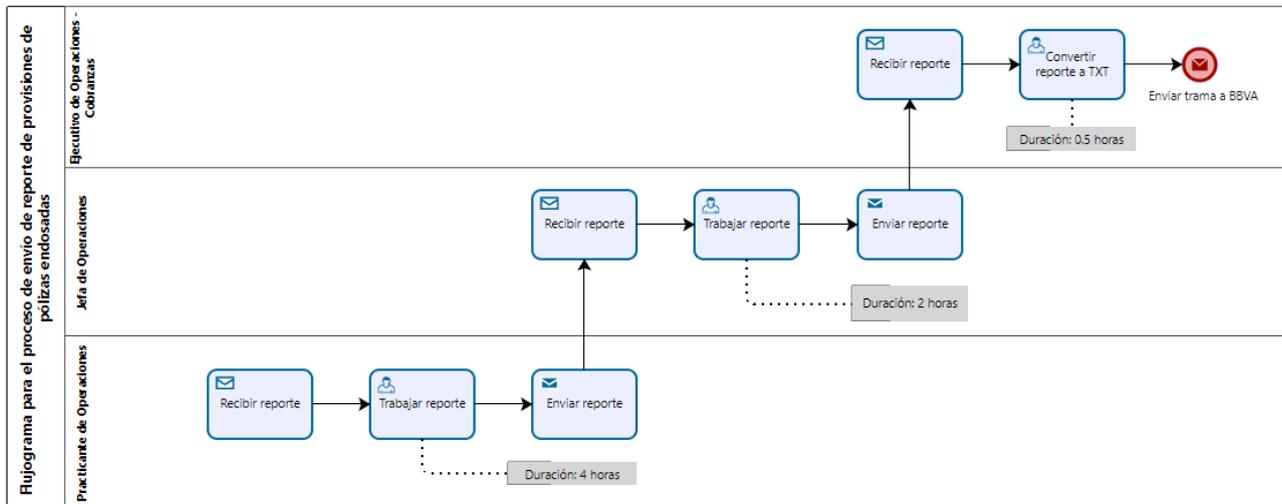
Tabla 4 *Elementos de entrada y salida del subproceso*

Entradas	Subprocesos	Salidas
Reporte de pólizas endosadas <ul style="list-style-type: none"> • Identificación del cliente • Datos de la póliza endosada • Datos del seguro 	Validación del reporte	Consolidado <ul style="list-style-type: none"> • Número de operación • Fecha de inicio de vigencia • Fecha de fin de vigencia • Tipo de moneda • Suma asegurada

Nota: Elaboración propia

En la Figura 5 se proporciona una representación gráfica que muestra las actividades en orden secuencial relacionadas con el subproceso mencionado.

Figura 5 Actividades involucradas en el subproceso de Validación y envío del reporte de pólizas endosadas



Nota. Secuencia de actividades que constituyen el subproceso. Elaboración propia

2.2.2. Integración de Lean y Six Sigma

2.2.2.1. *Lean*

Los autores afirman lo siguiente:

Lean representa un enfoque de gestión para la mejora de procesos que se enfoca en la eliminación de desperdicios. Se consideran desperdicios a todas aquellas acciones o actividades que no agregan valor al producto. Para lograr esta reducción de desperdicios, se requiere utilizar varias herramientas como SMED, Kanban, TPM, Kaizen, Jidoka, entre otras (Ticona, 2022).

La filosofía Lean se enfoca en mantener una producción constante que se ajusta a la demanda de los clientes, entregando la cantidad necesaria en el momento preciso. Esto conduce a la reducción de costos y la maximización de las ganancias, lo que a su vez mejora la competitividad y la eficiencia de las organizaciones (Ramírez, 2017).

Los residuos varían según la organización y su método operativo. En este aspecto, se presentan oportunidades para mejorar al eliminar elementos que no contribuyan al

valor del producto o servicio final. Luego de un análisis, se identificará el punto de partida para la implementación de las iniciativas Lean y se especificarán las herramientas a emplear, considerando las capacidades, los recursos y las habilidades disponibles.

2.2.2.2. **Los ocho desperdicios Lean**

Taiichi Ohno, un ejecutivo de Toyota, fue pionero en reconocer las formas de desperdicio, que incluyen: sobreproducción, tiempos de espera, transporte innecesario, procesamiento excesivo o incorrecto, inventario excesivo, movimientos innecesarios, productos defectuosos o retrabajos, y subutilización del talento humano.

Ramírez (2017) proporciona una breve descripción de cada desperdicio:

- a) Sobreproducción: El principal desperdicio en la producción, sucede cuando se fabrican artículos más rápido de lo necesario, sin una orden de producción. Esto puede llevar a acumulación de inventarios y altos costos de mantenimiento. El Takt Time, un indicador común, sincroniza la producción con las ventas (p. 16).
- b) Inventarios: El costo de mantener productos sin salida. El indicador relacionado es el índice de rotación de inventarios, mide cuántas veces se renueva el inventario en un año, calculado con las ventas y los inventarios promedio. En servicios, está relacionado con requerimientos pendientes de clientes (p. 17).
- c) Sobre proceso: se refiere a actividades de procesos ineficientes que aumentan defectos por procedimientos inadecuados, generando cambios y costos duplicados por unidad producida. El indicador se calcula dividiendo productos sin problemas entre el total de pedidos generados (p. 17).
- d) Transporte innecesario: ocurre cuando se desplazan materias primas o productos sin necesidad real, sin modificar el producto ni agregar valor. Se mide por la distancia total recorrida sin transformación significativa del producto (p. 18).

- e) Esperas: Se refiere al tiempo en el que no se modifica ni mejora el producto, como cuando un operario espera que una máquina concluya su tarea. Esto incluye tiempos de reparación o modificaciones que no agregan valor al producto. Puede cuantificarse durante el proceso o las entregas (p. 18).
- f) Movimientos innecesarios: Ocurren cuando los diseños de puestos de trabajo no son eficientes, obligando a empleados a esfuerzos adicionales, como desplazamientos inadecuados o inclinaciones excesivas. Estos movimientos pueden afectar la salud y la productividad, reflejándose en el tiempo total de inactividad (p. 19).
- g) Artículos defectuosos: Hace referencia a productos o servicios descartados durante el proceso o por el cliente final debido a problemas de calidad. Esto puede resultar en un mayor consumo de materias primas, tiempo de producción y, en algunos casos, en procesos adicionales para corregir los defectos (p. 20).
- h) Talento humano: Es el potencial no aprovechado al máximo del personal se refiere al costo de oportunidad de tener a los empleados ejecutando tareas por debajo de su nivel de cualificación (p.20).

Se muestra la Tabla 5 que resume los indicadores relacionados con cada uno de los desperdicios mencionados:

Tabla 5 *Indicadores de los desperdicios*

DESPERDICIOS	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	ECUACIÓN
Sobreproducción	Takt time	Producción de artículos para los que no existe orden de producción.	$\text{Takt time} = \frac{\text{Tiempo de producción disponibles}}{\text{Cantidad total requerida}}$
Inventario	Índice de rotación de inventarios	Costos asociados al mantenimiento de excesos en materia prima, inventario en proceso o productos terminados según los órdenes de producción.	$\text{Índice de rotación} = \frac{\text{ventas acumuladas}}{\text{inventario promedio}} * 100$

Sobreprocesamiento	Calidad de los pedidos generados	Actividades no esenciales para la producción de un artículo y que no se ajustan a las necesidades de los clientes, aumentando costos en lugar de agregar valor al producto.	Calidad de pedidos generados = $\frac{N. \text{ productos generados sin problema}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$
Transporte innecesario	Distancia total recorrida	Desplazamiento de materia prima, producto en proceso o producto terminado sin modificación durante el proceso.	$\sum D; D = \text{Distancia recorrida}$
Espera	Nivel de cumplimiento en los despachos	Tiempo de espera de recursos antes de su utilización.	<i>Nivel de cumplimiento en los despacho=</i> $\frac{\text{Total de pedidos no generados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}} * 100$
Movimientos innecesarios	Tiempo total empleado	Desplazamientos no necesarios del personal durante sus tareas.	$\sum T; T$ <i>= Tiempo empleado en realizar la actividad</i>
Artículos defectuosos	Índice de rendimiento	Producción y entrega de productos no conforme a las especificaciones.	$\text{índice de calidad} = \frac{N. \text{ piezas buena}}{N. \text{ total de piezas producida}}$

Nota: Métricas y herramientas de medición. Tomado de (Ramírez, 2017)

2.2.2.3. **Objetivos y principios Lean**

“El propósito de Lean es simplificar y optimizar los procesos para lograr mayor eficiencia, fluidez, velocidad, calidad y competitividad, reduciendo costos para los clientes” (Maldonado Villalva, 2010).

La figura 6 muestra los principios claves esbeltos de la metodología Lean está enfocada en ofrecer valor al cliente mediante:

Figura 6 Principios claves de la metodología Lean



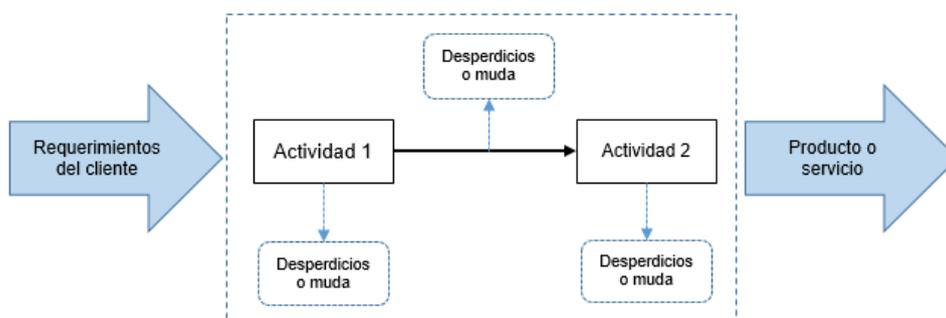
Nota: Elaboración propia

Para el autor:

La mejora continua es una metodología que busca de manera sistemática optimizar las operaciones para brindar mayor valor a los clientes y mejorar el rendimiento interno de la empresa. Aunque los esfuerzos por eliminar actividades sin valor, mejorar el flujo y establecer un sistema de producción tipo pull no son completamente concluyentes, la búsqueda de la perfección se convierte en un esfuerzo constante e incesante. (Quesada, Buehlmann, & Arias, 2013).

La figura 7 muestra los desperdicios no visibles presentes en el proceso.

Figura 7 Estructura de un proceso.



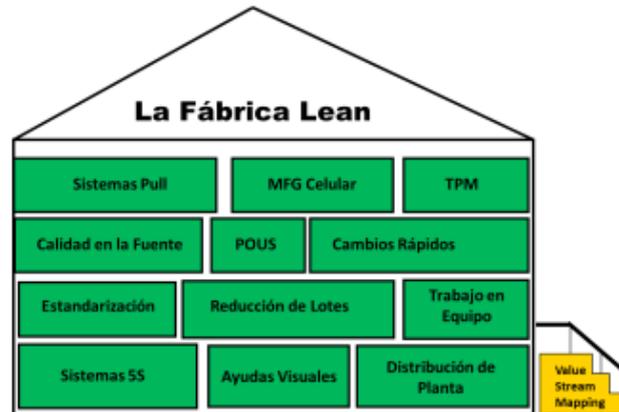
Nota: Desperdicios no visibles presentes en el proceso. Elaboración propia.

Las herramientas y técnicas Lean descritas en esta sección son las más utilizadas, sin embargo, hay muchas otras herramientas que pueden ser

valiosas para abordar una variedad de problemas. Los mismos que constituyen la arquitectura de la denominada “Casa o fábrica Lean” (Quesada, Buehlmann, & Arias, 2013).

La Figura 8 muestra las herramientas y técnicas de la Casa Lean.

Figura 8 Herramientas y técnicas de la fábrica Lean



Nota. Buenas prácticas empleadas en las mejoras de los procesos. Tomado de (Quesada, Buehlmann, & Arias, 2013).

El autor afirma lo siguiente:

Es fundamental comprender que el recurso más valioso de cualquier organización es su personal, tanto como individuos que la componen como la cultura que impregna a cada miembro y la coherencia de los líderes. El progreso continuo de una organización reside en su gente, más que en las estrategias que se adopten. Son las personas quienes generan las ideas innovadoras que nos ayudarán a perfeccionar nuestros procedimientos y avanzar hacia la eliminación de actividades que carecen de valor (González, 2017).

La metodología Lean manufacturing ha ganado popularidad en la industria, y varios investigadores buscan aplicar su éxito al sector de servicios. Esto es crucial porque el sector de servicios es una parte significativa del Producto Interno Bruto y hay evidencia que respalda su eficacia en la mejora del rendimiento empresarial.

2.2.2.4. **Six Sigma**

Six Sigma es una filosofía y estrategia empresarial centrada en el cliente y la gestión eficaz de datos. Su enfoque se centra en la reducción o eliminación de la variabilidad de los factores críticos que afectan el rendimiento normal de los procesos.

Los esfuerzos de Six Sigma se centran en tres áreas clave:

- Mejorar la satisfacción del cliente
- Reducir el tiempo de ciclo y costo
- Reducir los defectos.

“Las mejoras en estas áreas suelen generar grandes ahorros de costos para las empresas, así como oportunidades para conquistar nuevos mercados, retener a los clientes y construir una reputación de excelencia en productos y servicios” (Pérez Bernal, 2015).

El autor afirma lo siguiente:

La metodología Six Sigma aborda un desafío común en los procesos: la variabilidad, definida como las fluctuaciones en un producto y presente en todos los procesos del mundo real. Aunque no se puede prever con precisión el resultado de un proceso, sí se puede medir la variabilidad. Por lo general, se puede conocer el valor medio aproximado mediante la siguiente ecuación (Pérez Bernal, 2015).

$$\sigma^2 = \frac{\sum_1^N (xi - X)^2}{N}$$

Donde:

xn: Dato individual

X: Promedio de los datos

N: Cantidad de datos

La Figura 9 muestra la representación gráfica de la variabilidad de un producto:

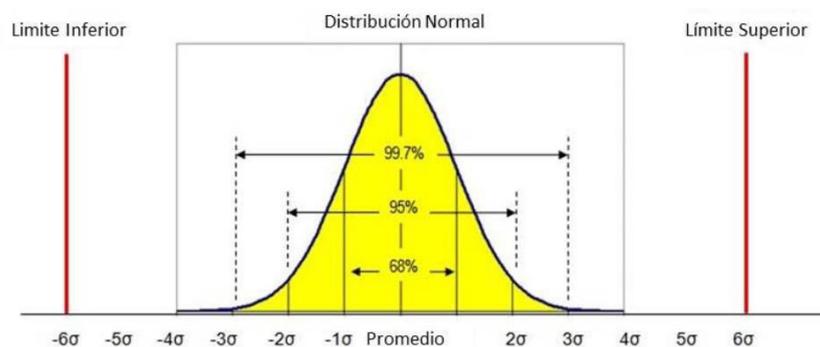
Figura 9 Representación gráfica de la variabilidad en un producto



Nota. Variabilidad en un producto. Tomado de (Pérez Bernal, 2015)

La letra griega minúscula sigma (σ) se usa como símbolo de la desviación estándar (Unidad estadística de medición), mide la dispersión o variabilidad de un conjunto de valores con respecto a su valor medio, de tal manera que, si σ es pequeña, habrá menos defectos en el proceso. En la Figura 10 se muestra la distribución normal.

Figura 10 Representación de la distribución normal para Six Sigma



Nota. Un nivel 6σ dentro de los límites de control del proceso implica una tasa de rendimiento del 99.73%. Adaptado de (Arias Montoya, Portilla, & Castaño, 2008).

Escobedo & Socconini (2021), afirman lo siguiente, el Nivel de Sigma es una métrica que evalúa la calidad de los procesos y está relacionada con la cantidad de defectos por millón de oportunidades (DPO).

Defectos por millón de oportunidades (DPMO), el nivel Sigma expresa la cantidad de defectos producidos por cada millón de oportunidades, lo que significa que un nivel de 6σ equivale a 3.4 DPMO (defectos por millón de oportunidades). Es importante destacar que Six Sigma proporciona diferentes escalas de rendimiento, incluyendo niveles sigma, DPMO y costos de calidad. La tabla 6 relaciona cada nivel Sigma con su respectivo rendimiento, DPMO y costos de calidad.

Tabla 6 *Equivalencias de los niveles Six Sigma y el desempeño en un proceso*

Nivel Sigma	Defectos por millón de oportunidades	Rendimiento	Costo de calidad
6	3.4	99.9997%	<10%
5	233	99.977%	10-15%
4	6 210	99.379%	15-20%
3	66 807	93.32%	20-30%
2	308 537	69.2%	30-40%
1	690 000	31%	>40%

Nota: El nivel Seis Sigma equivale a un proceso con altos estándares de calidad. Adaptado de (Escobedo & Socconini, 2021)

Six Sigma comienza con la pregunta: '¿Cómo puedo mejorar este proceso?' No se trata únicamente de estadísticas; en su máxima expresión, implica integrar la experiencia, el historial y los datos para tomar decisiones informadas.

Six Sigma tiene tres significados principales:

- **Como métrica**, es una forma de medir el rendimiento de un proceso en términos de la calidad de sus productos o servicios.

- **Como Filosofía de trabajo**, Implica la continua mejora de procesos y productos a través de la aplicación de una metodología específica que incorpora herramientas estadísticas y otros recursos de apoyo.
- **Como objetivo**, Un proceso que cumple con un nivel de calidad Six Sigma implica que ha alcanzado estadísticamente un estándar de clase mundial y no genera productos o servicios defectuosos.

Cualquier empresa y cualquier tipo de proceso, ya sea en el logística, diseño, administración, producción o servicios, pueden obtener beneficios de la filosofía Six Sigma. Las oportunidades de mejora y ahorro de costos son significativas, pero el proceso requiere un compromiso de dedicación, talento, tiempo, persistencia y, por supuesto, inversión económica. Por eso, aun si no se logra alcanzar el nivel de six sigma, que corresponde a 3.4 errores o defectos por millón de oportunidades, las posibilidades de mejorar los resultados de manera significativa son prácticamente infinitas.

La idea de Six Sigma se refiere al rendimiento de calidad, el cual se mide en términos de la cantidad de defectos por millón de oportunidades (DPMO):

$$dpmo = (\text{número de defectos descubiertos} / \text{oportunidades de error}) \times 1\,000\,000$$

Según Escobedo & Socconini (2021) definen que:

Uno de los desafíos más complejos en Six Sigma es la elección adecuada de los problemas que deben resolverse. Para abordar este desafío, se sugiere que prácticamente todos los casos de resolución de problemas de calidad caen en una de estas cinco categorías:

1. **Los problemas de conformidad** se caracterizan por un bajo rendimiento en un sistema particular. Los usuarios muestran insatisfacción con los resultados del sistema, como la calidad o el servicio al cliente. Aunque el sistema operaba correctamente en el pasado, su rendimiento actual no cumple con los estándares. Es necesario identificar las razones detrás de

estas desviaciones y restablecer el sistema a su estado de funcionamiento original (p. 30).

2. **Los problemas de desempeño no estructurados** surgen cuando el rendimiento es inadecuado en un sistema mal definido. Esto significa que la tarea no sigue un estándar y los procedimientos y requisitos no están completamente especificados. Un ejemplo sería la falta de ventas. Dado que no existe una única forma correcta de vender un producto, resolver este problema mediante la implementación de normas no es posible. Los problemas no estructurados demandan enfoques más creativos para su solución (p. 31).
3. **Los problemas de eficiencia** se originan cuando el rendimiento no satisface las expectativas de grupos de interés que no son clientes. Ejemplos comunes incluyen cuestiones de costos y productividad. Aunque la calidad de los productos puede ser adecuada, el sistema no cumple con los objetivos internos de la organización. La búsqueda de soluciones a menudo implica la actualización de los procesos.
4. **Los desafíos asociados al diseño de productos** comprenden la generación de productos nuevos que satisfagan de manera óptima las necesidades de los usuarios, es decir, que se alineen con las expectativas más cruciales de los clientes.
5. **Los retos relacionados con el diseño de procesos** abarcan la creación de nuevos procedimientos o la revisión minuciosa de los ya existentes. En esta situación, el trabajo conlleva la definición de los requisitos de los procesos, la generación de opciones innovadoras de procesos y la sincronización con las necesidades del cliente. Técnicas como el benchmarking y la reingeniería se erigen como instrumentos útiles para la elaboración de procesos (p. 32).

2.2.2.5. **Lean Six Sigma**

Lean se concentra en mejorar el flujo dentro de la cadena de valor y eliminar los desperdicios, priorizando la eficiencia. Por otro lado, Seis Sigma emplea un sólido marco de trabajo (DMAIC) y herramientas estadísticas para identificar, entender y reducir las causas subyacentes de las variaciones, tratando de hacer las cosas bien y sin defectos.

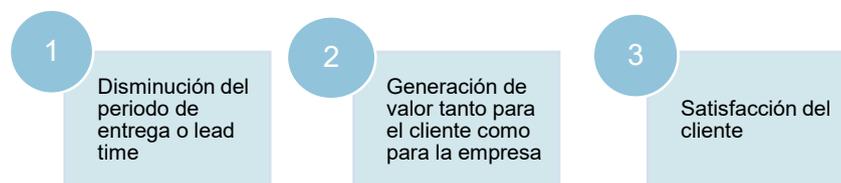
El autor define que:

La integración de ambas metodologías ofrece una filosofía de mejora continua utilizando herramientas basadas en datos para resolver problemas y lograr mejoras eficientes. La clave está en encontrar la combinación óptima: aprovechar la perspectiva Lean para enfocarse en lo que agrega valor y utilizar las herramientas de Seis Sigma para comprender y reducir la variabilidad en el proceso (Hernández, 2015).

2.2.2.6. **Pilares o fundamentos del Lean Six Sigma**

La estrategia de Lean Six Sigma se fundamenta en la obtención de resultados sólidos en tres pilares esenciales que se muestran en la Figura 11:

Figura 11 *Pilares fundamentales del Lean Six Sigma (Hernández Sampieri & Mendoza Torres,*



2018).

Nota. Elaboración propia.

El autor afirma lo siguiente:

Lean Six Sigma destaca la prioridad de asegurar la satisfacción del cliente como un objetivo central de la empresa. Las organizaciones se basan en las necesidades del cliente para diseñar productos o servicios, considerando factores de calidad, tiempo y costo que contribuyan a satisfacer al cliente y mejorar el rendimiento del negocio. (Romero De la cruz, 2021).

En la Figura 12 se muestra las prioridades de la herramienta:

Figura 12 *Establecimiento de metas. Prioridades que la herramienta resalta para asegurar la satisfacción del cliente.*



Nota. Elaboración propia.

2.2.2.7. ***Ventajas de la integración del Lean y el Six Sigma***

La integración de ambas filosofías proporciona estrategias y crea un ambiente propicio para mejorar la eficiencia y eliminar desperdicios. Motiva al personal hacia la mejora continua, descubriendo oportunidades que podrían pasar desapercibidas.

El autor menciona lo siguiente:

Six Sigma se enfoca en el análisis de datos, la cuantificación de problemas y la toma de decisiones basadas en evidencias, lo que ahorra tiempo y permite comprender y abordar las causas fundamentales de la variabilidad. Esta combinación de enfoques dirige los esfuerzos hacia áreas con mayor potencial de mejora y cuantifica los beneficios obtenidos. (Hernández, 2015).

En la figura 13, se representan los aspectos fundamentales que habilitan a cada metodología alcanzar sus objetivos de mejora. Lean se especializa en la optimización de la cadena de valor y la eliminación de residuos, lo que conlleva una mejora en la eficiencia y la velocidad. Por otro lado, Six Sigma se enfoca en eliminar los defectos y a reducir la variación en los procesos, lo que resulta en la mejora de la eficacia.

Figura 13 *La integración de los dos enfoques de mejora*

Lean se centra en mejorar el flujo de la cadena de valor y en eliminar residuos



Six sigma se centra en la eliminación de defectos y la reducción de la variación en los procesos



Nota. Elaboración propia. Adaptado de (Hernández, 2015)

La integración de las filosofías Lean y Six Sigma constituye un enfoque efectivo, centrado en la mejora constante y la utilización eficiente de los recursos en las organizaciones. Aunque ambas filosofías buscan la satisfacción del cliente, tienen enfoques y herramientas diferentes. La filosofía Lean se concentra en eliminar las ineficiencias de los procesos y reorganizarlos para que sean más eficaces, ágiles y capaces de satisfacer de manera oportuna las demandas del cliente.

Por otro lado, “Six Sigma tiene como objetivo mejorar los procesos en un sentido holístico, abordando la calidad, eficiencia y niveles de servicio. Utiliza datos para comprender el comportamiento de los procesos e identificar oportunidades de mejora” (Escobedo & Socconini, 2021).

2.2.3. Metodología DMAIC

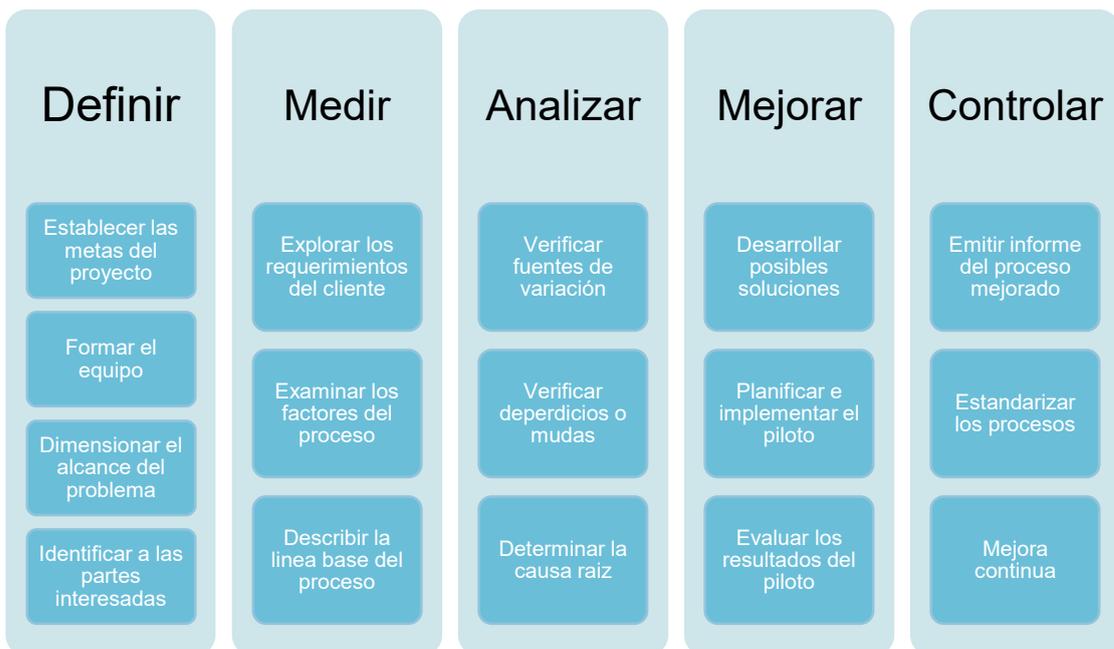
“DMAIC representa el núcleo de la metodología Seis Sigma, ofreciendo una manera estructurada, lógica y accesible de desarrollar soluciones para procesos con defectos en todos los niveles de la organización” (Hernández, 2015).

El autor cita lo siguiente:

Dentro de las etapas DMAIC en Six Sigma, las herramientas de Six Sigma y Lean Manufacturing pueden variar en complejidad, desde básicas hasta avanzadas. Esto depende de la preparación del equipo y de la complejidad del problema y proyecto. A pesar de esto, la estructura y enfoque para abordarlos sigue siendo la misma, lo que subraya que se trata de una filosofía de trabajo unificada. (Alarcón, 2014).

En este estudio, hemos dividido cada una de las etapas de la metodología en una serie de pasos que se detallan en la Tabla 7:

Tabla 7 *Etapas y procesos del DMAIC*



Nota: “Objetivos principales de cada una de las fases” Fuente (Romero De la cruz, 2021).

2.2.3.1. **Definir**

“Durante esta etapa, se concentra en definir y establecer los fundamentos del proyecto. Se determina el propósito de la implementación, se establecen los parámetros iniciales y se especifica hasta qué punto se comprometerá el equipo en el proyecto.” (Sirlupu, 2020).

Facilita la identificación de las necesidades del cliente, los criterios de rendimiento y las ventajas económicas. Al concluir esta fase, se debe tener una comprensión sólida del problema, el enfoque para abordarlo, los objetivos a alcanzar, el impacto de la realización del proyecto y los ahorros financieros.

Las herramientas en esta fase se muestran en la Tabla 8:

Tabla 8 *Herramienta y resultados de la fase Definir*

Herramientas y técnicas	Resultado
Project definition	Visión general de los problemas y soluciones
SICPOC	Mapa de procesos de alto nivel
Carta del proyecto	Alcance del proyecto y equipo de trabajo
Herramienta de planificación de proyectos	Cronograma y equipo de proyecto

Nota: Principales hallazgos derivados de la aplicación. Elaboración propia.

2.2.3.2. **Medir**

En esta fase, se busca identificar la fuente de variabilidad en el proceso. Es esencial descubrir las causas subyacentes que generan los problemas. Luego, se analiza la magnitud de estas causas mediante mediciones y datos del proceso, allanando el camino para su resolución. (Hernández, 2015).

La recopilación de datos desempeña un papel fundamental y es la etapa más intensiva en recursos, ya que el éxito de las fases posteriores depende en gran medida de ella. Esta fase implica una definición más exhaustiva del proceso para comprender su flujo de trabajo.

Algunas herramientas importantes se muestran en la Tabla 9:

Tabla 9 *Herramienta y resultados de la fase Medir*

Herramientas y técnicas	Resultado
Técnicas de recolección de datos	Análisis y medición del desempeño
Mapa de flujo de valor	Visualizar el proceso y la eficiencia del flujo
Mapa del proceso actual	Especificación detallada del proceso: entradas y salidas.
Estadística descriptiva	Tipo de distribución, media, desviación estándar
Diagrama de Ishikawa o causa-efecto	Plan de recolección de datos Orígenes de la variación: causas comunes o especiales.
Gráfico de control	
Diagrama de Pareto	Evaluar el alcance de las fuentes de variación.

Nota: Resultados principales de la aplicación.

2.2.3.3. **Analizar**

“Esta etapa se dedica al análisis del sistema para cerrar la brecha entre el rendimiento actual y el deseado” (Hernández, 2015).

Es esencial comprender el cómo y el porqué del problema, buscando identificar sus causas subyacentes y confirmarlas mediante datos.

Algunas herramientas más utilizadas se muestran en la Tabla 10:

Tabla 10 *Herramienta y resultados de la fase Analizar*

Herramientas y técnicas	Resultado
Análisis causa raíz	Encontrar la causa raíz
Desperdicios o mudas	Clasificación de actividades sin valor agregado
Value Stream Mapping (VSM)	Mostrar las actividades que no aportan valor agregado

Nota: Principales resultados de la aplicación.

2.2.3.4. **Mejorar**

En esta fase, se implementan las modificaciones y mejoras para abordar las causas fundamentales y asegurar que solucionen o minimicen el problema. Se aconseja generar diversas opciones de solución que se enfoquen en las diversas causas,

resolviendo el origen del problema en lugar de tratar sus consecuencias (Sirlupu, 2020).

Las técnicas de mejora mencionadas en la Tabla 11 son las más utilizadas en proyectos de Lean Six Sigma; no obstante, hay numerosas otras que pueden ser valiosas para la generación de ideas, implementación, pruebas y evaluación de la efectividad de la solución (Romero De la cruz, 2021).

Las mejoras son responsabilidad de cada encargado; no obstante, ciertas herramientas pueden facilitar este proceso:

Tabla 11 *Herramienta y resultados de la fase Mejorar*

Herramientas y técnicas	Resultado
5S	Transformación a un sistema lean
TPM	Mantenimiento productivo total
Kanban	Posible solución
Poka Yoke	Inspección o detección de defectos
SMED	Posible solución

Nota: Resultados principales de la aplicación.

2.2.3.5. **Controlar**

El autor define que:

Una vez logradas las mejoras previstas en la fase anterior, se diseña un sistema para asegurar la sostenibilidad de estas mejoras antes de concluir el proyecto. Esta fase suele ser desafiante, ya que implica la necesidad de que los cambios y mejoras perduren, se arraiguen en la organización y se apliquen de manera generalizada. Esto implica que todos los miembros del equipo se adapten y participen activamente, lo cual a veces puede enfrentar objeciones, resistencias y desafíos adicionales (Sirlupu, 2020).

A continuación algunas herramientas de esta etapa se muestran en la Tabla 12:

Tabla 12 *Herramienta y resultados de la fase Controlar*

Herramientas y técnicas	Resultado
Gestión visual	Representación visual del proceso
Mapa de flujo de valor futuro	Eficiencia del flujo final
Estandarización de procesos	Procedimientos e instructivos actualizados
Informe final	Resultado de la mejora implementada

Nota: Resultados principales de la aplicación.

2.2.4. **Ventajas de aplicar DMAIC**

En la actualidad, los mercados en diversas industrias se han vuelto altamente competitivos, lo que ha llevado a que los clientes sean cada vez más exigentes. Esto implica que las empresas deben ser más adaptables para satisfacer las necesidades de los clientes, al mismo tiempo que mantienen un enfoque en la calidad, la rapidez de respuesta y los costos de sus productos o servicios.

DMAIC es una metodología que facilita el abordaje estructurado de procesos defectuosos en todos los niveles de la organización. Proporciona herramientas para identificar y abordar las causas subyacentes de los problemas, desde la identificación hasta la implementación de controles para las mejoras. En las etapas de mejora y control, se integran herramientas Lean para eliminar desperdicios e innovar (Sirlupu, 2020).

Con lo expuesto, la aplicación conjunta de ambas metodologías conlleva a abordar de manera estructurada la resolución de problemas y la eliminación de desperdicios, desde identificación de las causas fundamentales hasta la implementación de un control sobre las mejoras.

2.2.5. **SMED**

El autor Arrieta (2017) define:

La técnica SMED, que se traduce como Cambio de Dispositivos en Minutos de un Solo Dígito, inicialmente desarrollada para mejorar procesos industriales, puede aplicarse también a empresas de servicios. Su objetivo es eliminar

fuentes de desperdicio, aumentar la capacidad de producción, reducir el tiempo de cambio de herramientas, disminuir tamaños de lote, lograr tiempos de entrega más cortos e incrementar la capacidad de respuesta al cliente. Se centra en identificar y eliminar actividades que no añaden valor al proceso de cambio, optimizando las restantes para minimizar el tiempo requerido.

Para la aplicación de la técnica SMED, se debe diferenciar entre los dos tipos de operaciones que se dividen en:

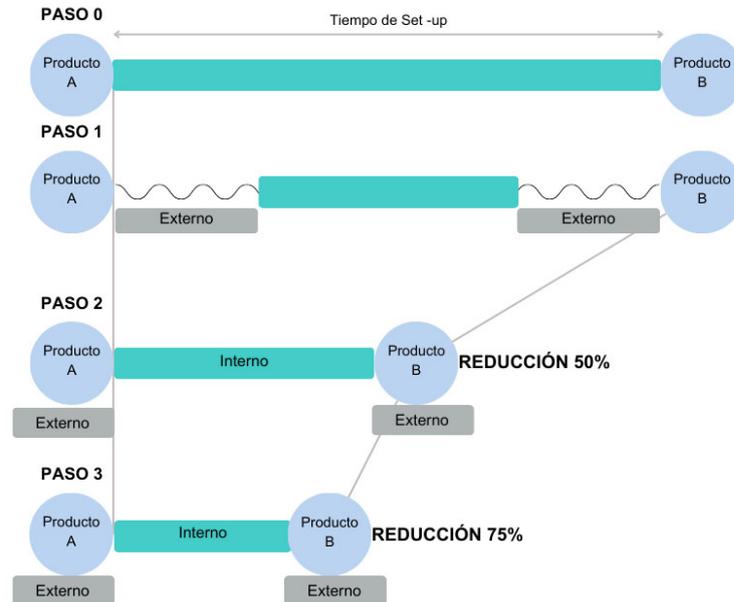
- Operaciones internas: tareas que solo se pueden realizar con la máquina parada.
- Operaciones externas: tareas que se pueden realizar con la máquina en marcha.

Según Arrieta (2017) resalta 4 pasos principales:

1. Fase preliminar: se trata de analizar la operación de cambio, ya que es necesario comprenderla para poder mejorarla. Esta etapa implica adquirir conocimiento y realizar observaciones detalladas.
2. Primera etapa: separación de las operaciones internas y externas.
3. segunda etapa: transformar las tareas internas en externas, es decir, realizar actividades antes de detener la máquina o de manera simultánea, lo que llevará a una reducción directa en el tiempo de inactividad.
4. tercera etapa: mejoramiento de los elementos internos y externos.

La Figura 14 muestra las etapas de la técnica SMED:

Figura 14 Etapas principales de la técnica SMED



Nota. Aplicación de SMED para disminuir los tiempos internos y externos respecto a la referencia inicial. Adaptado de (Arrieta, 2017).

Beneficios del método SMED para la empresa:

- Flexibilidad: Las organizaciones pueden adaptarse a las cambiantes demandas de los clientes sin incurrir en los costos asociados al exceso de inventario.
- Entregas más rápidas
- Mejor calidad
- Reducción de defectos
- Mayor productividad

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Acrónimos

1. DMAIC: Representa las siglas de las fases definir, medir, analizar, mejorar y controlar.
2. DPMO: siglas de “Defecto por millón de oportunidad”.
3. FMEA: Siglas de la matriz “Análisis modal de fallos y defectos “que en inglés es *Failure Modes and Effects Analysis*.
4. QFD: palabra que simplifica la frase inglesa *Quality Function Deployment*, despliegue de la función de calidad.
5. RPN: Número de prioridad de riesgo, es el grado de probabilidad de ocurrencia y la capacidad de detección.
6. SBS: representa una entidad responsable de supervisar y regular el Sistema Financiero de Seguros y el Sistema Privado.
7. SIPOC: se traducen al español como 'Proveedor, Entrada, Proceso, Salida, Cliente' son una representación que nos permite entender el funcionamiento del proceso.
8. SMED: proviene de las palabras *Single Minute Exchange of Die*, aunque en términos prácticos se refiere comúnmente como la técnica de cambio rápido.
9. TPM: es una abreviatura de Total Maintenance Management y su traducción al español es Mantenimiento Productivo Total.
10. VSM: Siglas de la frase inglesa *Value stream mapping*, herramienta de análisis continuo para mejorar procesos.

2.3.2. Glosario

1. Asegurador: Empresa de seguros autorizada por esta Superintendencia para emitir pólizas de seguros. (SBS, 2021)
2. Asegurado: Persona cuya vida, salud o bienes se están asegurando. (SBS, 2021)
3. Bróker: “También llamado agente de seguros, es aquel individuo o entidad legal que brinda orientación en la contratación de seguros, ofreciendo asesoramiento continuo durante la vigencia del contrato y asistiendo en la solicitud de cobertura y en el proceso de reclamo en caso de un siniestro” (SBS, 2021).
4. Endoso: “Un documento anexo a la póliza inicial que detalla modificaciones o nuevas declaraciones realizadas por el contratante. Estas modificaciones entran en efecto una vez que son acordadas y aprobadas tanto por la empresa como por el contratante.” (SBS, 2021).
5. La póliza de seguro: es un acuerdo formal entre el contratante y la aseguradora que establece las condiciones generales y particulares que rigen la relación contractual. Este documento incluye información sobre la materia asegurada y cualquier modificación realizada durante la vigencia del contrato, junto con otros documentos relacionados. (SBS, 2021)
6. Prima: “es el monto que el asegurado, contratante o tomador del seguro abona para estar cubierto en caso de un siniestro” (SBS, 2021).
7. Proceso: Serie de acciones o pasos que se llevan a cabo para lograr un objetivo determinado.
8. Riesgo: se refiere a la probabilidad de sufrir pérdidas o daños en relación con el objeto o materia asegurada. (SBS, 2021)
9. Servicio: Actividad o conjunto de actividades que una empresa realiza para satisfacer las necesidades de un cliente.
10. Siniestro: refiere a la materialización de la posibilidad de pérdida o daño (por ejemplo, una muerte, un accidente o un choque en el caso de vehículos). (SBS, 2021).

11. Validar: Proceso o acción para asegurar la entrega de datos limpios y claros.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis principal

- **HG:** El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la atención al cliente.

3.2. Hipótesis secundarias

- **H1:** El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la respuesta de validación.
- **H2:** El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la fiabilidad del reporte.

3.3. Identificación de variables

Variable Independiente (X): Implementación de la metodología Lean Six Sigma.

Variable Dependiente (Y): Rediseño del proceso de Validación y envío del reporte de pólizas endosadas.

3.4. Operacionalización

La Tabla 13 muestra las variables, indicadores y técnica de la investigación.

Tabla 13 Matriz de opeacionalización

Variables	Dimensiones	Indicador	Técnica e instrumentos
Variable independiente Lean Six Sigma.	Consistencia de la información Rapidez de envío del reporte	Tiempo de respuesta TR= Hora de cierre de la solicitud – Hora de apertura de la solicitud Tasa de pólizas atendidas a tiempo = Número de pólizas atendidos / Número total de pólizas	Tipo de investigación: aplicada Alcance de la investigación: correlacional explicativo-experimental Diseño de la investigación: experimental Muestra: 258 reportes Técnica: toma de tiempos.
Variable dependiente Rediseño del proceso de Validación y envío del reporte de pólizas endosadas.	respuesta de validación Fiabilidad	Tiempo de ciclo= Tiempo total/ Número de unidades trabajadas Número de errores por unidad = Número total de errores / Número de unidades trabajadas Tasa de éxito= % de reportes entregados a tiempo Tasa de exactitud= Número de pólizas correctas/ número total de pólizas	

Nota: elaboración propia.

3.5. Matriz de consistencia

La Tabla 14 muestra la Matriz de consistencia:

Tabla 14 Matriz de consistencia

Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal	Variable principal	Indicador
¿Cómo el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas puede mejorar la atención al cliente?	Rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas para mejorar la atención al cliente.	El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la atención al cliente.	VI: Implementación de la metodología lean six sigma VD: Atención al cliente	Tiempo de respuesta TR= Hora de cierre de la solicitud – Hora de apertura de la solicitud Tasa de reportes atendidos a tiempo = Número de problemas atendidos / Número total de problemas
Problemas secundarios	Objetivo secundarios	Hipótesis secundarias	Variables secundarias	Indicadores
¿Cómo el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas puede mejorar la respuesta de validación?	Mejorar la respuesta de validación con el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas	El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la respuesta de validación.	VI: Implementación de la metodología lean six sigma VD: Respuesta de validación	Tiempo de ciclo= Tiempo total/ Número de unidades trabajadas Número de defectos por unidad = Número total de defectos / Número de unidades trabajadas.
¿Cómo el rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas puede mejorar la fiabilidad del reporte?	Mejorar la fiabilidad del reporte mediante el rediseño del proceso validación y envío del reporte de pólizas endosadas	El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la fiabilidad del reporte.	VI: Implementación de la metodología lean six sigma VD: fiabilidad del reporte	Tasa de exactitud = Números de elementos correctos / Número total de elementos Tasa de error = Números de elementos correctos / Número total de elementos

Nota: elaboración propia.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y diseño de la investigación

4.1.1. Tipo de investigación

El objetivo del presente estudio se basa en mejorar el proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas en un bróker de seguros, evaluando su impacto en el tiempo de servicio. Para lograrlo, se llevará a cabo una investigación que combina enfoques cualitativos y cuantitativos (mixto), nos lleva a tener un enfoque causal que busca describir la situación problemática detectada, adicionalmente, el método de investigación será correlacional y explicativa.

El autor define lo siguiente:

La investigación cuantitativa involucra la recolección, análisis e interpretación numérica de variables para alcanzar objetivos y validar hipótesis, estableciendo relaciones directas para definir y limitar el problema. Por otro lado, la investigación cualitativa recopila datos no cuantificables para explorar preguntas de investigación. La investigación correlacional explicativa busca responder preguntas y explicar fenómenos. En este caso, se clasifica como investigación aplicada, centrada en la búsqueda e implementación de soluciones para problemas específicos. (Hernández & Mendoza, 2018).

Desde un punto de vista práctico, el estudio utiliza la metodología Lean Six Sigma y el enfoque DMAIC para disminuir los tiempos asociados al proceso de validación de reportes de pólizas endosadas.

4.1.2. Diseño de investigación

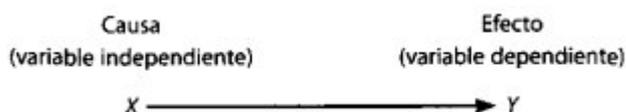
El autor define:

El término 'Diseño' se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información deseada. En el enfoque cuantitativo, este diseño se utiliza para

analizar la certeza de las hipótesis formuladas, incluyendo procedimientos y actividades dirigidas a obtener respuestas a las preguntas de investigación mediante la manipulación intencional de una acción (variable independiente) para analizar sus posibles resultados (variable dependiente) (Hernández & Mendoza, 2018).

En la Figura 15 se muestra una representación gráfica del diseño experimental

Figura 15 *Representación de experimento y variables*

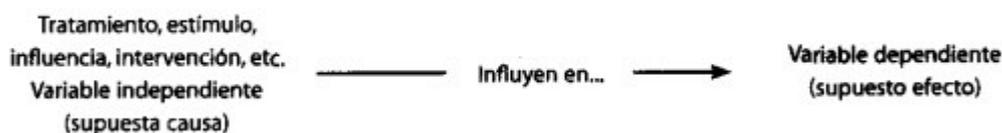


Nota. Tomado de (Hernandez & Fernandez, 2006)

La tesis se basa en un diseño experimental, ya que se implementa un tratamiento en el proceso existente (variable independiente) para observar sus impactos en la atención al cliente (variable dependiente).

La Figura 16 muestra la relación de las variables dependientes e independientes:

Figura 16 *Representación de la relación de las variables independiente y dependiente*



Nota. Tomado de (Hernandez & Fernandez, 2006)

El tipo de investigación experimental se clasifica según el grado de control de variables y selección de grupos. En este caso, se utiliza el tipo cuasi experimental, ya que los sujetos no son asignados al azar a los grupos, sino que estos grupos ya están formados de antemano (Hernández & Mendoza, 2018).

Específicamente, los grupos se componen del servicio de validación de reportes correspondientes a los meses en los que la empresa ha estado operando.

4.1.3. Población y muestra de estudio

4.1.3.1. *Población de estudio*

“Una población hace referencia al conjunto de todos los casos que cumplen con ciertas especificaciones o características particulares” (Hernández & Mendoza, 2018).

En este caso se trabaja con una población finita. Se plantea como población de estudio a todos los registros diarios del periodo marzo a diciembre del 2021.

4.1.3.2. *Tamaño de muestra*

El autor define lo siguiente:

En las muestras no probabilísticas, la selección de elementos no sigue la probabilidad, sino que depende de factores vinculados con las particularidades de la investigación o la decisión del encuestador. Este proceso no sigue una fórmula probabilística mecánica, sino que se basa en el juicio de una persona o un grupo de personas, y las muestras elegidas se seleccionan según otros criterios de investigación (Hernández & Mendoza, 2018).

La tabla 15 muestra el tamaño de la muestra en la investigación:

Tabla 15 *Cantidad de elementos en la muestra de cada etapa del proyecto*

Etapa	Tamaño de la muestra	Periodo
Situación inicial	258	Marzo-Diciembre 2021
Piloto	58	Marzo 2022
Situación final	258	Abril- diciembre 2022

Nota: Elaboración propia.

4.1.4. Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos conlleva la creación de un plan detallado de procedimientos diseñados para adquirir información con un propósito específico, lo cual se logrará mediante la aplicación diversos instrumentos y técnicas que podrían incluir entrevistas, observación, toma de tiempos y plan de medición como se encuentra detallado en la Tabla 16:

Tabla 16 *Métodos y herramientas de recolección de datos*

Variable	Tipo	Técnica	Instrumento y/o herramienta
proceso de validación del reporte	Independiente	Observación Revisión documentaria Plan de medición Entrevistas	Diagrama de flujo As-Is Diagrama SIPOC Diagrama de procesos
Tiempo de atención al cliente	Dependiente	Plan de medición	Diagrama de procesos

Nota: Elaboración propia.

4.1.5. Análisis e interpretación de la información

4.1.5.1. *Análisis estadístico inferencial*

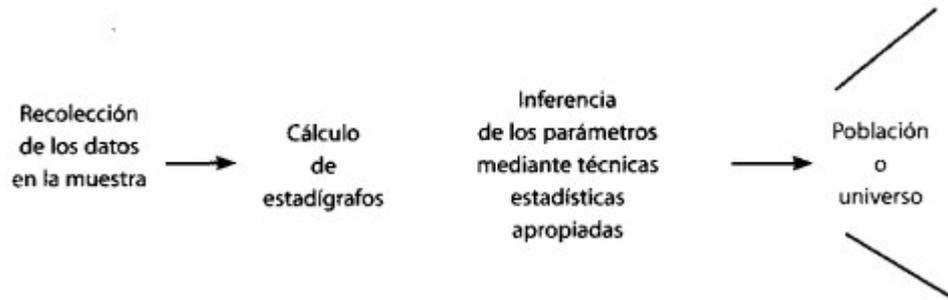
El objetivo de la investigación es extender los resultados obtenidos en la muestra a la población o el universo en general.

El autor define lo siguiente:

Usualmente, se recopilan datos de una muestra y los resultados estadísticos de la muestra se denominan estadígrafos. A las estadísticas de la población se les llama parámetros. Dado que no se recopilan datos de toda la población, los parámetros no se calculan directamente, pero pueden inferirse a partir de los estadígrafos, de ahí el término estadística inferencial (Hernández & Mendoza, 2018).

La estadística inferencial se utiliza para dos procedimientos: probar la hipótesis y estimar los parámetros. La Figura 17 muestra los procedimientos:

Figura 17 *Representación del procedimiento de a estadística inferencial*



Nota. Tomado de (Hernandez & Fernandez, Metodología de la investigación, 2006).

El análisis de datos se llevará a cabo utilizando el software estadístico Minitab 19 y Microsoft Excel. Estas herramientas se utilizarán para describir cómo se comporta el proceso y realizar pruebas estadísticas para verificar las hipótesis propuestas.

4.1.5.2. **Otras técnicas de Lean Six Sigma**

La metodología DMAIC

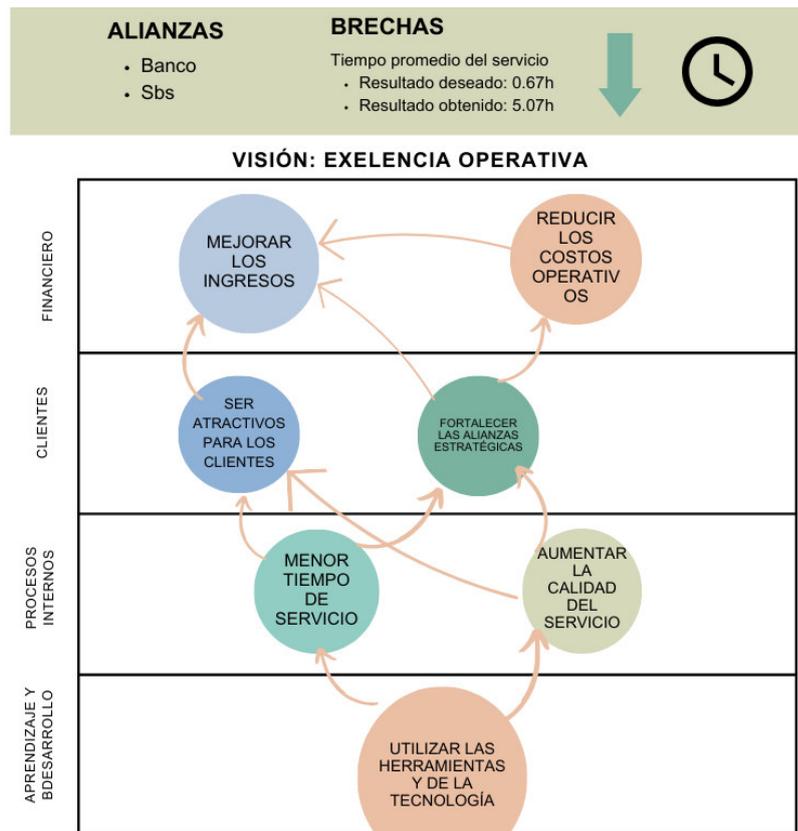
4.2. **Caso de aplicación Lean Six Sigma y la metodología DMAMC**

4.2.1. **Definir**

4.2.1.1. **Establecer las metas del proyecto**

La muestra indica que el tiempo promedio del proceso es de 5.07 horas, mientras que la especificación requerida por el cliente es de 0.67 horas, como se muestra en la figura. Se utilizará el análisis de brechas para evaluar y definir las diferencias entre el desempeño real y el esperado en el negocio, y crear acciones para cubrir las brechas identificadas. En la Figura 18 se muestra el resumen del mando integral:

Figura 18 Brechas del problema

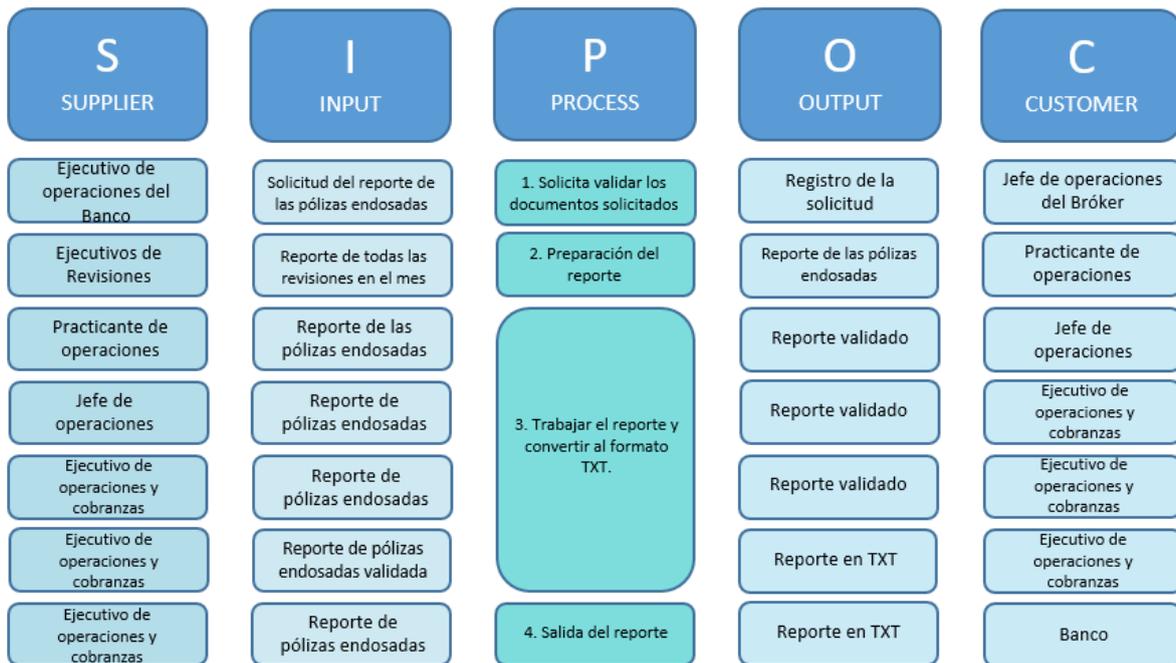


Nota: La estrategia para reducir los tiempos de atención están relacionadas al cuadro de mando integral de la empresa para lograr los objetivos. Elaboración propia.

4.2.1.2. Dimensionar el alcance del problema

A continuación con la Figura 19 se muestra la representación que va a permitir comprender el funcionamiento del proceso y subprocesos:

Figura 19 Diagrama SIPOC



Nota: SIPOC del servicio de envío de reporte de pólizas endosadas. Elaboración propia.

El proceso crítico inicia cuando el banco solicita el reporte diario de pólizas endosadas a las oficinas del bróker, como se visualiza en el diagrama. El proceso sigue muchos pasos tediosos que no aportan valor al producto final.

4.2.1.3. **Identificar las partes interesadas**

En esta sección se han identificado a las partes involucradas clave del proyecto con el fin de comprender sus puntos de vista y su posición con respecto a las iniciativas del proyecto. En la Tabla 17 se enumeran los actores clave que participan en el desarrollo del servicio.

Tabla 17 Análisis de las partes interesadas

PARTE INTERESADA	DESCRIPCIÓN DEL ROL	PREOCUPACIÓN	POSICIÓN
Gerente de operaciones	Gerente a cargo del área	Disminución del tiempo de atención. Aumentar el volumen de data a procesar Ser atractivos para el cliente	Promotor
Jefe de mejora continua	Asegura el mejor desempeño interno, identifica oportunidades de mejora en los procesos priorizando los intereses del negocio.	Agregar valor y aumentar la satisfacción del cliente Identificar actividades que no aporten valor al proceso Responder los requerimientos del cliente	Promotor
Jefe de operaciones	Lidera las todas las actividades del are, brinda al colaborador las herramientas para el cumplimiento de sus funciones, aplica las políticas de la empresa.	Garantizar el cumplimiento de la solicitud del banco Reducir las quejas o reclamos	Promotor
Ejecutivo de operaciones y cobranzas	Ejecutivo a cargo de generar reportes de cobranzas para la gerencia general y comercial	Reducir la carga operativa que tiene Delegar actividades que le tomen mucho tiempo realizar	Promotor

Nota. Elaboración propia.

4.2.2. Medir

4.2.2.1. *Explorar los requerimientos del cliente*

En un principio, se establecieron los estándares de satisfacción mediante la matriz de causa y efecto, donde se definen las características de calidad y se priorizan las causas que afectan más a las variables de respuesta. La matriz muestra una visión del alcance del proyecto, dándole mayor prioridad al rediseño del proceso, ya que afecta directamente a la atención al cliente (Ver anexo N°1).

Además, la Matriz QFD (ver anexo N°.2) muestra las expectativas del cliente y prioriza la mejora de los estandares de atención al cliente (VOC) en relación al servicio, destacando las necesidades insatisfechas:

- Rapidez en la prestación del servicio

- Sencillez de los procesos
- Capacidad para brindar atención
- Fiabilidad de la información

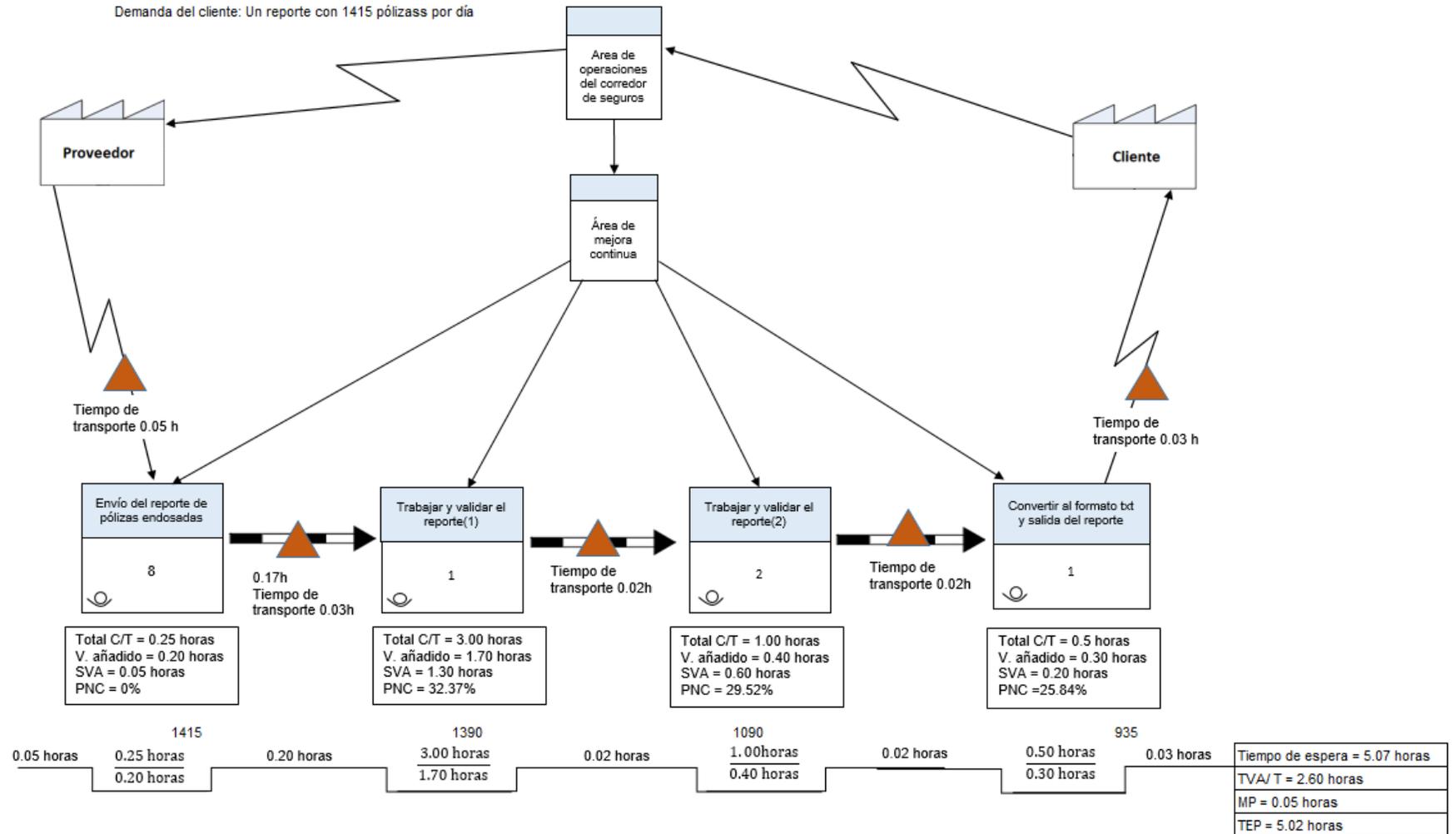
En consecuencia, la empresa concuerda la solicitud del cliente (VOC) con las especificaciones técnicas del servicio (VOP). Esto se consigue mediante el incremento de la cantidad de servicios diarios a través de la introducción de nuevos horarios de atención, así como la eliminación, automatización o reducción de las actividades del servicio existente. Para resumir, los estándares o requisitos de satisfacción, tanto desde la perspectiva del cliente como de los propietarios del proceso, se basan en la puntualidad, la eficiencia, la capacidad de atención y la confiabilidad de la información.

4.2.2.2. ***Descripción de la línea base del proceso***

Siguiendo con la fase de Medir, se recopiló información correspondiente al año 2021 como muestra para continuar con la descripción de la línea base del proceso. Esto se hizo a nivel de eficiencia del flujo, tipo de distribución, planes de mejora y características de las variables, con el objetivo de dimensionar las posibles variaciones existentes. A continuación se describen los descubrimientos:

- Con la herramienta VSM, se obtuvieron 2.6 horas de actividades con valor agregado, en comparación con un tiempo de espera de 5.07 horas (lead time). Esto resultó en una línea base de eficiencia de flujo del 51.28%, que representa la capacidad necesaria para atender la solicitud del banco. Se puede visualizar el mapa en la Figura 20.

Figura 20 Mapa de flujo de valor actual

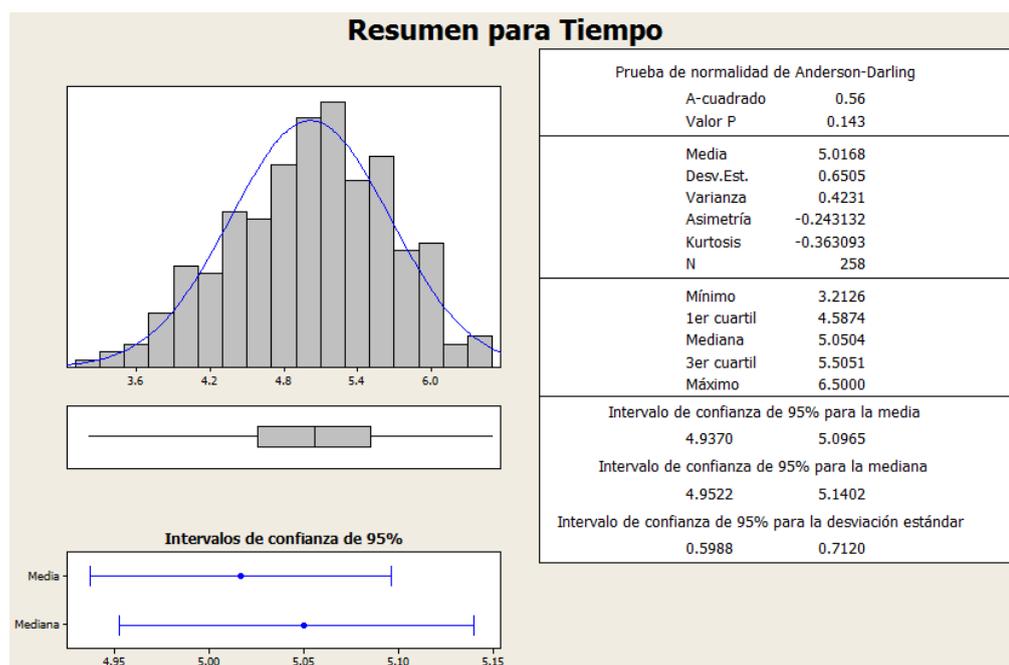


Nota. Tiempo del servicio de validación del reporte. Valores indicados en horas. Elaboración propia.

- Usando la matriz FMEA (ver anexo N°3) para definir los planes de acción rápida, se identificó que el proceso falla debido a una distribución incorrecta de actividades, algunas de las cuales no aportan valor al servicio final. Además, el proceso es manual, consume mucho tiempo y presenta errores, lo que hace que el reporte final no sea fiable. Por ello se identificó un plan que plantea rediseñar el proceso e implementar una herramienta en Excel que eliminará subprocessos que no aporten valor. Se realizará un seguimiento diario para medir la mejora del proceso y hacer iteraciones en la herramienta.
- Respecto a la descripción de la variable independiente, según la figura 19, se pudo observar que el tiempo total del servicio (Y) en una muestra de 285 servicios en el año 2021 tiene una distribución normal ($p > 0.05$). Esta distribución muestra un ligero sesgo a la izquierda (-0.24) y una leve concentración de datos en el centro (curtosis -0.36). Además, se registró una variabilidad de 0.65 horas en los tiempos de servicio.

En la Figura 21 se muestra el resumen de la descripción estadística de las validaciones en el año 2021:

Figura 21 Descripción estadística del tiempo de atención



Nota. Línea base del servicio de validación de reporte de pólizas endosadas para 258 días del año 2021. Elaboración propia.

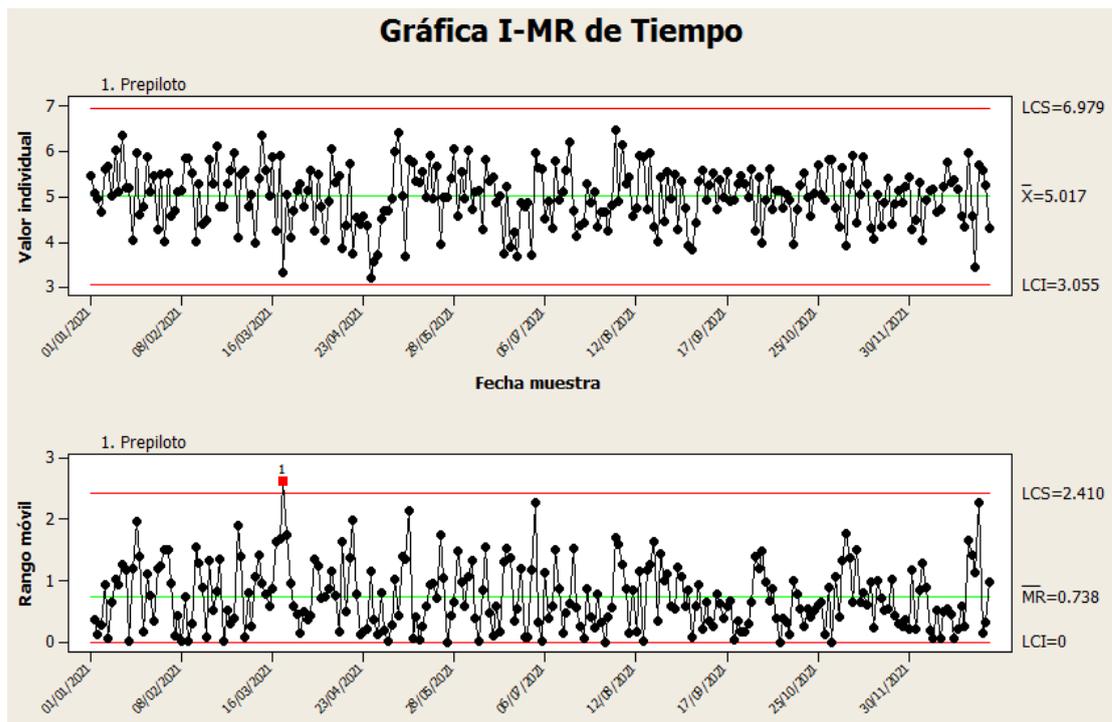
Además, los resultados del análisis de normalidad indican que los datos siguen una distribución normal, con una media de tiempo de atención de 5.10 horas y una desviación estándar de 0.6505 horas (Ver anexo N°.5).

Los indicadores de la variable independiente, como la tasa de errores en los reportes enviados, se encuentran dentro de los límites de la gráfica de control. La media de errores por reporte enviado es de 406.60 (ver anexo N°6).

Según el registro de datos proporcionado por el jefe de mejora continua (ver resumen en el anexo N°7), se visualizaron un total de 6 quejas en un periodo de 2 semanas, desde el 11 hasta el 23 de octubre, como indicador de satisfacción al cliente.

- En relación a los gráficos de control de la variable dependiente, de acuerdo con la Figura 22, se observa que el proceso se mantiene estable y se encuentra dentro de los límites de control, pero supera las especificaciones establecidas por el cliente (0.67h).

Figura 22 Diagrama de control del tiempo total de servicio



Nota: Control de los tiempos de los de 258 servicios del año 2021. Elaboración propia.

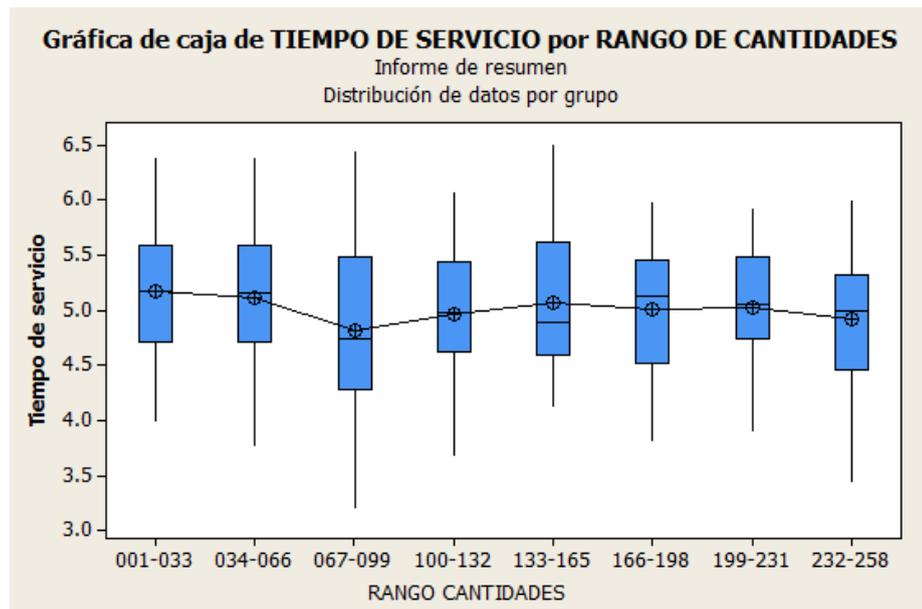
4.2.3. Analizar

4.2.3.1. Determinar las fuentes de variación

En esta etapa, se realiza una evaluación visual y estadística de los componentes del proceso para analizar las actividades que no agregan valor y encontrar la causa raíz.

- Respecto al estudio de los factores críticos del proceso, en la Figura 23 se observa que los promedios de tiempo de servicio según los diferentes rangos de días de servicio no presentan discrepancias significativas y presentan una alta variabilidad en sus valores. Según el análisis de varianza (ANOVA), las medias de los tiempos de servicio según los rangos de días de servicio son estadísticamente idénticas con un nivel de confianza del 95%.

Figura 23 Validación visual y estadística del factor crítico rango de cantidades de servicio

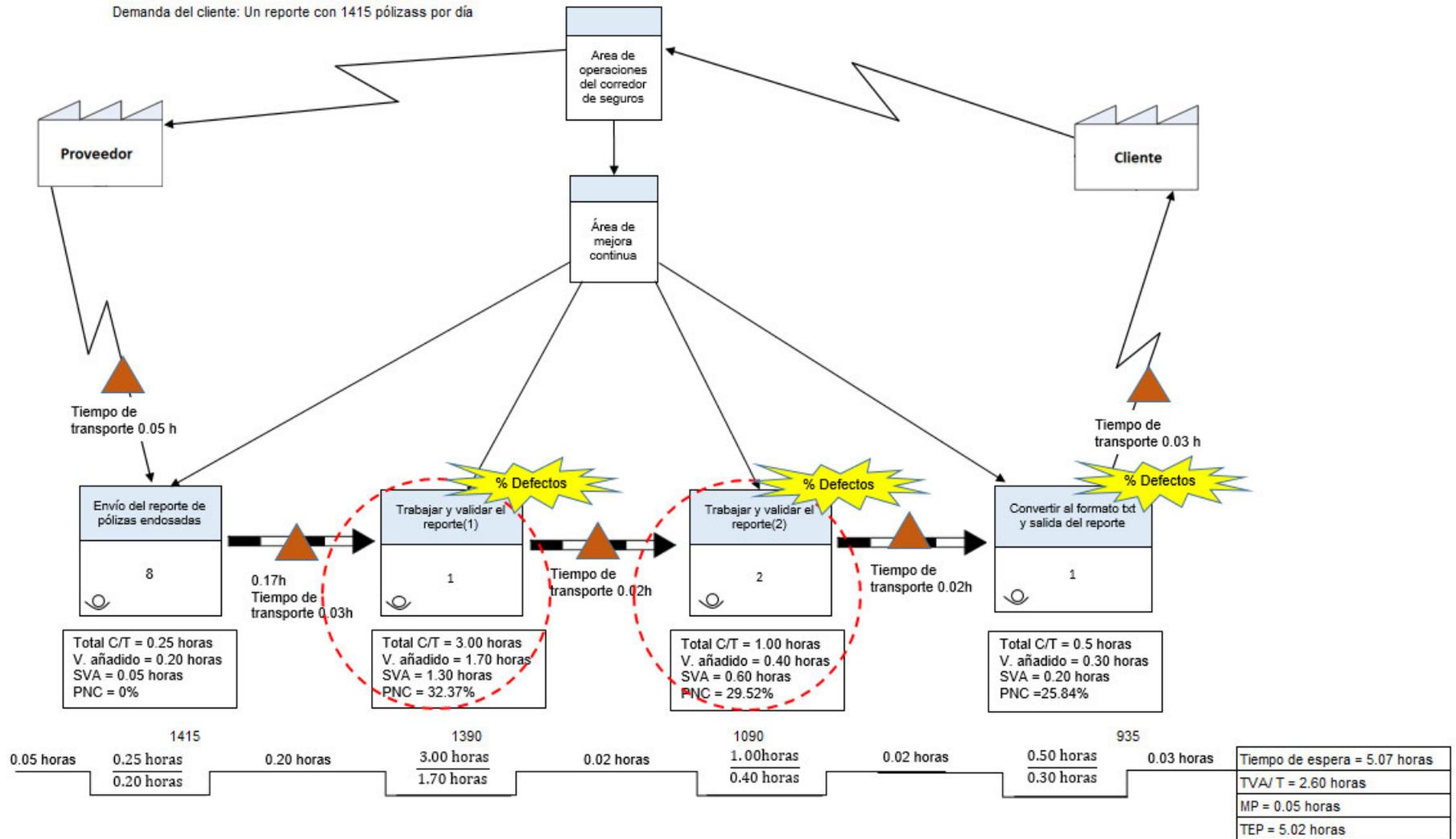


Nota: Tiempo del servicio de la validación de pólizas por rango de cantidad de servicios para una muestra de 258 casos del año 2021. Elaboración propia.

4.2.3.2. **Verificar desperdicios o mudas**

La implementación de herramientas Lean, como el VSM, permitió identificar que el 48.72% de las actividades no agregan valor (según el VSM) y tienen un índice de errores del 29%. Además, se evidenció una presencia significativa de sobreprocesamiento, tiempos de espera y procesos innecesarios, los cuales se muestran en la Figura 24.

Figura 24 Mapa de flujo de valor VSM actual



Nota: Tiempo del servicio de validación para una muestra de 258 reportes del año 2021. Valores expresados en horas. Elaboración propia.

El análisis de desperdicios y mudas reveló que el 48.72% de las actividades no aportan valor. Estos se dividen en procesos innecesarios (17.75%), esperas (3.35%), sobreprocesamiento o retrabajo (25.58%) y desplazamientos (2.04%), como se muestra en la Tabla 18 a continuación:

Tabla 18 *Análisis de desperdicios en el proceso de validación del reporte*

N°	Sub proceso	N° de centros de trabajo	N° de empleados	Actividades con valor agregado	Distribución de mudas			
					Esperas	Procesos innecesarios	Sobre procesamientos	Desplazamientos
1	Envío de reporte de pólizas endosadas	3	8	3.94%	0.00%	0.66%	0.99%	0.33%
2	Trabajar reporte	1	1	33.53%	3.35%	9.20%	16.37%	0.66%
3	Corregir el reporte	1	2	7.89%	0.00%	5.92%	5.92%	0.39%
4	Salida del reporte	1	1	5.92%	0.00%	1.97%	2.30%	0.66%
Totales		6	11	51.28%	3.35%	17.75%	25.58%	2.04%
Promedios		1.5	2.75	12.82%	0.84%	4.44%	6.39%	0.51%

Nota: Elaboración propia.

- En el análisis de mudas del sub proceso envío del reporte de pólizas endosadas se mostró un 16.67% de sobre procesamientos respecto al tiempo total del servicio (Ver anexo N°. 8).
- En el análisis de mudas del sub proceso trabajar reporte de pólizas realizada por el practicante se mostró el 25.94% de sobre procesamientos respecto al tiempo total del servicio (ver anexo N°. 9).
- En el análisis de mudas del sub proceso trabajar y validar el reporte se mostró el 29.41% de procesos innecesarios respecto al tiempo total del servicio (ver anexo N°. 10).

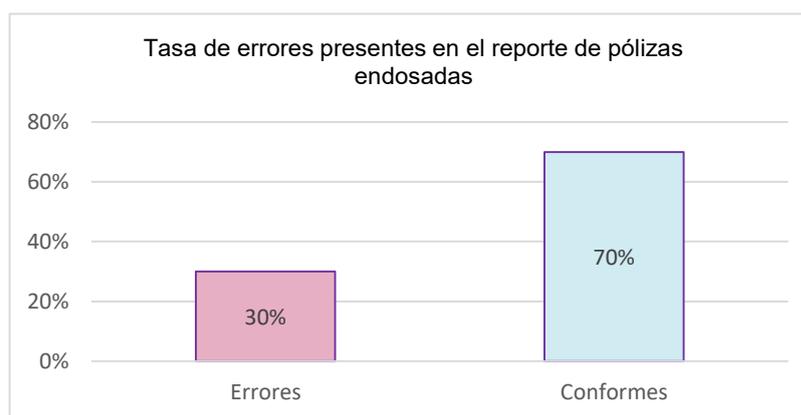
- En el análisis de mudas del sub proceso salida del reporte de evidenció el 18.18% de procesos innecesarios respecto al tiempo total del servicio (ver anexo N°. 11).
- El análisis de mudas reveló que al finalizar el proceso, el informe se entrega al cliente con un 30% de errores, como se muestra en la Tabla 19 y la Figura 25.

Tabla 19 Resumen de los errores en los reportes enviados

	Cantidad de pólizas
Conformes	1004
Observadas	411
Totales	1415 pólizas

Nota: Elaboración propia.

Figura 25 Resultado de la cantidad de errores en el proceso inicial.

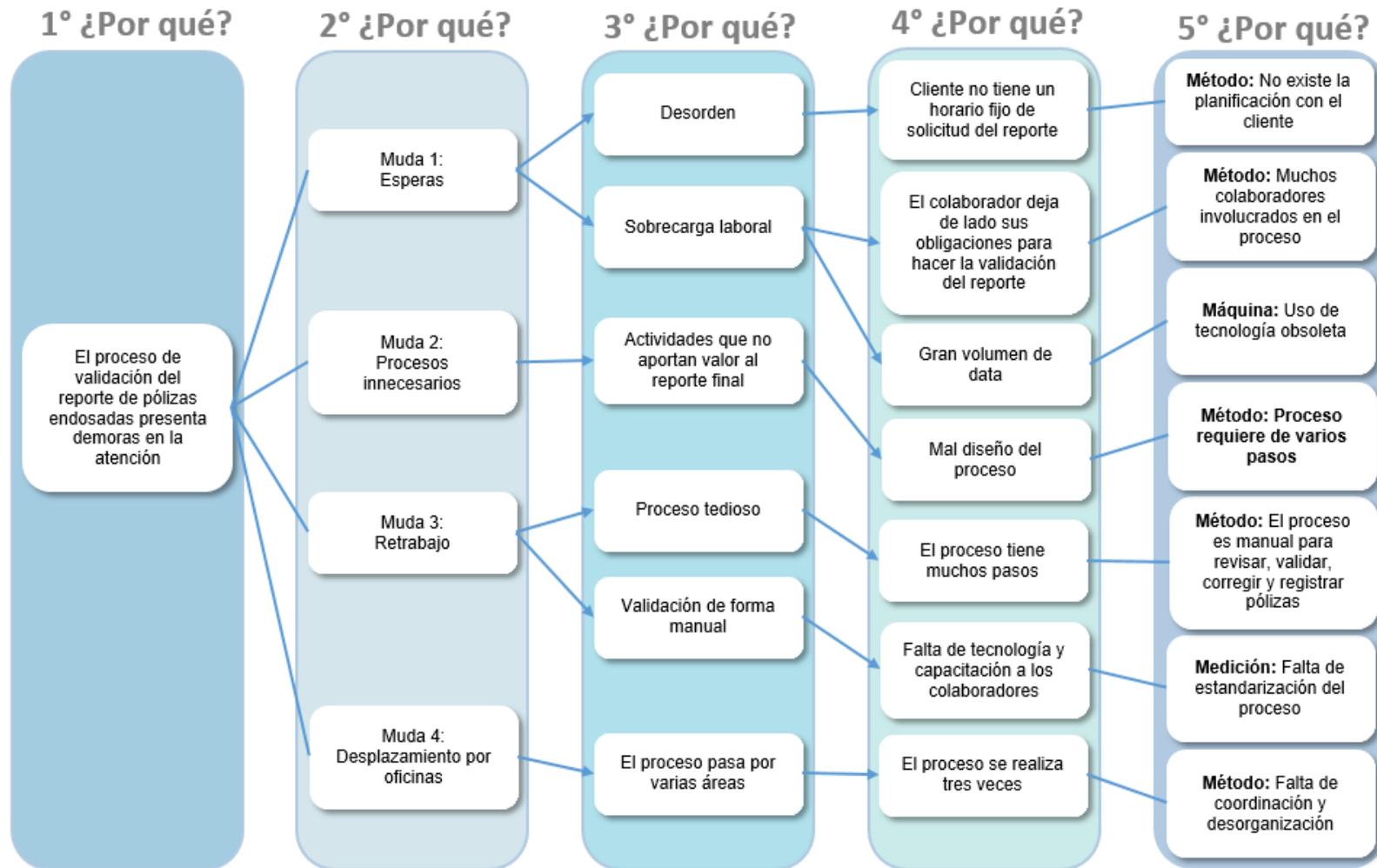


Nota: Elaboración propia

4.2.3.3. **Determinar la causa raíz**

Se empleó la técnica de los 5 porqués para analizar las ineficiencias del proceso en colaboración con un grupo experimentado de partes interesadas. Se identificaron 7 causas significativas vinculadas a la metodología y la medición. La Figura 26 presenta el análisis realizado mediante la técnica de los 5 porqués

Figura 26 Análisis de la causa raíz del problema



Nota: Elaborado por la empresa.

4.2.4. Mejorar

4.2.4.1. *Desarrollar posibles soluciones:*

Se evaluó el impacto de las acciones FMEA y se implementó un reporte de seguimiento para visualizar los errores y mejoras, validando diariamente. Sin embargo, persisten demoras y errores y quejas del cliente, por lo que se mejoró la herramienta y se recomienda elaborar un manual de usuario para su correcto uso. La Tabla 20 establece un orden de prioridad para las acciones en función de los posibles riesgos identificados en cada proceso y actividad del servicio.

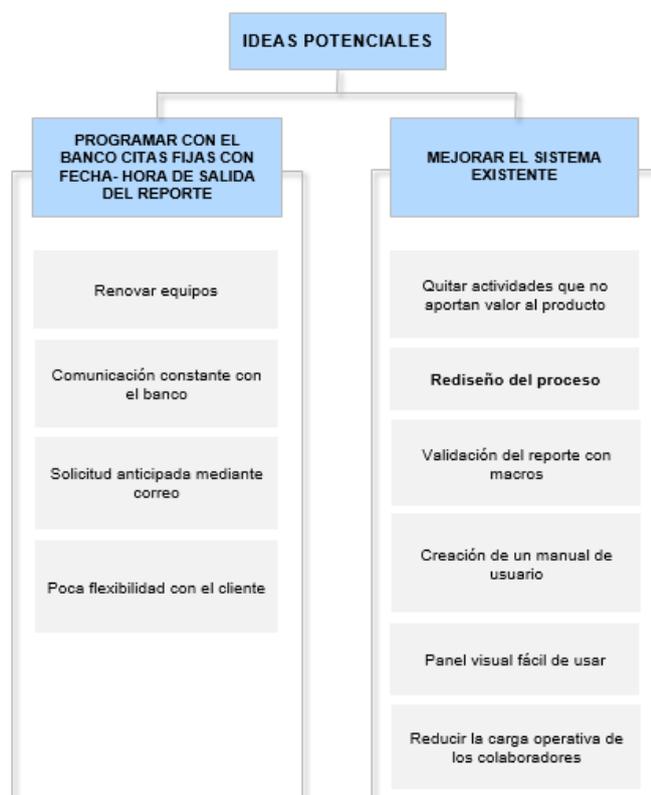
Tabla 20 Impacto de las acciones inmediatas mediante MFEA

Proceso	Modo de fallo	Efecto del Fallo	SEV	Causas	OCU	Controles	DETETE	NRP	Acción recomendada	Responsable	Fecha programada	Acción tomada	Fecha fin	P s e v	P o c u	P d e t	P r e n	R i s k	Risk x Prpn	Acciones adicionales recomendadas
1.Solicitud del servicio	Error u omisión de verificación de documentos	Alargar el proceso de revisión de los documentos	4	Incumplimiento del procedimiento	3	Asignación y mapeo de todas las solicitudes	5	60	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	3	2	3	18	1	18	Mejor distribución de las tareas
1.Solicitud del servicio	Error u omisión de correos atendidos	Reclamos y quejas de los clientes	3	Incumplimiento del procedimiento	2	seguimiento de los correos atendidos	4	24	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	3	2	3	18	1	18	Mejor distribución de las tareas
1.Solicitud del servicio	Error u omisión en el registro de datos del cliente	Generacion de un consolidado incorrecto	4	Incumplimiento del procedimiento	2	Registro de las revisiones realizadas	6	48	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	4	2	5	40	1	40	Personal con experiencia
1.Solicitud del servicio	Error u omisión en la revisión de documentos	Reclamos y quejas de los clientes	2	Incumplimiento del procedimiento	3	Registro de las revisiones realizadas	5	30	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	1	2	4	8	1	8	Reducir operaciones manuales
2.Preparación del reporte	Error u omisión en el registro de Cuenta con actividad que no añaden valor y es poco eficiente	Reclamos y quejas de los clientes Generacion de un consolidado	4	Incumplimiento del procedimiento	4	Registro de las revisiones realizadas	5	80	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	3	3	4	36	1	36	Reducir operaciones manuales
3.Validación del reporte	omisión de la validación de todos los registros de	El proceso toma mucho tiempo en realizarse	8	No hay una correcta distribución de las actividades del proceso	6	Sin control	7	336	mejorar la eficiencia del proceso implementando el uso de macros que aceleren el proceso	Practicante de operaciones	12/09/2022	Elaboración del prototipo		7	6	4	168	1	168	Elaboración de una guía para el correcto uso de las macros
3.Validación del reporte	Toma más tiempo del establecido	El reporte no es oportuno	6	Incumplimiento del procedimiento	6	Revisión detallada	7	252	Capacitaciones a los colaboradores	Practicante de operaciones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	5	4	5	100	1	100	Reducir operaciones manuales
3.Validación del reporte	Error u omisión de la validación de todos los registros de	El reporte no es fiable	5	Incumplimiento del procedimiento	5	Sin control	4	100	Capacitaciones a los colaboradores	Jefe de operaciones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	5	4	3	60	1	60	Mejor distribución de las tareas
3.Validación del reporte	Falta de tecnología	Baja eficiencia del proceso	5	Incumplimiento del procedimiento	4	Registro de las revisiones	6	120	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivo de operaciones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	4	3	4	48	1	48	Mejor distribución
4.Salida del reporte	Error u omisión de reporte fuera del tiempo establecido	Baja eficiencia del proceso	4	Incumplimiento del procedimiento	2	Registro de las revisiones realizadas	4	32	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivo de operaciones y cobranzas	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022	3	2	4	24	1	24	Mejor distribución de las tareas

Nota: Elaboración propia

Se generaron ideas potenciales utilizando la herramienta de lluvia de ideas (ver Anexo N° 12) para eliminar las causas previamente identificadas, lo cual incluyó la necesidad de utilizar la tecnología y rediseñar el proceso actual relacionado con la herramienta FMEA. Las soluciones se dividieron en dos grupos: programar citas fijas cada fin de mes con fecha y hora de salida del reporte para el cliente y mejorar el sistema existente, como se muestra en la Figura 27.

Figura 27 Diagrama de las ideas de soluciones potenciales



Nota: Elaboración propia

- **Programar con el cliente citas fijas cada fin de mes con fecha- hora de salida del reporte:** En el corto y mediano plazo, la propuesta implica implementar modificaciones con menor grado de dificultad e impacto, tanto para el cliente como para el equipo, a través de la fijación de horarios para la salida del reporte.
- **La segunda solución y la más prometedora es la mejora del sistema ya existente:** A largo plazo, la solución más estable consiste en rediseñar el proceso

actual para eliminar actividades que no aporten valor al producto. Además, se añadirá una herramienta de macros con funcionalidades que simplifique el proceso e incremente la fiabilidad de la información. Así, se reducirán los errores y la carga laboral de los colaboradores, lo que permitirá validar y enviar el reporte de pólizas endosadas en tiempo real así también se incrementará la capacidad de respuesta para mejorar la atención al cliente. A continuación, con el fin de resumir la solución, la Figura 28 presenta un resumen de las características que se incluirán en la solución.

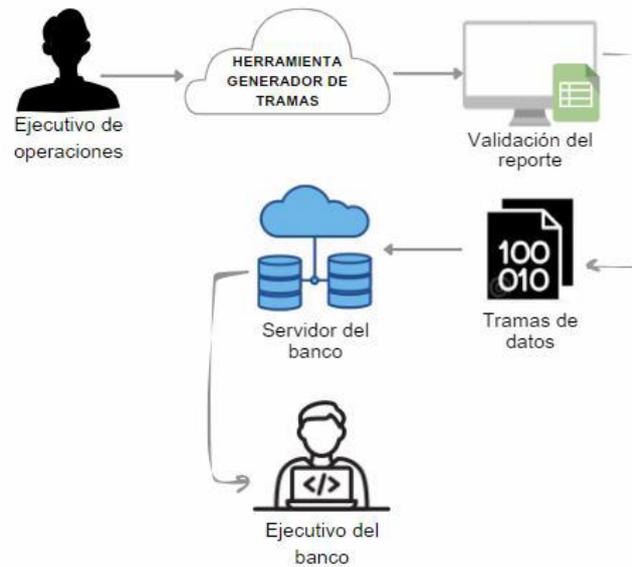
Figura 28 Características de la herramienta para la validación del reporte de pólizas endosadas



Nota: Elaboración propia.

En la misma línea se muestra la relación de los elementos que componen la herramienta tecnológica del rediseño del proceso existente, de manera gráfica, en la Figura 29 se ilustra la integración entre la herramienta generadora de tramados y el servidor de la base de datos.

Figura 29 Infraestructura tecnológica de la solución



Nota: Elaboración propia.

Mediante la matriz de evaluación de soluciones, se priorizó la mejora del sistema existente con el rediseño del proceso, tomando como criterios de selección el impacto en la empresa, el impacto en el cliente y la facilidad de implementación (Ver anexo N°. 13).

En resumen, las acciones de mejora en las mudas podrían reducir el tiempo de respuesta del servicio en un 56.17% (3 horas de 5.07 horas). Esto se debe a la eliminación de actividades por automatización (45.81%) y transferencia de actividades (10.36%). Además, es posible disminuir aún más los tiempos y errores mediante el rediseño del proceso, como se muestra en la Tabla 21.

Tabla 21 Porcentaje de las acciones SMED en relación al tiempo total del servicio

N°	Sub proceso	Acciones de mejora SMED			
		Eliminación por automatización	Traslado de actividades	Reducción por automatización	Mantener
1	Envío de reporte de pólizas endosadas	2.02%	0.51%	0.51%	0.25%
2	Trabajar reporte	28.11%	0.00%	21.86%	5.26%
3	Re trabajo del reporte	12.16%	6.64%	1.31%	0.00%
4	Salida del reporte	3.51%	3.22%	1.49%	0.00%
Totales		45.81%	10.36%	25.17%	5.51%

Nota. Valores expresados como porcentaje en relación al tiempo total del servicio. *Elaboración propia*

4.2.4.2. **Planificar e implementar piloto**

Dado que el área de mejora continua ha confirmado, se ha elaborado un plan para implementar un piloto en marzo de 2022. Este plan incluye una etapa inicial de formación, como se indica en la Tabla 22, seguida de otra fase destinada a alcanzar los resultados deseados.

Tabla 22 Plan de implementación de la herramienta piloto

Tarea/Entregable	Descripción
Alcance Proceso	Validación y envío de reporte de pólizas endosadas
Fecha	2022 Marzo
Responsable	Equipo de mejora continua
Lugar	Oficina central de la empresa
Comunicación organizacional	Diagrama de procesos y manual de manejo de la herramienta
Plan de recolección de datos	

Reporte del tiempo y los errores encontrados	Por un periodo de 5 semanas se medirá el tiempo y la cantidad de errores que se obtienen utilizando la nueva herramienta y el nuevo diseño del proceso
Plan de entrenamiento interno y externo	
Lugar	En las oficinas administrativas y los servidores internos de la empresa
Responsable	Equipo de mejora continua y el equipo de TI
Material	Manual de manejo de la herramienta, ppt.
Participantes	Interno: Capacitación al encargado del proceso y los colaboradores involucrados de TI

Nota. Elaboración propia

4.2.4.3. ***Evaluar resultados del piloto***

Los resultados que se obtuvieron del piloto fueron favorables en cuanto a tiempo, la tasa de errores, envíos oportunos y la satisfacción del cliente:

El tiempo de servicio del proceso piloto se reduce en un 87.39% en comparación con el proceso actual, que toma 5.97 horas. Después de implementar el piloto, la distribución del tiempo para cada subproceso muestra una reducción de 4.43 horas desde el escenario inicial de 5.07 horas, como se visualiza en la Figura 30.

Figura 30 Comparativo de tiempos del servicio con la situación piloto.

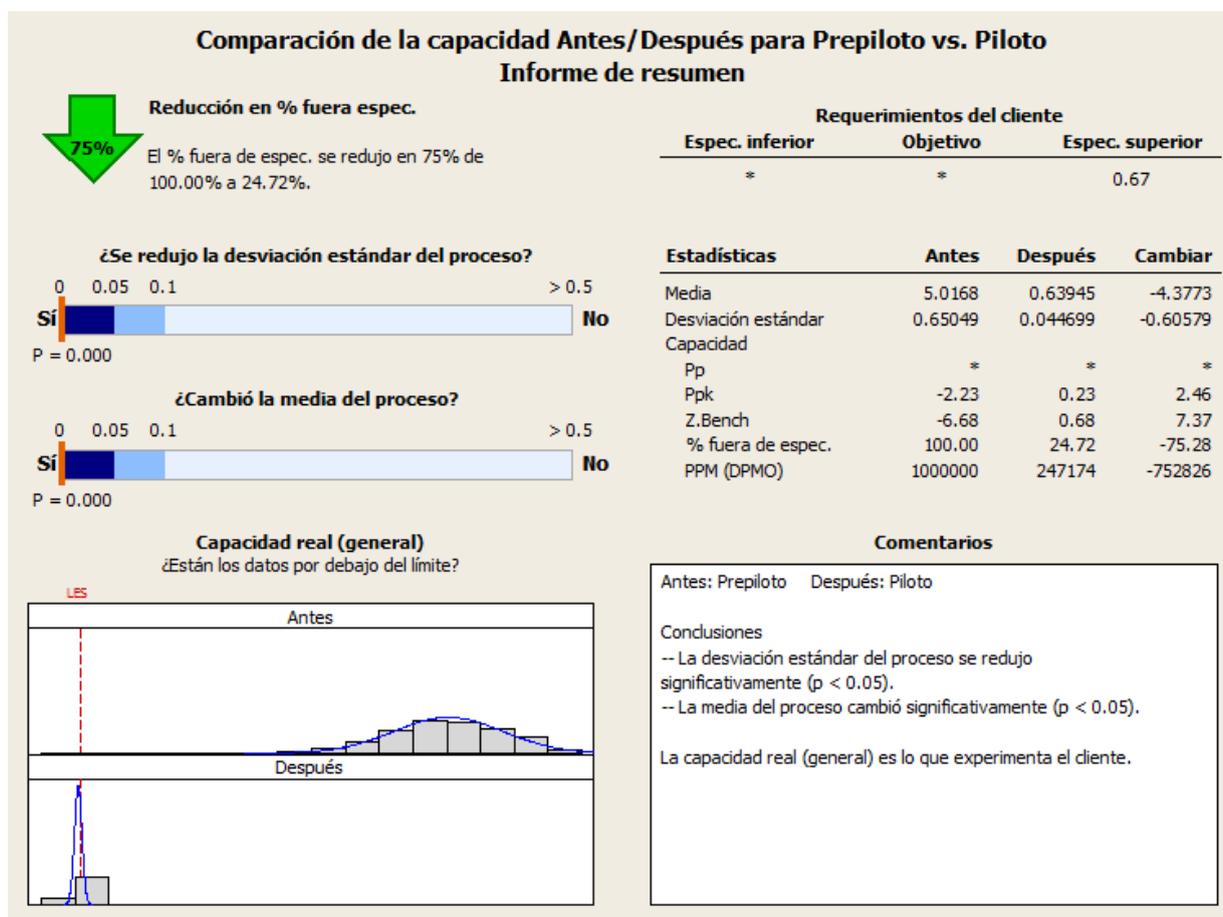
SUBPROCESOS	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN PILOTO
1. Envío de reporte de pólizas endosadas	0.30h	0.13h
2. Trabajar reporte	3.21h	0.51h
3. Re trabajo del reporte	1.02h	
4. Salida del reporte	0.55h	
TOTAL	5.07h	0.639h Eliminado

Nota. Elaboración propia.

Se utilizan gráficas de control para comparar los tiempos iniciales con los resultados obtenidos del piloto. La distribución es estable y normal, con un tiempo medio de servicio de 0.639h (ver anexo N°. 15).

La efectividad del proceso, expresada en porcentaje, ha aumentado al 75.28%, lo que significa que solo el 24.72% de los requerimientos atendidos estuvieron fuera del tiempo especificado por el cliente. Esto se evidencia en el movimiento de la curva hacia la izquierda, una disminución en la media y una distribución de la campana más estrecha, tal como se ilustra en la Figura 31.

Figura 31 Validación del piloto: Comparación de la eficacia del proceso



Nota. Elaboración propia

La validación estadística a través de la prueba 2t demuestra que la media del tiempo del servicio piloto es significativamente inferior a la media del tiempo en la etapa inicial o situación de partida (Ver anexo N°.17).

La implementación de la propuesta permitió mejorar la atención al cliente. Se utilizaron gráficas para comparar la cantidad de errores encontrados en la situación inicial con los resultados del piloto como se detallan en la Tabla 23 y muestra en la Figura 32. Los resultados del diagrama de control mostraron una distribución normal dentro de los límites y una reducción del 93.81% en la cantidad de errores (ver anexo N° 18).

Tabla 23 Resumen de la evolución de errores piloto

	Cantidad de pólizas	
	Prepiloto	Piloto
Conformes	1004	1390
Observadas	411	25
Totales	1415 pólizas	

Nota. Elaboración propia

Figura 32 Comparativo del % de errores del servicio con la situación piloto

Nota: Elaboración propia.

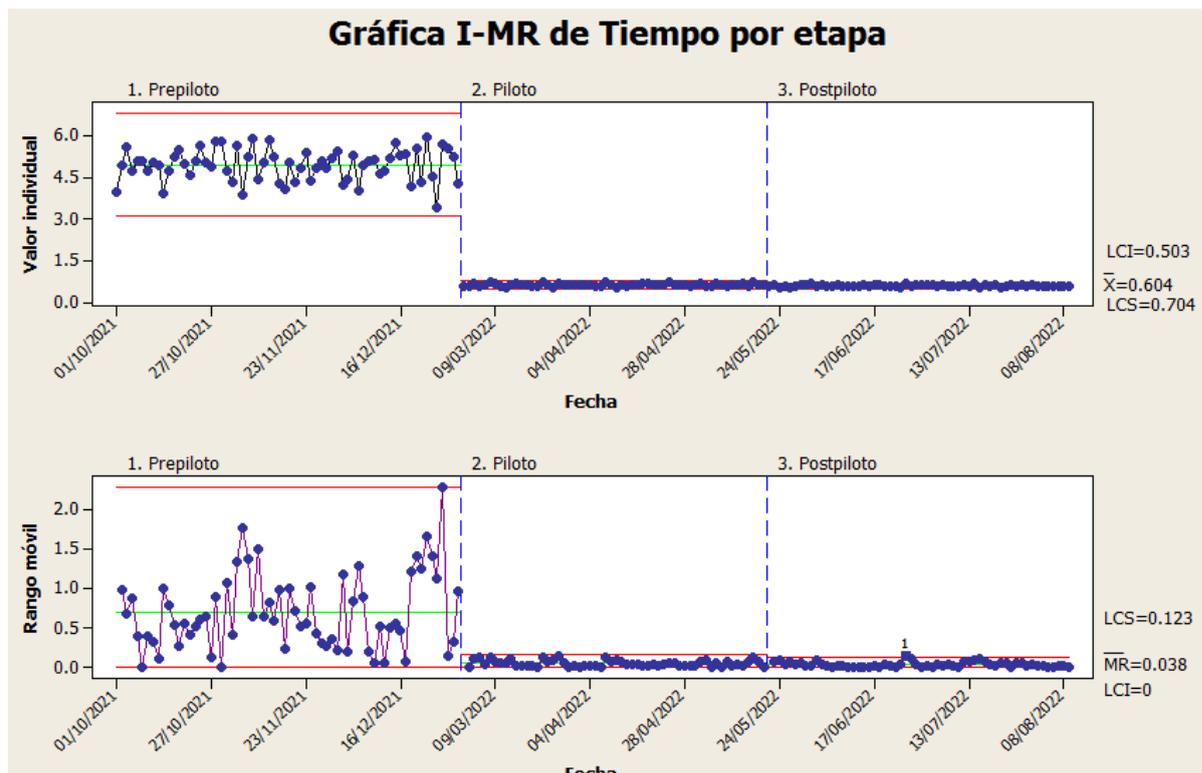
Según el registro de datos proporcionado por el jefe de mejora continua, el promedio de quejas por semana es 2. Se implementó un procedimiento para responder y atender las quejas de los clientes. Durante las últimas 2 semanas, solo se registraron 2 quejas, con lo se puede afirmar que los clientes están satisfechos con la calidad del servicio prestado.

4.2.5. Controlar

4.2.5.1. Emitir informe de proceso mejorado

- A partir de mayo de 2022, se monitoreó el tiempo de mejora y se encontró una reducción considerable en la media y los límites de control. Esto llevó a la conclusión de que el proceso se mantiene estable, la media disminuyó a 0.604, lo que equivale a un 87.96% y una desviación estándar de 0.044, que es estadísticamente menor que la media analizada con los datos del año 2021, como se detalla en la Figura 33.

Figura 33 Evolución de la mejora del proceso

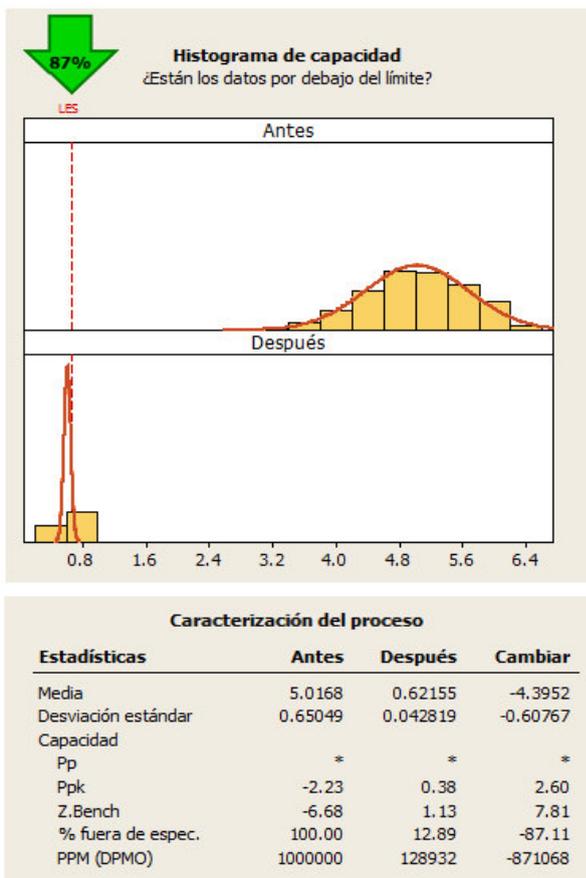


Nota. Variación de los tiempos del proceso desde la situación inicial, la fase de prueba del piloto puesto y la etapa final con la implementación de la mejora. Elaboración propia.

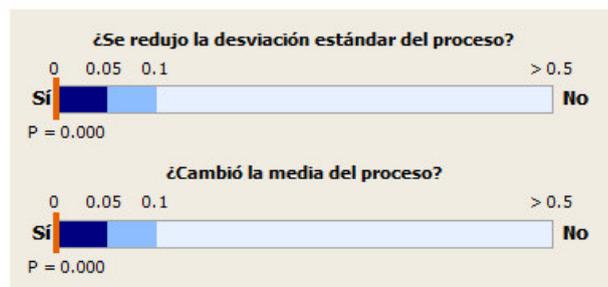
- En cuanto a la efectividad del proceso, el gráfico de validación de la capacidad real muestra que la curva se ha desplazado hacia la izquierda y que la campana

es más estrecha, lo que indica una variación menor. Esto significa que el 87.11% de los reportes cumplen con las especificaciones de tiempo del cliente (0.67h), mientras que el 12.89% restante no lo hace. En la Figura 34 y Figura 35 se muestra la evolución de la tasa de éxito del proceso.

Figura 34 Eficacia del nuevo proceso



Considerando como especificación del cliente de 0.67h, luego del postpilot el porcentaje del tiempo fuera del tiempo especificado se redujo en un **87.11% (de 100% a 12.89%)**, que se refleja con el desplazamiento de la curva hacia la izquierda (reducción de la media) y se muestra una campana más estrecha (reducción de la desviación estándar).



DPMO pre- piloto:
El 100% del tiempo del servicio es mayor a 0.67h(40 min).
DPMO post-piloto:
El 12.89% del tiempo del servicio es mayor a 0.67h(40 min)
La eficacia ha mejorado a 87.11% con el servicio atendido antes de 0.67h permitidas.

Nota: Comparativo de la capacidad del proceso de los servicios en el 2021 y el mes de marzo a agosto del 2022. Elaboración propia.

Figura 35 Evolución de la tasa de éxito del proceso: Atención al cliente oportunamente.

Nota: Comparativo de la evolución del porcentaje de reportes atendidos en el tiempo especificado por el cliente (0.67horas) de los servicios en el 2021 y el mes de marzo a agosto del 2022. Elaboración propia.

- Observamos una reducción considerable en la cantidad de errores monitoreados hasta la mejora del proceso, tal como se muestra en la Tabla 24 y en la Figura 36. Se obtuvieron resultados positivos en porcentaje, la media de errores se redujo en un 98,12%, lo cual es estadísticamente significativo y menor que la cantidad de errores analizados en el año 2021.

Tabla 24 Resumen de la evolución de errores post piloto

	Cantidad de pólizas		
	Prepiloto	Piloto	Post piloto
Conformes	1004	1390	1409
Observadas	411	25	6
Totales	1415 pólizas		

Nota. Elaboración propia

Figura 36 Evolución de la reducción de los errores

Nota. Variación de la cantidad de errores desde la situación inicial, el piloto puesto a prueba y la situación final con la implementación de la mejora. Elaboración propia.

La Tabla 25 muestra la cantidad de información atendida en el tiempo estimado por el cliente:

Tabla 25 Resumen de la evolución de la cantidad de información atendida en el tiempo estimado por el cliente

	Cantidad de pólizas		
	Prepiloto	Piloto	Post piloto
Atendidas	189	1415	1415

Nota. Elaboración propia

Después de hacer el seguimiento del proceso de mejora, se verificó que el proceso mantuvo un comportamiento estable dentro de los límites establecidos por el cliente, logrando una reducción del tiempo promedio a 0.62h con una desviación estándar de 0.05h. La efectividad del nuevo proceso se incrementó con un 87.11% de reportes entregados oportunamente y un porcentaje de reportes atendidos fuera del tiempo especificado del 12.89%. El porcentaje de errores se redujo en un 98.11%, lo que

comprobó la fiabilidad del proceso y contribuyó a mejorar la atención al cliente. La Figura 37 resume los resultados clave en términos de tiempo, efectividad y fiabilidad.

Figura 37 Resumen del informe final

INDICADORES		SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN FINAL
Tiempo promedio		5.02h	 0.62h
Desviación estandar		0.65h	 0.05h
% de reportes entregados oportunamente		0.00%	 87.11%
% Fiabilidad		70.26%	 99.44%
% de errores		29.74%	 0.56%
% fuera de especificaciones		100%	 12.89%
Satisfacción del cliente		6 quejas en 2 semanas	 2 quejas en 2 semanas

Nota: Elaboración propia.

4.2.5.2. Estandarizar el proceso

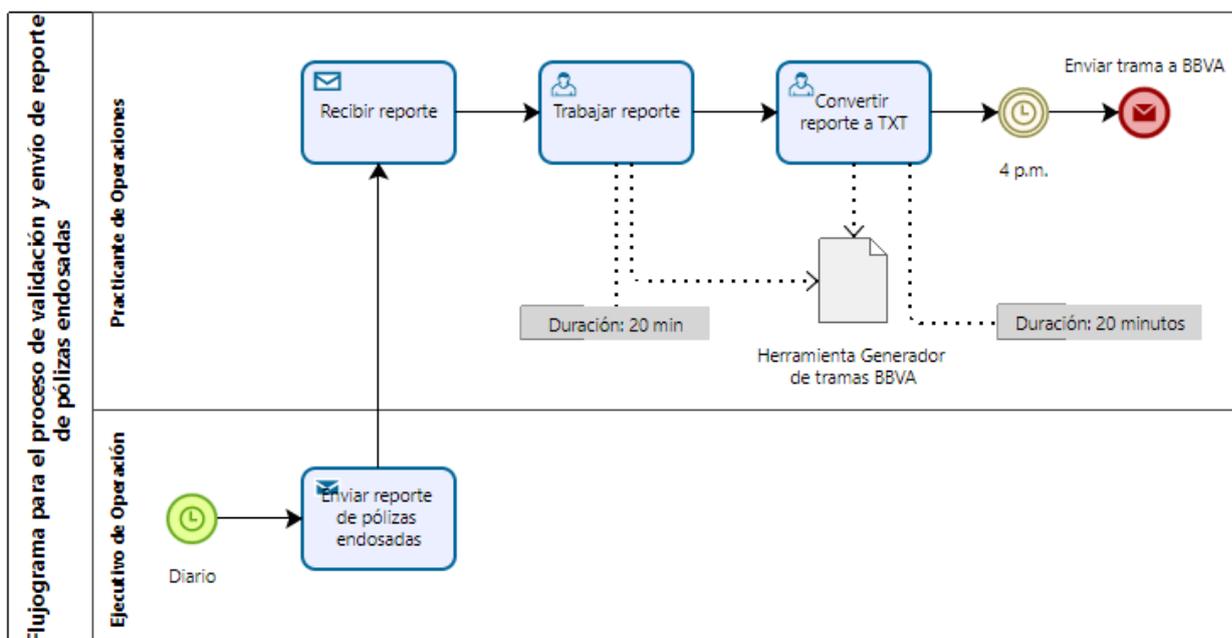
- La estandarización del servicio se finalizó mediante la implementación del plan de control y la transferencia al responsable del proceso, con el fin de establecer acciones de control de las métricas de rendimiento del nuevo proceso y garantizar la continuidad de la mejora, a través del seguimiento del desempeño en términos del tiempo de atención, como se detalla en la Tabla 26.

Tabla 26 Plan de control y transferencia del proceso

PROCESO	PUNTOS DE CONTROL		MEDIDAS		MÉTODO DE CONTROL		
	Descripción	Frecuencia de muestreo	¿Cómo?	Objetivo	Gráfico/Reporte	¿Quién?	¿Cómo?
Validación y envío del reporte de pólizas endosadas	Tiempo total del servicio, hasta el envío del reporte	Diario	Medición de tiempos de respuesta	0.67 h	Gráfica I-MR del tiempo total del servicio	Ejecutivo de operaciones	Reporte de tiempo total del servicio

Nota: Elaboración propia

- El personal en funciones fue informado sobre el nuevo nivel de servicio mediante un diagrama que ilustra las interacciones a lo largo del proceso de atención. Puede consultarse la Figura 38 para obtener una representación visual de esta comunicación.

Figura 38 Diagrama final del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas

Nota. Elaboración propia.

V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Contrastación de Hipótesis

5.1.1. Evaluación de la Hipótesis general

H0: El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la atención al cliente.

Con el rediseño del proceso, se obtuvo un impacto positivo en la atención al cliente. Se logró una mejora en el tiempo de atención, reduciéndolo de 5.02 horas a 0.62 horas. Además, se redujo la tasa de errores al 0.56%, como se puede ver en la figura N°26. También se logró una mejora en la satisfacción de los clientes reduciendo la cantidad de quejas.

5.1.2. Evaluación de la hipótesis específica

H1: El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la respuesta de validación.

Después de aplicar la metodología DMAIC en las fases de Medir y Analizar, se estableció la línea base del tiempo del proceso, la cual sigue una distribución normal con una media de 5.02 horas. Este tiempo supera las expectativas del cliente. Sin embargo, gracias al rediseño del proceso, se ha mejorado la respuesta de validación, reduciendo el tiempo de atención al cliente y aumentando la tasa de éxito del proceso a un 87.11% de reportes atendidos oportunamente, mientras que anteriormente la tasa de éxito dentro del tiempo requerido por el cliente era del 0%. La Tabla 27 detalla el resumen:

Tabla 27 Resultados de las fases Medir, Analizar y mejorar

Fase	Herramienta y/o técnica	Resultado	
		Pre piloto	Post piloto
Tiempo de respuesta al cliente:			
Medir	Estadística descriptiva	Media 5.02h	Media 0.62h
		Desviación estándar 0.65h	Desviación estándar 0.05h
% de errores en los reportes:			
Medir	Tasa de errores	30%	0.56%
		Capacidad del proceso	
Mejorar	Capacidad del proceso	100% de las solicitudes fueron atendidas fuera del tiempo especificado por el cliente 0.67h.	12.89% de la solicitudes fueron atendidas fuera del tiempo especificado por el cliente 0.67h.
		Tasa de éxito	
Controlar	Tasa de éxito: Reportes entregados oportunamente	0% de las solicitudes fueron atendidas dentro del tiempo especificado por el cliente 0.67h.	87.11% de la solicitudes fueron atendidas dentro del tiempo especificado por el cliente 0.67h.

Nota: Elaboración propia

H2: El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la fiabilidad del reporte.

Durante una investigación en la fase de medir, se observó que al inicio del estudio, el reporte presentaba un 30% de errores (406). Sin embargo, después de rediseñar el proceso, se logró reducir la tasa de errores a 0.56%. Esto mejoró significativamente la fiabilidad de los reportes enviados (Ver página 63). La Tabla 28 muestra el resumen del resultado.

Tabla 28 Resultados de la fase controlar.

Fase	Herramienta y/o técnica	Resultado	
		Pre piloto	Post piloto
Controlar	Tasa de errores	Cantidad promedio de errores en los reportes:	
		411 observaciones	6 observaciones
		% de errores en los reportes:	
		30%	0.56%

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 29 se realiza un resumen de la propuesta de rediseño del presente trabajo de investigación:

Tabla 29 Resumen de resultados antes y después de la propuesta de rediseño

Hipótesis específica	Variable Dependiente	Indicador	Situación Antes	Situación Después	Variación	%Variación
El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la atención al cliente.	Y1: atención al cliente	Tiempo de respuesta TR= Hora de cierre de la solicitud – Hora de apertura de la solicitud	5.02 h	0.62h	4.4h	Reducción del tiempo de respuesta de 4.4 horas
		Tasa de pólizas atendida a tiempo = Número de pólizas atendidas/ Número total de pólizas	13%	100%	87%	Cumplimiento al 100% de información validada
El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la respuesta de validación.	Y2: respuesta de validación	Tiempo de ciclo= Tiempo total/ Número de unidades trabajadas	12.8 seg/und	1,4 seg/und	11.4 seg/und	Reducción del tiempo para trabajar información dentro del reporte se redujo en un 89.1%
		Número de errores por unidad = Número total de errores / Número de unidades trabajadas	0.29	0.004	0.289	Disminución de la cantidad de errores en el reporte en un 98.62%
		Capacidad del proceso Reportes atendidos a tiempo (% de reportes entregados a tiempo)	0%	87.11%	87.11%	El 87.11% de las solicitudes fueron atendidas a tiempo
El rediseño del proceso de validación y envío del reporte de pólizas endosadas permitirá mejorar la	Y3: Fiabilidad del reporte	Tasa de exactitud = Números de pólizas correctas / Número total de pólizas	0.71	0.99	0.28	Incremento de la fiabilidad de la información

fiabilidad del reporte.		Tasa de error = Números de pólizas con errores/ Número total de pólizas en un reporte	0.29	0.004	0.286	Reducción en un 98.62% de la cantidad de errores en el reporte
-------------------------	--	--	------	-------	-------	--

Nota: Elaboración propia.

5.2. Discusión de resultados

Después de aplicar la herramienta Lean Six Sigma, se obtuvieron resultados notables en el proceso. Se logró una reducción significativa de las actividades que no aportan valor al proceso y los tiempos muertos en el servicio. Antes, el proceso tenía un mal diseño que causaba una mala atención al cliente. Sin embargo, con la mejora del proceso, se logró reducir el tiempo de atención al cliente que inicialmente era de 5.02 horas y ahora es de 0.62 horas. En concreto, se logró una reducción del 87.65% en el tiempo de atención al cliente. Además, el porcentaje de errores observados disminuyó en un 98.67% (de 400 a 6 errores), demostrando una mejora significativa en la atención al cliente. Estos resultados validan la eficacia del modelo de solución de problemas y demuestran el éxito en la mejora del proceso. Para obtener más detalles, se pueden consultar los valores específicos de los indicadores de éxito en la Tabla 30.

Tabla 30 Comparación con los resultados finales de la mejora implementada

Métricas de éxito	Proceso inicial	Proceso mejorado
Tiempo de servicio	5.02h	0.62h
% Reportes entregados oportunamente	0%	87.11%
% de errores	30%	0.56%
Variabilidad de los tiempos del servicio	0.65h	0.05h
Calidad de la atención fuera de las 0.67h	100%	13.60%
Satisfacción del cliente	6 quejas en 2 semanas	2 quejas en 2 semanas

Nota: Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones:

La investigación nos permite dar las siguientes conclusiones:

1. El rediseño del proceso, aplicando la metodología Lean Six Sigma, mejoró la atención al cliente al reducir el tiempo de espera de 5.02h a 0.62h, mejorando la satisfacción del cliente y reduciendo la cantidad promedio de observaciones de errores de 411 a 6, lo que representa una reducción del 98%.
2. El rediseño del proceso permitió mejorar la respuesta de validación, lo cual se demuestra con la reducción del tiempo en un 87.64% (de 5.02 horas a 0.62 horas), siendo este menor al tiempo esperado por el cliente. Además, se mejoró la eficacia del proceso, logrando que ahora 87% de los reportes fueran enviados a tiempo y validados correctamente.
3. Se mejoró la fiabilidad del reporte, logrando reducir la tasa de errores en un 98,50%, pasando de 411 a solo 6 errores.

6.2. **Recomendaciones:**

1. Se plantea continuar con la investigación centrándose en el aspecto económico.
2. Se recomienda a la empresa implementar esta metodología en las demás áreas para poder identificar y analizar los problemas que surjan, con el objetivo de lograr una mejora continua en la empresa.
3. Se recomienda crear conciencia entre los colaboradores acerca de la metodología para que, como equipo, puedan aportar conocimientos que permitan solucionar problemas reales de la empresa.
4. Documentar los resultados y lecciones aprendidas del piloto y del proceso final con el fin de generar conocimiento para futuros proyectos.
5. El proceso de mejora puede beneficiarse al incorporar la creatividad, lo que implica tener en cuenta las diversas perspectivas y la experiencia de las personas involucradas. Esto permite la generación de ideas y atributos que contribuyan a la mejora de procesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alex, V. (2018). Mejora del proceso de gestión de solicitudes de. *Tesis de Titulación*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Angarita Estupiñan, D., & Castiblanco Costilla, Y. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DE REPROCESOS DE*[Tesis de licenciatura, Universidad de la Salle]. Repositorio de la universidad. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1132&context=ing_industrial
- Arango, D., & Angel, B. E. (2012). Plan de implementación de six Sigma en el proceso de admisiones. *Prospectiva, una visión de la ingeniería*. Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496250734002>
- Arias Montoya, L., Portilla, L., & Castaño, J. (2008). Aplicación de Six Sigma en las organizaciones. *Scientia Et Technica*, 7. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84903846.pdf>
- Arrieta Posada, J. (2017). Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y Poka Yoke en procesos de mejoramiento continuo[Artículo de investigación, Universidad EAFIT]. *Universidad EAFIT*, 140-146.
- Avellaneda, P. (2015). Propuesta de Mejora en el Proceso de Emisión de Pólizas y Servicio Posventa en una Empresa de Corredores de Seguros. *Tesis de Titulación*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620544/Avellaneda_cp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barahoma, P. (2014). *Diseño de Procesos en la Agencia Asesora Productora de Seguros Wacolda S.A*. Investigación de tesis, Quito. Obtenido de

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1578/3/VINUEZA%20PE%20c3%91ALOZA%2c%20FRANKLIN%20DAVID.pdf>

Barahona, P. (2014). *Diseño de Procesos en la Agencia Asesora Productora de Seguros Wacolda S.A. Tesis de Titulación*. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Israel. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/1030/1/UISRAEL%20-%20EC%20ADME%20-%20378.242%20-43.pdf>

Berru Romero, G., & Bolaños Llanos, A. (2021). *Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Repositorio de la universidad. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654964>

Delgado, C., Ferreira, M., & Castelo, M. (2013). *The implementation of lean Six Sigma in financial services organizations* [Tesis, Faculty of Economics, University of Porto]. *The implementation of lean Six Sigma in financial services organizations*. Faculty of Economics, University of Porto, Portugal. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/235626579_The_implementation_of_lean_Six_Sigma_in_financial_services_organizations

Dumas, M. L. (2013). *Fundamentals of business process management* (pp. I-XXVII). Springer, Berlin.

Enciso Acuña, Z. (2020). *Improving Compliance with Scheduled Dates in Calibration Services Applying Six Sigma*. *Improving Compliance with Scheduled Dates in Calibration Services Applying Six Sigma*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima- Perú. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/816/81664593009/>

Escobedo, E., & Socconini, L. (2021). *Lean Six Sigma Green Belt* (1 ed.). Valencia, España: Marge Books. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=lang_es&id=fdkZEAAAQBAJ&oi

=fnd&pg=PA14&dq=six+sigma&ots=Na_1iRP1O4&sig=MI5ZGEUBPbmuW9y
C2OftweTEglc&redir_esc=y#v=onepage&q=six%20sigma&f=false

Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2008). Administración y control de la calidad.

Administración y control de la calidad. Cengage Learning, Mexico.

Garmendia, D. (2017). Propuesta de mejora al proeso para colocar pólizas por

incumplimiento en un Broker de Seguros. *Tesis de pregrado*, 208. Universidad

Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Obtenido de

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622931/GA](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622931/GARMENDIA_LD.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

[RMENDIA_LD.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622931/GARMENDIA_LD.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Gómez, J. (2022). Implantación de Lean Six Sigma en una empresa de seguros. *Tesis*

de maestría. Barcelona, España, España. Obtenido de

[https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/206108/1/TFM-DEAF-](https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/206108/1/TFM-DEAF-320_Gomez.pdf)

[320_Gomez.pdf](https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/206108/1/TFM-DEAF-320_Gomez.pdf)

Gonzáles Correa, F. (2017). MANUFACTURA ESBELTA. PRINCIPALES

HERRAMIENTAS. *Panorama Administrativo Mexico*.

Gonzáles Correa, F. (s.f.). Manufactura esbelta, principales herramientas. *p*.

González, F. (2017). Manufavtura Esbelta, principales herramientas. *Revista*

Panorama Administrativo.

Guerrero Moreno, D., Silva Leal, J., & Bocanegra-Herrera, C. (2018). Revisión de la

implementación de Lean Six Sigma en. *Ingeniare. Revista chilena de*

ingeniería, 27. Obtenido de [https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n4/0718-](https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n4/0718-3305-ingeniare-27-04-652.pdf)

[3305-ingeniare-27-04-652.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n4/0718-3305-ingeniare-27-04-652.pdf)

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la*

investigación. Colina McGraw.

Hernández, C. (2015). *La metodología Lean Seis Sigma, sus herramientas y*

ventajas[*Tesis de maestría, Universidad Veracruzana*]. Repositorio de

Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

- Hernandez, R. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mexico. Obtenido de file:///C:/Users/Libi/Downloads/Sampieri-et-al-metodologia-de-la-investi.pdf
- Hernandez, R., & Fernandez, C. (2006). *Metodología de la investigación*. (4. edición, Ed.) México: McGraw- Hill interamericana.
- Herrera, R., & Fontalvo, T. (2011). *Seis Sigma: Métodos Estadísticos y Sus*. Utec. Obtenido de http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55821.pdf
- Langoni, M., da Silva, E., & Alonso, K. (2018). Lean Six Sigma na logística do processo de carregamento de uma fábrica de papel. *Lean Six Sigma na logística do processo de carregamento de uma fábrica de papel*. Fluminense Federal University, Brasil, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/810/81067068012/>
- Ledesma Ruiz, D. (2021). *Aplicación de lean six sigma en el proceso de garantías de la empresa [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica del Perú]*. Repositorio de la universidad. Obtenido de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5092/D.Ledesma_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Malca Rivera, M. (2023). Propuesta de mejora en el proceso de generación y difusión de evidencia científica de un órgano de apoyo en una entidad pública utilizando Lean Office. *Propuesta de mejora en el proceso de generación y difusión de evidencia científica de un órgano de apoyo en una entidad pública utilizando Lean Office*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/21057/Malca_rm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maldonado Villalva, G. (2010). *Herramientas y técnicas Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad.[Tesis de Licenciatura, Universidad*

- Autonoma del estado de Hidalgo*]. Repositorio de la universidad. Obtenido de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/226/Herramientas%20y%20tecnicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mantilla, O. (2012). *Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean six Sigma*. Repositorio de la Universidad Industrial de Santander, Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21226247002>
- Marín, A., Valenzuela, M., & Cuamea, G. (2022). Aplicación de la metodología Lean Six Sigma para disminuir desperdicios en una unidad de fabricación de paneles modulares de poliestireno. *Aplicación de la metodología Lean Six Sigma para disminuir desperdicios en una unidad de fabricación de paneles modulares de poliestireno*. Universidad de Sonora, Mexico. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/404/40475449007/>
- Ortiz Porras, J., Salas Bacalla, J., Huayanay Palma, L., Manrique Alva, R., & Sobrado Malpartida, E. (2022). Management Model for the Implementation of Lean Manufacturing Tools to Improve Productivity in a Flame Resistant Clothing Manufacturing Company in Lima, Peru. *Industrial Data- Facultad de Ingeniería Industrial UNMSM*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v25n1/en_1810-9993-idata-25-01-103.pdf
- Pacora, J. (2018). MEJORA DE LOS INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD EN EMPRESAS DE. Lima, Perú. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12420/PACORA_JAMBLICO_PRODUCTIVIDAD_MYPES_MONITOREO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez Bernal, A. (2015). *Modelo de Dirección para la Aplicación de Six Sigma*. Ciudad de Mexico, Mexico: UNAM. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/88/5/A5.pdf>

- Quesada, H., Buehlmann, U., & Arias, E. (2013). Pensamiento Lean: Ejemplos y Aplicaciones en la Industria de Productos de Madera. *Virginia Cooperative Extension*, 17. Obtenido de <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/48095/420-002S-PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quiroz, J. (2014). MEJORAMIENTO Y CONTROL DE SERVICIOS ASOCIADOS A LA "LIQUIDACIÓN". Santiago de Chile, Chile. Obtenido de https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/129835/cf-quiroz_ju.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramírez, F. (2017). *Identificación y reducción de los niveles de desperdicio, desde la perspectiva de Lean Manufacturing en la empresa FLOWSERVE COLOMBIA S.A.S*[Tesis de maestría, Universidad de la Sabana]. Repositorio de la universidad, Cundinamarca, Colombia. Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33108/Tesis%20Fabio%20Ramirez.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Randhawa Jugraj, S., & Ahuja Inderpreet, S. (2017). Evaluating impact of 5S implementation on business performance. *International Journal of Productivity and Performance Management. Revista Internacional de Productividad y Gestión del Desempeño*. Obtenido de https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPPM-08-2016-0154/full/html?fullSc=1&utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=International_Journal_of_Productivity_and_Performance_Management_TrendMD_1&WT.mc_id=Emerald_TrendMD_1
- Rivera, D. (2019). PROPONER FORMATO AUTOMATIZADO DE INGRESO Y CREACION. *Tesis de Titulación*. Santiago, Chile: Universidad Andrés Bello. Obtenido de http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/18086/a131543_Rivera_D

_Proponer_formato_automatizado_de_ingreso_2019_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Romero de la Cruz Rojas, L. (2020). *Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú*. Repositorio de la universidad. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18231/FUSTER_ROJAS_LUIS_IMPACTO_METODOLOGIAS_LEAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Romero De la cruz, L. M. (2021). Tesis para titulación. *Mejora del servicio de ingreso de mercancías para reducir los tiempos de atención al cliente en el depósito temporal de exportación de un operador logístico*. Perú: UNMSM. Obtenido de file:///C:/Users/Libi/Downloads/Romero_dl.pdf

SBS. (2021). *SBS para ciudadanos*. Obtenido de <https://www.sbs.gob.pe/usuarios/seguros/glosario-de-terminos>

Sirlupu, J. (2020). *Aplicación de herramientas Lean y DMAIC para mejoras en el segmento Drilling and Measurements de Schlumberger del Perú S.A.* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Repositorio de la universidad.

Ticona Gregorio, I. (2022). *Lean Six Sigma Application to Improve Sub-Process Failure Repair in Communication Links*. *Lean Six Sigma Application to Improve Sub-Process Failure Repair in Communication Links*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/816/81672183009/>

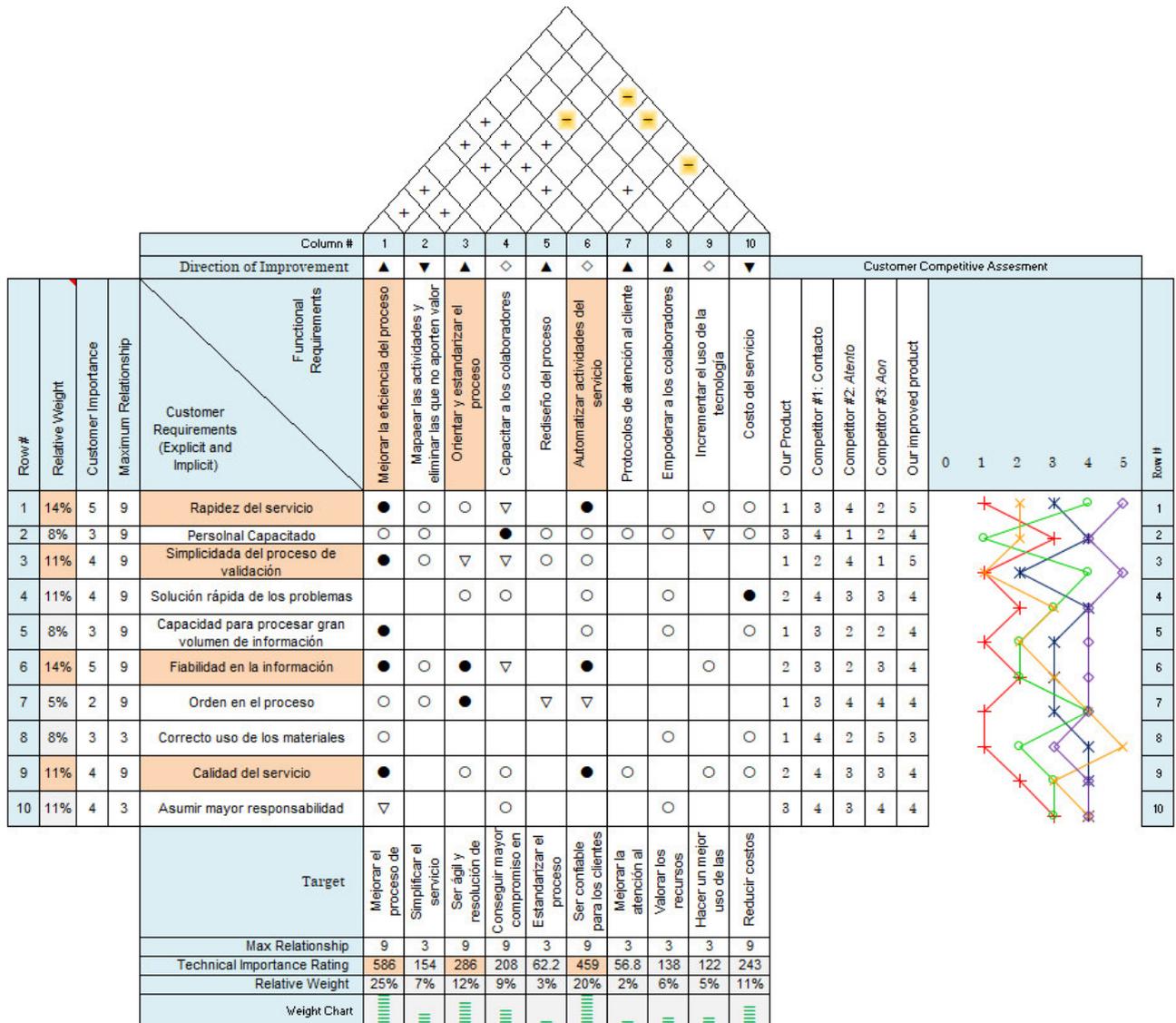
ANEXOS

Anexo N°. 1 Matriz de causa y efecto

Matriz de causa y efecto							
Nombres Yi	Salidas de los procesos Yi						TOTAL
	Tiempo de atención	Cantidad de data a procesar	% De errores en el servicio	% Satisfacción del cliente	Costo del servicio	Desperdicios	
Importancia de cada salida para el cliente	10	7	10	8	9	6	
Entradas del proceso Xi	Relación importancia entre causa y efecto (Xi-Yi)						
Nombre de Xi							
Falta de capacitación	9	4	9	9	1	4	313
Rediseño del proceso	9	9	9	9	9	4	420
Sobrecarga laboral	9	1	4	4	1	1	184
Desconocimiento del proceso	9	1	9	4	1	4	252
Mal uso de los materiales	8	0	1	1	9	9	233
Proceso de muchos pasos	9	0	4	4	4	9	252
Falta de tecnología	9	1	1	4	4	4	199
Procesos manuales y operativos	9	4	9	4	9	9	375
TOTAL	710	140	460	312	342	264	
Proporciona una visión del alcance del proyecto que aplica al rediseño del proceso con mayor prioridad ya que afecta a la atención al cliente.							

Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 2 Matriz QFD (Quality Function Deployment)



Nota. Elaboración propia

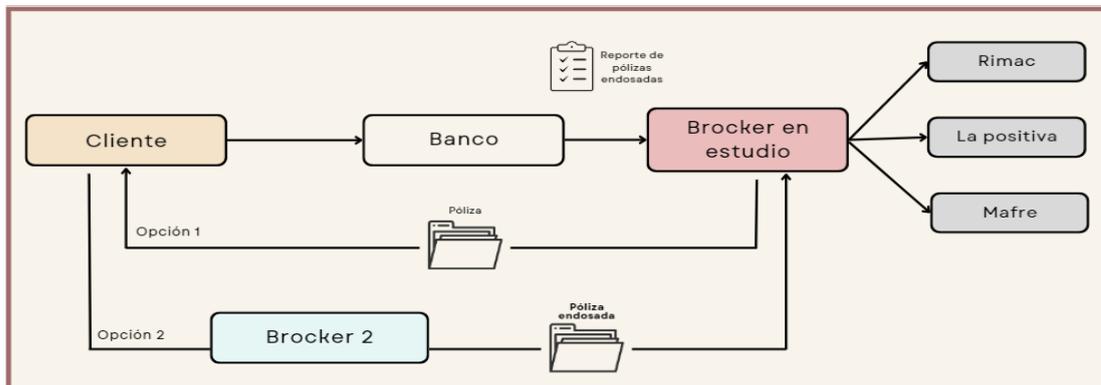
Anexo N°. 3 Matriz AMEF del proceso de envío del reporte de pólizas endosadas

Proceso	Modo de fallo	Efecto del Fallo	S E V	Causas	O C U	Controles	D E T E	NRP	Acción recomendada	Responsable	Fecha programada	Acción tomada	Fecha fin
1.Solicitud del servicio	Error u omisión de verificación de documentos	Alargar el proceso de revisión de los documentos	4	Incumplimiento del procedimiento	3	Asignación y mapeo de todas las solicitudes	5	60	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022
1.Solicitud del servicio	Error u omisión de correos atendidos	Reclamos y quejas de los clientes	3	Incumplimiento del procedimiento	2	seguimiento de los correos atendidos	4	24	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022
1.Solicitud del servicio	Error u omisión en el registro de datos del Error u	Generacion de un consolidado incorrecto	4	Incumplimiento del procedimiento	2	Registro de las revisiones realizadas	6	48	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022
1.Solicitud del servicio	Error u omisión en la revisión de documentos	Reclamos y quejas de los clientes	2	Incumplimiento del procedimiento	3	Registro de las revisiones realizadas	5	30	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022
2.Preparación del reporte	Error u omisión en el registro de Cuenta con actividad que no añaden valor y es poco eficiente	Reclamos y quejas de los clientes	4	Incumplimiento del procedimiento	4	Registro de las revisiones realizadas	5	80	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivos de revisiones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022
3.Validación del reporte	El proceso toma mucho tiempo en realizarse	No hay una correcta distribución de las actividades del proceso	8	Incumplimiento del procedimiento	6	Sin control	7	336	mejorando eficiencia del proceso implementando el uso de macros que aceleren el proceso	Practicante de operaciones	12/09/2022	Elaboración del prototipo	
3.Validación del reporte	Toma más tiempo del establecido	El reporte no es oportuno	6	Incumplimiento del procedimiento	6	Revisión detallada	7	252	Capacitaciones a los colaboradores	Practicante de operaciones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022
3.Validación del reporte	Error u omisión de la validación de todos los registros de	El reporte no es fiable	5	Incumplimiento del procedimiento	5	Sin control	4	100	Capacitaciones a los colaboradores	Jefe de operaciones	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022
3.Validación del reporte	Falta de tecnología	Baja eficiencia del	5	Incumplimiento del	4	Registro de las revisiones	6	120	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivo de operaciones	12/09/2022	Evaluación del	3/10/2022
4.Salida del reporte	Error u omisión del reporte fuera del tiempo establecido	Baja eficiencia del proceso	4	Incumplimiento del procedimiento	2	Registro de las revisiones realizadas	4	32	Capacitaciones a los colaboradores	Ejecutivo de operaciones y cobranzas	12/09/2022	Evaluación del desempeño	3/10/2022

Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 4

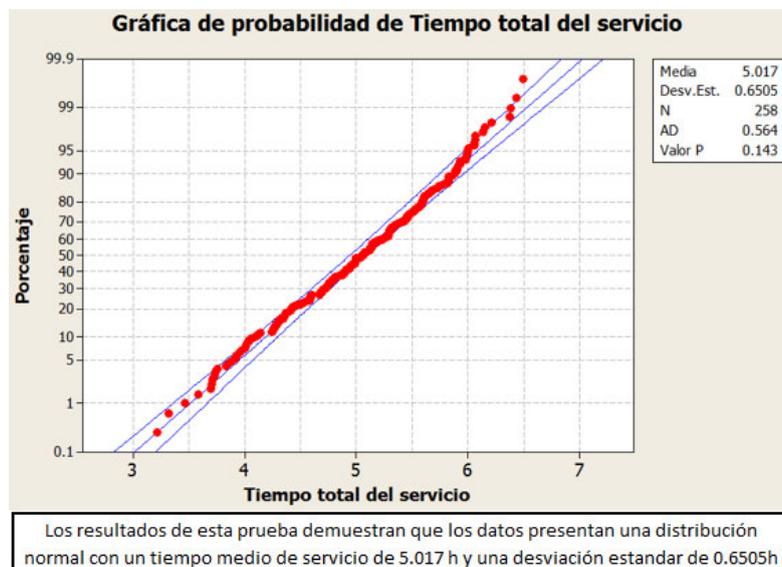
Generación del reporte de pólizas endosadas



Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 5

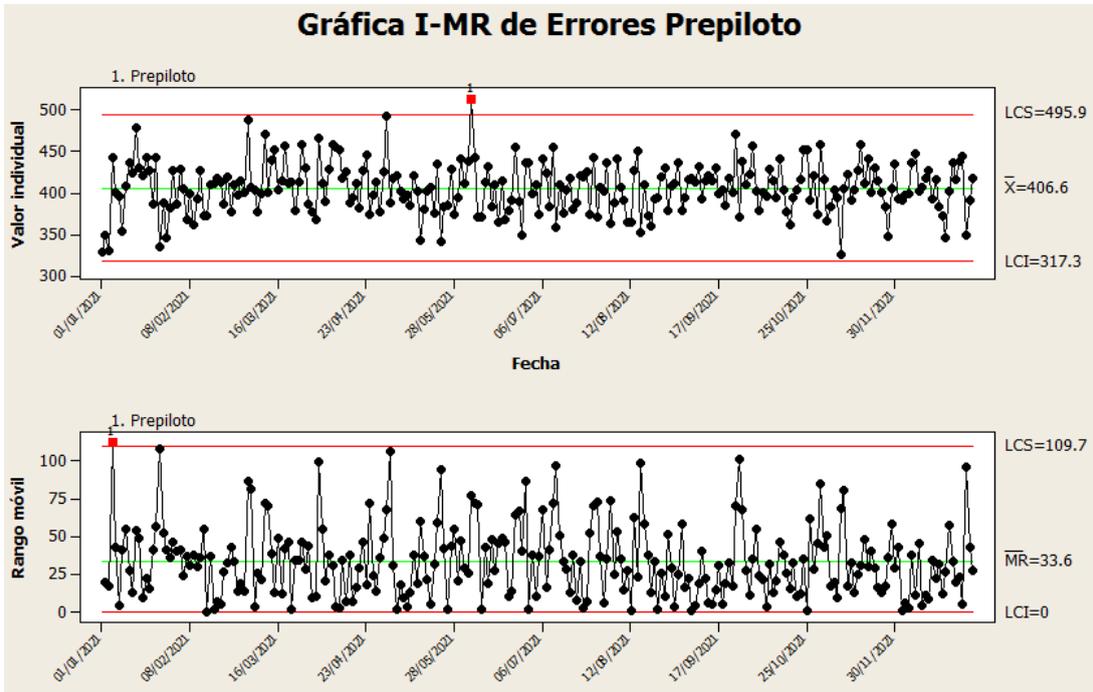
Prueba de normalidad



Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 6

Diagrama de control de la cantidad de errores presentes en los reportes



Nota: Control de la cantidad de errores de los 258 reportes del año 2021. Elaboración propia.

Anexo N°. 7

Ficha de registro: Satisfacción del cliente. (Quejas y reclamos)

Documento: Reporte del jefe de mejora continua		
Objeto: Satisfacción del cliente		
Fecha: 11 al 23 de octubre 2021		
Este reporte lo proporciona el jefe de mejora continua lo que describe a continuación son las quejas que hay con el servicio de validación y envío del reporte de pólizas.		
Fecha:	Reclamo:	Imágenes
Martes 12 de octubre	Se ha revisado la estructura del template de carga y se ha encontrado que no se está informando la fecha de inicio. Se debe corregir los errores en el template de carga y volver a subir el archivo.	
Jueves 14 de octubre	El job de carga de garantías preferidas de leasing está retornando el siguiente mensaje de error	
Viernes 15 de octubre	Cliente presenta reclamo por motivo de que se envió la solicitud del reporte de pólizas endosadas el miércoles y hasta ahora no recibe respuesta, necesita con urgencia el material.	
Lunes 18 de octubre	La información correcta para estas operaciones y su estado actual son las siguientes .	
Miercoles 20 de octubre	Cliente presenta un reclamo, ya que el día 18 de octubre se envió información para corregir y hasta el momento no llega, se le solicitó con urgencia la corrección de datos	

Nota: Reporte de la oficina de mejora continua

Anexo N°. 8 Análisis y clasificación de mudas: subproceso 1

Subproceso	Actividad	Tipo	Actividades con valor agregado	Distribución de mudas			
				Esperas	Procesos innecesarios	Sobre procesamiento	Desplazamiento
1. Envío del reporte	1. Revisa la solicitud	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.56%
1. Envío del reporte	2. Ingresa a la base de revisiones de endosadas	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	6.67%	0.00%
1. Envío del reporte	3. Valida los registros solicitados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	5.50%	0.00%	0.00%
1. Envío del reporte	4. Filtra los registros solicitados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%
1. Envío del reporte	5. Revisa los documentos	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	5.61%	0.00%	0.00%
1. Envío del reporte	6. Registra revisión realizada	Valor agregado	40.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1. Envío del reporte	7. Guarda reporte	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%
1. Envío del reporte	8. Entregar reporte solicitado	Valor agregado	26.64%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total			66.67%	0.00%	11.11%	16.67%	5.56%

Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 9 Análisis y clasificación de mudas: subproceso 2

Subproceso	Actividad	Tipo	Actividades con valor agregado	Distribución de mudas			
				Esperas	Procesos innecesarios	Sobre procesamiento	Desplazamiento
2.Revisión del reporte	1. Espera de envío de reportes	Sin valor agregado	0.00%	5.31%	0.00%	0.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	2. Descargar los reportes enviados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	5.14%	0.00%
2.Revisión del reporte	3. Consolidar cada reporte en una sola base	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	4. Ordenar el reporte por número de operación	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	5. Eliminar operaciones que no son del banco	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	3.00%	0.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	6. Revisa si hay datos duplicados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	4.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	7. Validar datos de la póliza	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	8. Eliminar datos duplicados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	4.50%	0.00%
2.Revisión del reporte	9. Validar si hay datos incompletos	Valor agregado	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	10. Comunicarse con el revisor si es necesario	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.40%
2.Revisión del reporte	11. Buscar datos con espacios en blanco y corregirlos	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	6.58%	0.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	12. Corregir datos con saltos de línea	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	2.30%	0.00%
2.Revisión del reporte	13. Corregir datos mal digitados	Valor agregado	28.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2.Revisión del reporte	14. Entregar reporte	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.64%
Total			53.13%	5.31%	14.58%	25.94%	1.04%

Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 10 Análisis y clasificación de mudas: subproceso 3

Subproceso	Actividad	Tipo	Actividades con valor agregado	Distribución de mudas			
				Esperas	Procesos innecesarios	Sobre procesamiento	Desplazamiento
3.Revisión del reporte	1. Descargar el consolidado	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	5.14%	0.00%
3.Revisión del reporte	2. Revisa si hay datos duplicados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	4.00%	0.00%
3.Revisión del reporte	3. Validar datos de la póliza	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%
3.Revisión del reporte	4. Eliminar datos duplicados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	4.50%	0.00%
3.Revisión del reporte	5. Validar si hay datos incompletos	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	6.05%	0.00%
3.Revisión del reporte	6. Buscar datos con espacios en blanco y corregirlos	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	6.40%	0.00%	0.00%
3.Revisión del reporte	7. Corregir datos con saltos de línea	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	13.01%	0.00%	0.00%
3.Revisión del reporte	8. Corregir datos mal digitados	Valor agregado	39.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3.Revisión del reporte	9. Entregar reporte	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	9.72%	1.96%
Total			39.22%	0.00%	29.41%	29.41%	1.96%

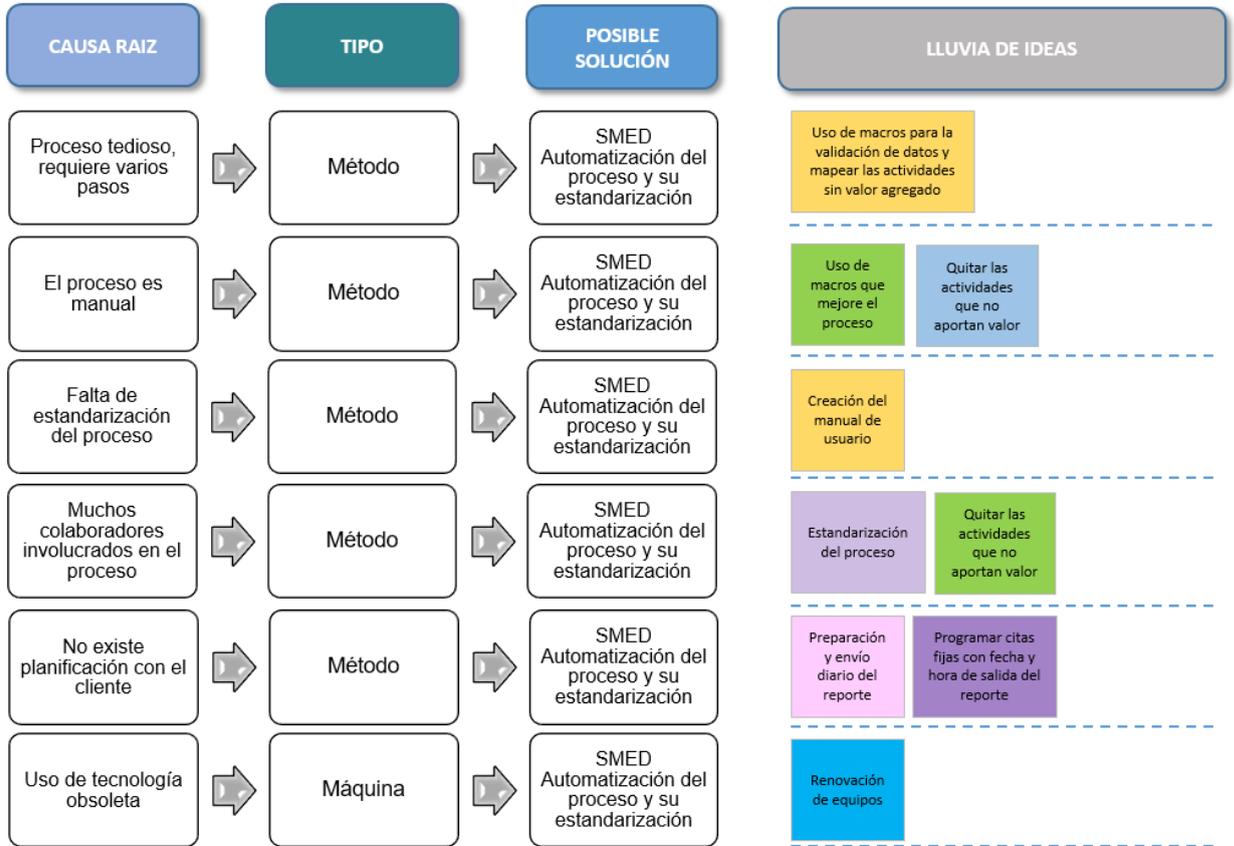
Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 11 Análisis y clasificación de mudas: subproceso 4

Subproceso	Actividad	Tipo	Actividades con valor agregado	Distribución de mudas			
				Esperas	Procesos innecesarios	Sobre procesamiento	Desplazamiento
4.Salida del reporte	1. Descargar el consolidado	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%
4.Salida del reporte	2. Revisa si hay datos duplicados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	4.70%	0.00%
4.Salida del reporte	5. Validar si hay datos incompletos	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	3.30%	0.00%
4.Salida del reporte	6. Buscar datos con espacios en blanco y corregirlos	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.06%
4.Salida del reporte	7. Corregir datos con saltos de línea	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	11.18%	0.00%	0.00%
4.Salida del reporte	8. Corregir datos mal digitados	Sin valor agregado	0.00%	0.00%	7.00%	0.00%	0.00%
4.Salida del reporte	9. Convertir el reporte al formato txt	Valor agregado	24.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4.Salida del reporte	10. Entregar reporte	Sin valor agregado	30.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total			54.55%	0.00%	18.18%	13.00%	6.06%

Nota. Elaboración propia.

Anexo N°. 12 Desarrollo de posibles soluciones



Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 13 Evaluación de soluciones

Solución	Impacto en la empresa	Impacto en el cliente	Inversión	Facilidad de implementación	Total	Prioridad
	25%	30%	20%	25%	100%	
Citas fijas con el banco	2	1	1	4	2	No
Mejorar el sistema existente	4	4	2	2	3.1	Si

Nota. Elaboración propia

Anexo N°. 14 Resultados del piloto

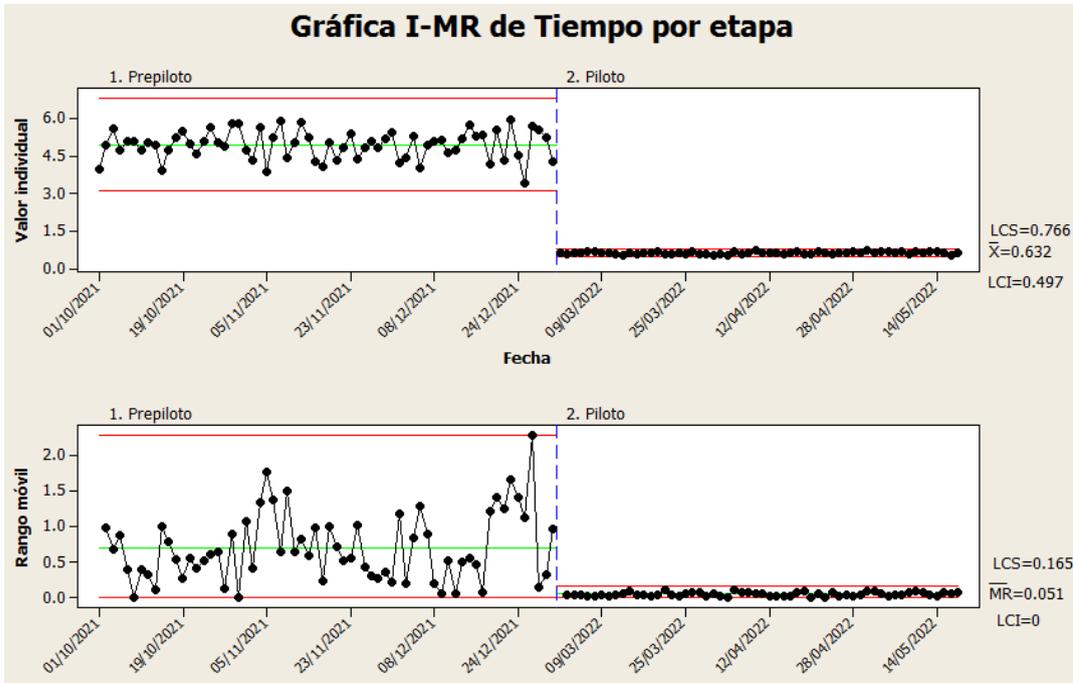
AHORRO				
Concepto	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo anual
Horas hombre	Ejecutivo de operaciones	2 colaborador	S/2,500	S/60,000
Horas hombre	Ejecutivo de cobranzas	1 colaborador	S/3,000	S/36,000
Horas hombre	Practicante de operaciones	1 colaborador	S/1,000	S/12,000
Horas extra	Practicante de operaciones	18 horas	S/5,20	S/1,123
Mantenimiento	Equipos	3 unid.	S/80	S/2,880
Activo fijo	Procesador	-		S/1,000
Total				S/113,003

INVERSIÓN				
Concepto	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo anual
Software	Desarrollo de la herramienta	1	S/1,200	S/1,200
Software	Implementación	-	S/800	S/800
Capacitación	Interna/externa		S/1,200	S/1,200
Horas hombre	Ejecutivo de operaciones	1 colaborador	S/2,500	S/30,000
Total				S/33,200

Ahorro real: s/ 79,803

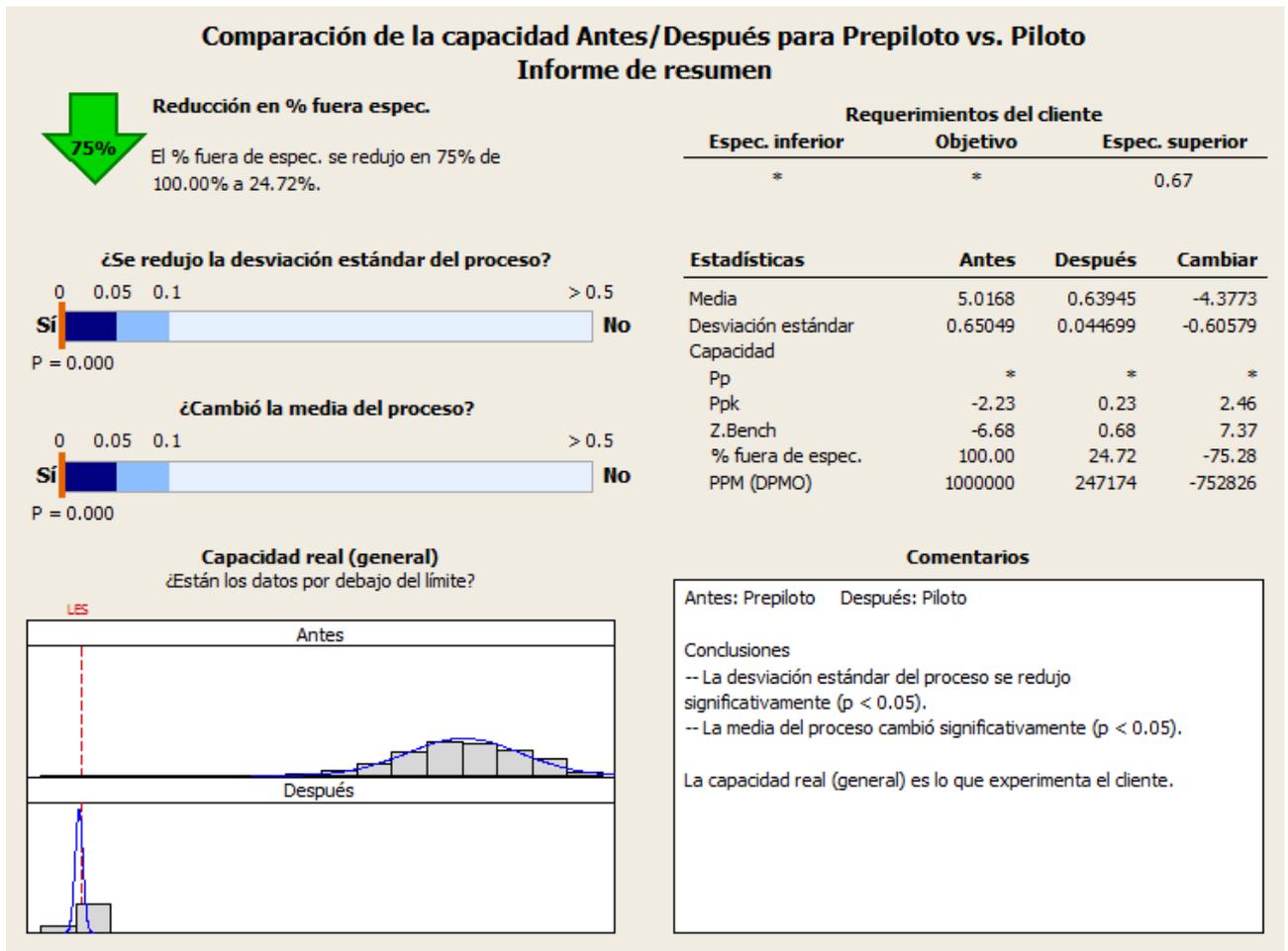
Nota. Valores anualizados.

Anexo N°. 15 Gráficas de control: Validación del piloto



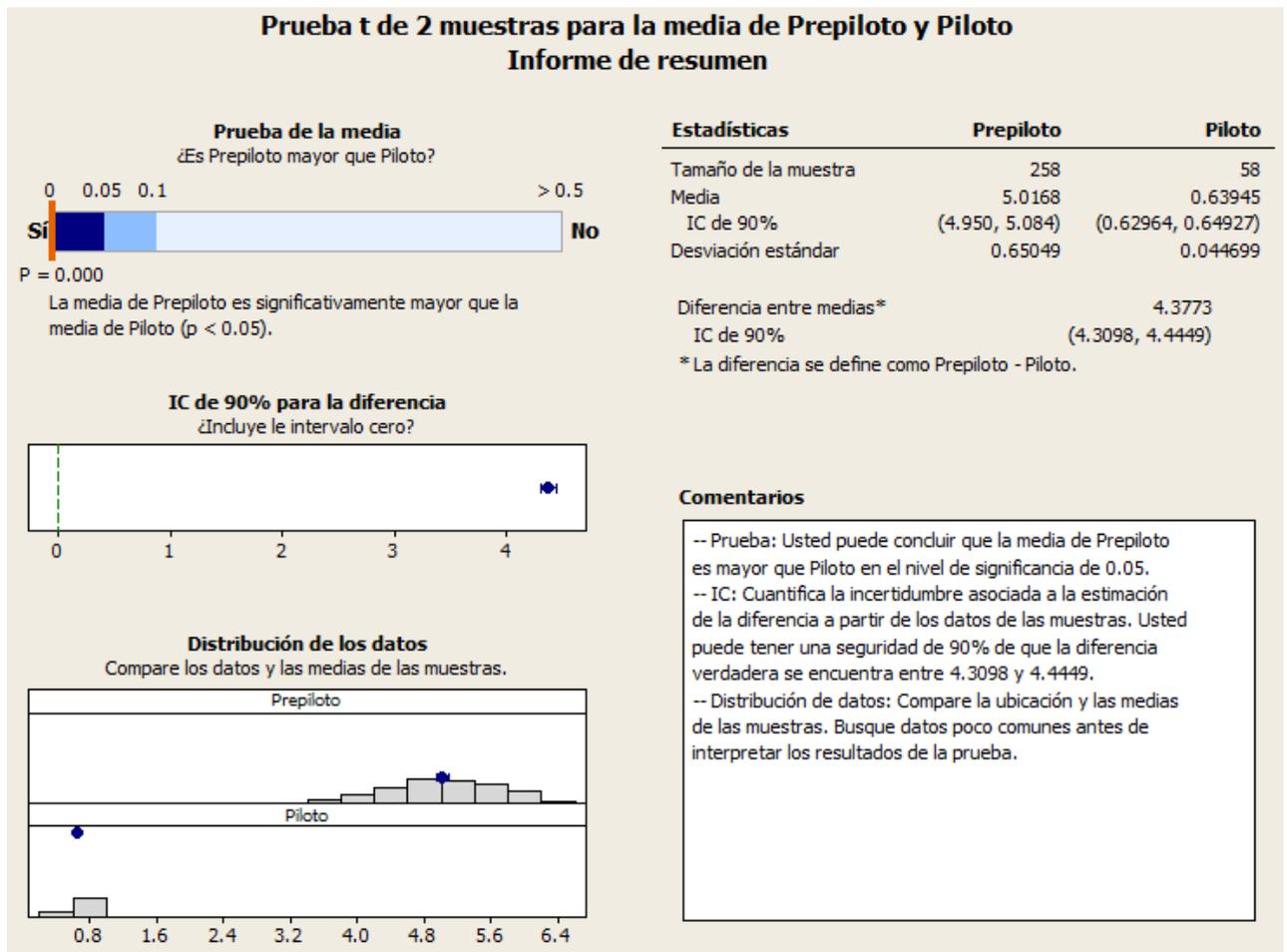
Nota: Elaboración propia

Anexo N°. 16 Validación del piloto: Comparación de la capacidad del proceso



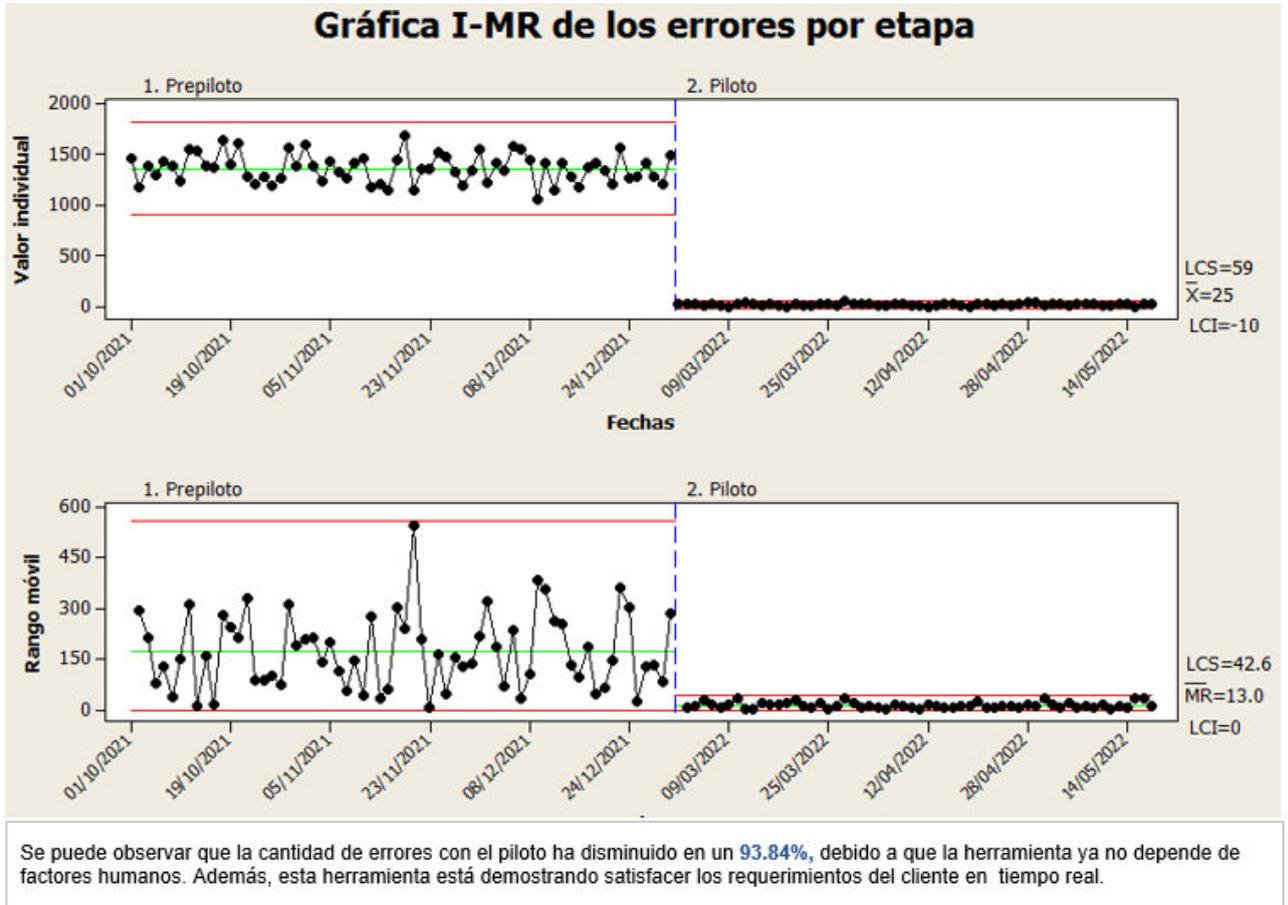
Nota: Elaboración propia

Anexo N°. 17 Validación del piloto: Prueba t de 2 muestras



Nota: Elaboración propia

Anexo N°. 18 Gráficas de control: Validación de los errores encontrados



Estadísticas	Antes	Después	Cambiar
Media	406.60	24.603	-382.00
Desviación estándar	30.757	11.215	-19.542

Nota: Elaboración propia