

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

Reducción del lead time del proceso de compras de una institución financiera

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero Industrial

Presentado por:

Christopher Augusto García Loor

Guayaquil - Ecuador

Año: 2023

Dedicatoria

El presente proyecto lo dedico a mis
padres Arturo y Nelly, por sus consejos,
confianza y sobre todo paciencia.

Para el recuerdo de mi abuelo, que
siempre estuvo orgulloso de mi.

Para mis sobrinas, como muestra de
superación.

Para mi enamorada, que creyó en mí
incondicionalmente.

Para toda mi familia.

Agradecimientos

Agradezco a mi tutor de tesis, por su ayuda, paciencia y compromiso.

A mi jefe, por darme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto.

A mi familia y enamorada, por soportarme en los momentos más difíciles.

Declaración Expresa

“Los derechos de titularidad y explotación, me corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Christopher Augusto García Loor doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Christopher Augusto García Loor

Evaluadores

M. Sc. María Laura Retamales

Profesor de Materia

PhD. Marcos Buestán Benavides

Tutor de proyecto

Resumen

El presente proyecto abarca la aplicación de la metodología DMAIC en una institución financiera que tiene como objetivo reducir el lead time del proceso de compras y con ello mejorar el flujo del proceso de compras.

En la institución financiera se detectó la insatisfacción de los clientes internos debido a largas tiempos de espera hasta recibir las adquisiciones solicitadas, que en promedio tardaban 36 días. El proyecto se enfocó en adquisiciones del área de administración, área que tienen un alto volumen de solicitudes de adquisiciones.

La utilización de las herramientas como lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa y 5 porques nos ayudaron a identificar las causas raíz de la problemática, las cuales eran: no existe estandarización, pobres flujo de procesos y falta de automatización de la gestión de compras.

Mediante la implementación de la solución del rediseño del proceso de compras, la cual incluía la automatización del ingreso de solicitudes de adquisiciones, la eliminación de actividades que no agregan valor, y la estandarización de formatos habilitantes, se logró reducir a 30 días el leadtime del proceso.

Palabras Clave: Institución Financiera, DMAIC, Lead time, automatización, etc.

Abstract

This project covers the application of the DMAIC methodology in a financial institution that aims to reduce the lead time of the purchasing process and thereby improve the flow of the purchasing process.

In the financial institution, the dissatisfaction of internal customers was detected due to long waiting times to receive the requested acquisitions, which on average took 36 days. The project focused on administration area, area that have a high volume of acquisition requests.

The use of tools such as brainstorming, Ishikawa diagram and 5 whys helped us to identify the root causes of the problem, which were: there are no service level agreements, poor process flow and lack of management automation purchase.

Through the implementation of the solution to redesign the purchasing process, which included the automation of the entry of acquisition requests, the elimination of activities that do not add value, and the standardization of enabling formats, it was possible to reduce the lead time of the product to 30 days. process.

Keywords: Financial Institution, DMAIC, Lead time, automation, etc.

Índice general

Resumen.....	i
Abstract.....	ii
Índice general.....	iii
Abreviaturas.....	vii
Simbología.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Índice de tablas.....	xi
Capítulo 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	2
1.2 Justificación del problema.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Marco teórico.....	4
1.4.1 Metodología DMAIC.....	4
Capítulo 2.....	9
2. METODOLOGÍA.....	9
2.1 Definición.....	9
2.1.1 Descripción de la empresa.....	9
2.1.2 Situación actual.....	10

2.1.3	Equipo de trabajo	10
2.1.4	Voz del Cliente	11
2.1.5	CTQ.....	12
2.1.6	Variable de respuesta.....	13
2.1.7	Descripción del problema	13
2.1.8	Declaración del problema	14
2.1.9	Análisis GAP	14
2.1.10	Justificación del problema	15
2.1.11	Alcance del proyecto.....	16
2.1.12	Diagrama de flujo de proceso	17
2.1.13	Restricciones	17
2.1.14	Objetivo SMART	17
2.2	Medición.....	18
2.2.1	Plan de recolección de datos	18
2.2.2	Confiabilidad de los datos.....	18
2.2.3	Estratificación	19
2.2.4	Problema enfocado.....	21
2.2.5	Análisis de capacidad.....	21
2.2.6	Estabilidad del proceso	21
2.2.7	Prueba de normalidad	22
2.3	Análisis.....	24

2.3.1	Lluvia de ideas	24
2.3.2	Diagrama de Ishikawa.....	24
2.3.3	Ponderación de causas	25
2.3.4	Matriz esfuerzo-impacto	27
2.3.5	Plan de verificación de causas	28
2.3.6	Verificación de causas.....	29
2.3.7	Causa raíz.....	33
2.4	Mejoras.....	34
2.4.1	Lluvia de ideas	34
2.4.2	Priorización de soluciones	35
2.4.3	Plan de implementación.....	36
2.4.4	Desarrollo de las soluciones.....	37
Capítulo 3.....		43
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	43
3.1	Soluciones implementadas	43
3.1.1	Solución 1	43
3.1.2	Solución 2	43
3.1.3	Solución 3	43
3.1.4	Solución 4	43
3.2	Resultados	44
3.2.1	Triple Bottom Line.....	46

3.3 Plan de control.....	46
Capítulo 4.....	48
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
4.1 Conclusiones	48
4.2 Recomendaciones.....	49
Referencias.....	50

Abreviaturas

AV	Agrega Valor
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CTQ	Critical to Quality
DMAIC	Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
IFI's	Institución del Sistema Financiero
NAV	No Agrega Valor
NAVN	No Agrega Valor, pero Necesaria
RSE	Responsabilidad Social Empresarial
SPC	Control estadístico del proceso
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output, Customer
VOC	Voice of Customer

Simbología

d (días)

h (Horas)

Índice de figuras

Figura 2.1 <i>Project charter</i>	11
Figura 2.2 <i>CTQ Tree del proceso de compras</i>	13
Figura 2.3 <i>Serie de tiempo del leadtime del proceso de compras</i>	14
Figura 2.4 <i>Diagrama SIPOC del proceso de compras</i>	16
Figura 2.5 <i>Diagrama de flujo actual del proceso de compras</i>	17
Figura 2.6 <i>Plan de recolección de datos</i>	18
Figura 2.7 <i>Diagrama de caja del leadtime</i>	19
Figura 2.8 <i>Histograma de compras</i>	20
Figura 2.9 <i>Leadtime promedio por área</i>	20
Figura 2.10 <i>Figura de corridas del Leadtime</i>	21
Figura 2.11 <i>Prueba de normalidad del leadtime del proceso de compras</i>	22
Figura 2.12 <i>Prueba de bondad de ajuste</i>	23
Figura 2.13 <i>Análisis de capacidad del proceso de compras</i>	23
Figura 2.14 <i>Diagrama de Ishikawa del problema enfocado</i>	25
Figura 2.15 <i>Matriz impacto-esfuerzo</i>	27
Figura 2.16 <i>Documentación habilitante del proceso de compras</i>	30
Figura 2.17 <i>Base de datos de proveedores</i>	31
Figura 2.18 <i>Documentación física enviada desde otra sucursal</i>	31
Figura 2.19 <i>Recolección de firmas</i>	32
Figura 2.20 <i>Cuadro 5 "por qué"</i>	33
Figura 2.21 <i>Lluvia de ideas de soluciones</i>	34
Figura 2.22 <i>Plan de implementación de soluciones</i>	36
Figura 2.23 <i>Diagrama de flujo mejorado del proceso de compras</i>	39
Figura 2.24 <i>Aplicación web</i>	40

Figura 2.25 <i>Aplicación web pestaña de registro</i>	40
Figura 2.26 <i>Planificación actualización de manual de políticas y procedimientos</i> ..	41
Figura 2.27 <i>Política incluida en la actualización del manual</i>	41
Figura 2.28 <i>Planificación de capacitación del sistema gestor de firmas</i>	42
Figura 3.1 <i>Prueba de igualdad de medias</i>	44
Figura 3.2 <i>Prueba de normalidad para la nueva variable de respuesta</i>	45
Figura 3.3 <i>Grafica de control del proceso de compras mejorado</i>	45
Figura 3.4 <i>Análisis de capacidad del proceso de compras mejorado</i>	46
Figura 3.5 <i>Plan de control de soluciones implementadas</i>	47

Índice de tablas

Tabla 2.1 <i>Reducción del GAP según escenarios</i>	15
Tabla 2.2 <i>Valores de ponderación</i>	25
Tabla 2.3 <i>Causas potenciales</i>	26
Tabla 2.4 <i>Plan de verificación de causas</i>	28
Tabla 2.5 <i>Resumen de actividades del proceso de compras</i>	29
Tabla 2.6 <i>Porcentaje de actividades según su clasificación</i>	30
Tabla 2.7 <i>Criterios para priorizar las soluciones</i>	35
Tabla 2.8 <i>Priorización de soluciones según criterios</i>	35

Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN

El sistema financiero ecuatoriano conforme a lo estipulado en el artículo 309 de la Constitución de la República del Ecuador está conformado por instituciones de los sectores público, privado y popular solidario, siendo su finalidad la captación de ahorros y colocación de estos a través de productos que permitan la generación de rendimientos financieros, conociéndose este proceso como intermediación financiera. Las IFI's (Instituciones Financieras) cumplen un rol fundamental en el desarrollo económico de un país dado que el flujo de dinero captado es canalizado a proyectos de inversión. Según el último informe del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) hoy en día las instituciones financieras son catalizadoras de la creación de empleo y el crecimiento de una nación.

La empresa en la que se desarrolla este proyecto de mejora es una institución financiera, con más de 60 años en el mercado financiero nacional. Empresa cuya cadena de suministro sufrió una significativa afectación debido a un elevado lead time presentado en su proceso de compras, siendo esta la problemática a resolver a través de la reducción del lead time del proceso en mención cuyo promedio actual es de 36 días desde la recepción de la solicitud de adquisición para la contratación de bienes y servicios hasta la entrega del producto requerido. El objetivo del presente proyecto es reducir a 30 días el lead time del proceso de compras de la institución financiera a través de la implementación de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) persiguiendo la mejora incremental y la calidad de sus procesos.

1.1 Descripción del problema

La afectación de la cadena de suministro y consecuentemente la insatisfacción de los clientes tanto internos como externos, tiene su origen en un elevado lead time de su proceso de compras, siendo este de 36 días desde la recepción de la solicitud de adquisición para la contratación de bienes y servicios hasta la entrega del producto requerido, lead time que excede al tiempo estimado solicitado por el cliente interno al departamento de compras.

El mercado al cual la empresa financiera objeto de estudio dirige su portafolio de productos y servicios valora significativamente la agilidad y pronta respuesta al momento de contratar los mismos, por lo que un retraso en su proceso de adquisiciones da lugar a una alta afectación de sus operaciones internas y de la calidad de sus procesos catalogada esta última como uno de sus diferenciales competitivos.

1.2 Justificación del problema

Debido a un elevado lead time de su proceso de compras, la empresa presenta retrasos en su proceso de adquisiciones lo que ha dado origen a una afectación de su cadena de suministro y con ello la insatisfacción de sus clientes internos y externos.

Reducir a 30 días el promedio de lead time a través de la implementación de DMAIC permitirá la eliminación de actividades que no generan valor en el proceso y con ello la optimización del flujo operativo del mismo.

A su vez, el presente proyecto persigue aportar valor a la empresa a través de:

- **Reducción de costos operativos**

Una disminución del lead time del proceso de compras permite la reducción de los costos operativos que se incurren en actividades que no generan valor, actividades cuello de botella y en retrasos de pedidos, ya que en cada una de estas situaciones la empresa destina rubros como pagos de horas extras a sus colaboradores.

$$\text{Horas extra por empleado} = \frac{\text{Total de horas extra}}{\text{Número de empleados}} \quad (1.1)$$

- **Reducción de recursos**

Cada actividad del proceso genera una alta demanda de recursos entre ellos papelería, al ser sus actividades 100% manuales, la empresa no puede cumplir con políticas de responsabilidad social en cuanto a reducción del consumo del papel por lo que también se ha visto afectado su compromiso con el medio ambiente, reducir el lead time permitirá que el proceso genere menos consumo de papel y cumpla con los principios de RSC.

- **Incrementar el nivel de satisfacción de los clientes**

Los retrasos en la entrega de pedidos han originado un alto nivel de insatisfacción de los clientes internos y externos de la empresa, el desarrollo de este proyecto de mejora incrementará el nivel de satisfacción de los clientes a través de una entrega oportuna de los recursos solicitados en el tiempo estimado para tal efecto.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Reducir el lead time del proceso de compras de 36 días promedio a 30 días promedio partir de julio a agosto de 2023 implementando la metodología DMAIC.

1.3.2 *Objetivos específicos*

- Identificar la causa raíz de un elevado lead time en el proceso de compras.
- Rediseñar el proceso de compras para optimizar la gestión de la cadena de suministro.
- Eliminar cuellos de botellas y actividades que no agregan valor al proceso de compras.

- Diseñar un plan de acción que oriente a los usuarios a mantener la continuidad de los cambios implementados.
- Implementar indicador para medir los resultados obtenidos.

1.4 Marco teórico

En este apartado se mencionan las teorías, conceptos, prácticas y términos referentes al presente proyecto cuya elaboración se apoya en las fases de la metodología DMAIC.

1.4.1 Metodología DMAIC

DMAIC es el proceso de mejora que utiliza la metodología Seis Sigma y es un modelo que sigue un formato estructurado y disciplinado (McCarty et al., 2004). DMAIC consistente de 5 fases conectadas de manera lógica entre sí (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar). Cada una de estas fases utiliza diferentes herramientas que son usadas para dar respuesta ciertas preguntas específicas que dirigen el proceso de mejora (Ocampo, 2012). Estas fases son:

1.4.1.1 Definir. Esta etapa consiste en clarificar los objetivos refinando la comprensión del potencial proyecto, entre los objetivos de esta etapa podemos mencionar:

- Comprender el proceso involucrado en el proyecto de mejora.
- Concretar al máximo la información a mejorar y en particular los CTQ o requisitos críticos para la calidad como lo perciben los clientes
- Elaborar un plan de trabajo o cuadro de proyecto identificando todos los recursos necesarios para llevarlo a cabo. (Mayoral y Morales, 2021)

Entre las herramientas aplicadas en esta etapa podemos mencionar: diagrama SIPOC, voz del cliente, árboles CTQ, diagramas de flujos y el Project charter.

- **VOC**

Es un proceso continuo de recopilar los puntos de vista de los clientes sobre la calidad, y puede incluir las necesidades de éstos, así como sus expectativas, satisfacción y percepción. El énfasis radica en observar, escuchar y aprender a profundidad. Este proceso trata los tres principales propósitos de la investigación de mercados para la calidad.

- **Diagrama SIPOC**

Un proceso está constituido por una serie de pasos que, a partir de una o más entrada (inputs), consigue una o más salidas (outputs) entregables a los clientes. Podemos así describir un proceso mediante una estructura SIPOC, que es un mapa a alto nivel del proceso. (Mayoral y Morales, 2021). Podemos mencionar como partes de un diagrama SIPOC:

1. **Proveedores:** Son aquellos quienes otorgan los insumos que serán transformados en un producto.
2. **Entradas:** Insumo o elemento objeto de transformación.
3. **Proceso:** Es el conjunto de actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida.
4. **Salidas:** Elemento transformado que será enviado al cliente.
5. **Clientes:** Son aquellos quienes reciben el elemento transformado o los resultados del proceso.

1.4.1.2 Medir. Esta etapa del proceso DMAIC se concentra en medir los procesos internos que tienen impacto en los CTQ para ello será necesario entender las relaciones causales entre el desempeño de procesos y el valor para el cliente.

En esta etapa se utilizarán herramientas como:

- **Diagramas de flujo de proceso**

Es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, que incluye transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de retrabajo o reproceso. Por medio de este diagrama es posible ver en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; asimismo, es de utilidad para analizar y mejorar el proceso (Gutiérrez y De La Vara, 2009).

- **Capacidad del proceso**

En el glosario de la calidad se define la capacidad de proceso como “una medida estadística del proceso a la variabilidad inherente de una característica dada. La fórmula más ampliamente aceptada para la capacidad de proceso es de 6 sigma.” (American Society for Quality, 2005).

- **Diagrama de Pareto**

Se aplica para identificar las causas principales de los problemas en los procesos de mayor a menor, y con ello reducirlas o eliminarlas de una en una, empezando con la que provoca un problema mayor y después con las posteriores (Delgado, 2012).

1.4.1.3 Analizar. El objetivo de esta fase es confirmar las variables clave y luego cuantificar el efecto que tendrán sobre las CTQ, identificar los márgenes de variación máximos aceptables de las variables clave, asegurarse de que los sistemas de medición pueden medir la variación de dichas variables y modificar el proceso para permanecer dentro de los márgenes de variación aceptables. Generalmente, se utilizan herramientas de gestión de procesos y métodos estadísticos para convalidar las mejoras (Echeverría, 2011).

- **Lluvia de ideas**

Las sesiones de lluvia o tormenta de ideas son una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y

aporten ideas sobre determinado tema o problema. Esta técnica es de gran utilidad para el trabajo en equipo, ya que permite la reflexión y el diálogo con respecto a un problema y en términos de igualdad (Gutiérrez y De La Vara, 2009).

- **Diagrama Ishikawa**

Es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. (Gutiérrez y De La Vara, 2009).

- **Cinco por qué**

Los 5 porque es una técnica de análisis utilizada para la resolución de problemas que consiste en realizar sucesivamente la pregunta "¿por qué?" hasta obtener la causa raíz del problema, con el objeto de poder tomar las acciones necesarias para erradicarla y solucionar el problema. El número cinco no es fijo y hace referencia al número de preguntas a realizar, de esta manera se trata de ir preguntando sucesivamente "¿por qué?" (Bohigues, 2015).

1.4.1.4 Mejorar. El objetivo de esta etapa es proponer e implementar soluciones que atiendan las causas raíz, es decir, asegurarse de corregir o reducir el problema. (Gutiérrez y De La Vara, 2009).

1.4.1.5 Controlar. El objetivo de esta fase es garantizar que el proceso modificado permita ahora a las variables clave permanecer dentro de los márgenes de variación máximos aceptables utilizando herramientas como el Control Estadístico de Proceso (SPC) y gráficas de control que se aplican para mantener el proceso de acuerdo con un valor medio y límites superior e inferior, identificando causas especiales que afectan el promedio o la variación. Se genera así un proceso de mejora continua (Domínguez, 2019).

Capítulo 2

2. METODOLOGÍA

La metodología implementada en el desarrollo de este proyecto de mejora es DMAIC, la misma que ha sido descrita en el capítulo 1 y comprende de las siguientes etapas:

2.1 Definición

2.1.1 *Descripción de la empresa*

La empresa se constituye como una institución financiera privada dedicada a la captación de recursos y colocación de estos a través de productos que generen un rendimiento financiero. Cuenta con más de 60 años en el mercado nacional y 125 puntos de servicios en diferentes provincias del país.

El proceso de compras de todos los puntos de servicios es gestionado por el departamento de compras ubicado en la sucursal mayor de la ciudad de Guayaquil.

El tipo de adquisiciones que se encuentran contempladas en la institución se detallan a continuación.

2.1.1.1 Adquisición de bien. La adquisición de un bien puede ser cualquier cosa tangible o intangible que tenga valor económico.

2.1.1.2 Adquisición de licencias informáticas. La adquisición de licencias informáticas es la obtención de los derechos de uso legal de un software o aplicaciones informáticas, permitiendo su disposición, uso y acceso acorde a los términos y condiciones establecidos en la licencia proporcionada.

2.1.1.3 Adquisición para obras determinadas donde necesariamente se tiene que

comprar material. La entidad o persona responsable de la contratación de una obra realiza una adquisición una vez que ha identificado los materiales requeridos con el propósito de utilizarlos en el desarrollo de esta.

2.1.1.4 Adquisición por consultorías específicas.

La adquisición por consultorías específicas implica contratar los servicios de consultorías externas con práctica y conocimientos especializados en áreas específicas para la obtención de asesoramiento y soluciones profesionales en proyectos o desafíos particulares.

2.1.2 Situación actual

El lead time del proceso de compras de la institución financiera es de 36 días en promedio, en concordancia con los datos y registros de la empresa desde enero hasta marzo del año 2023.

A pesar de que no existen promesas de entrega por parte del departamento de compras, existen quejas por parte de los clientes internos que acusan de ineficiente el servicio que proveen. Como propósito se ha establecido un máximo de tiempo de hasta 30 días.

2.1.3 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo se conformó con el PhD. Marcos Buestán, cuyo rol fue el de asesorar en todas las fases de la metodología. Luego tenemos al Máster Andrés Hidalgo Crespo como Líder de Procesos de la institución financiera. Finalmente, el Líder de Proyecto Christopher Garcia Loor, encargado de la gestión del proyecto, para su constancia y en cumplimiento de buenas prácticas de la gestión de proyectos se realizó un Project Charter.

Figura 2.1*Project charter*

Project Charter	
Fecha:	7 de junio de 2023
Nombre del Proyecto:	Reducción del lead time del proceso de compras de una institución financiera
Objetivo general del proyecto:	Reducir a 30 días el lead time del proceso de compras de la institución financiera a través de la implementación de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) a fin de lograr la mejora incremental y la calidad de los procesos de la institución financiera.
Objetivos específicos:	Identificar la causa raíz de un elevado lead time en el proceso de compras. Rediseñar el proceso de compras para optimizar la gestión de la cadena de suministro. Eliminar cuellos de botellas y actividades que no agregan valor al proceso de compras. Diseñar un plan de acción que oriente a los usuarios a mantener la continuidad de los cambios implementados.
Criterios de éxito:	Lead time del proceso de compras: 30 días
Conformación del equipo:	PhD. Marcos Buestán: Asesor del proyecto MSc. Andrés Hidalgo Crespo: Líder de Procesos de la institución financiera. Christopher Garcia Loor: Líder de Proyecto
Tiempo estimado:	109 días
Beneficios esperados:	Optimización de la cadena de suministro Reducción de costos Incremento del nivel de satisfacción del cliente

2.1.4 Voz del Cliente

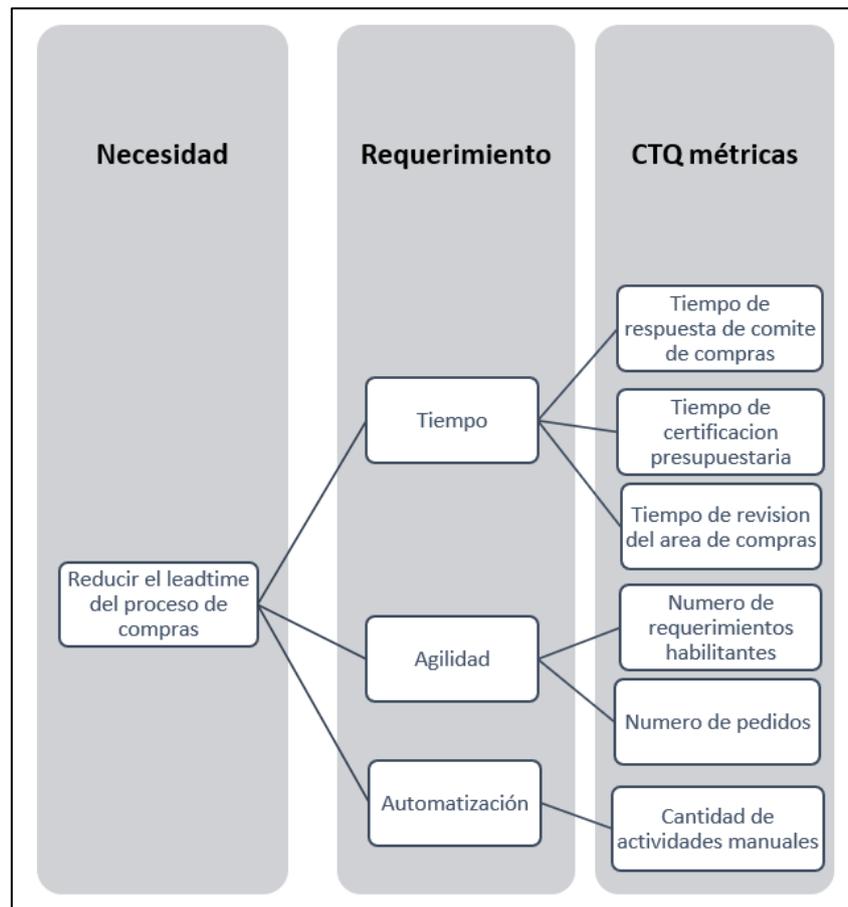
Para la recolección de las necesidades que tenían los clientes internos, se utilizó la herramienta mapa de empatía, misma que logró captar las ideas de más de un grupo de áreas. Entre las áreas consultadas se tuvieron al departamento de mercadeo y canales financieros, departamento de coordinación y control del área de sistemas y al responsable del área de procesos.

El resultado de la recolección de la voz del cliente nos arrojó las siguientes necesidades:

- Se solicita excesiva documentación;
- No existe un sistema para gestionar las compras;
- Altos tiempos de respuesta de cotizaciones;
- Existe mucha desorganización;
- Retrabajo;
- Exceso de burocracia;
- No se estiman tiempos de atención;
- En otras instituciones el proceso es más rápido;
- Frustración al no saber el estado de su solicitud;
- No hay control de las solicitudes.

2.1.5 CTQ

Una vez identificadas las necesidades de los clientes, aquellas necesidades fueron traducidas en variables medibles, a través de la creación de un árbol crítico de la calidad (CTQ), como se muestra en la Figura 2.2.

Figura 2.2*CTQ Tree del proceso de compras*

2.1.6 Variable de respuesta

La variable de respuesta fue definida como el tiempo desde que la solicitud es generada por el usuario de la institución, hasta la recepción del tipo de adquisición por el usuario, cuantificable en días [d], tal como lo muestra la ecuación (2.1).

$$Y = \text{Leadtime del proceso de compras [días]} \quad (2.1)$$

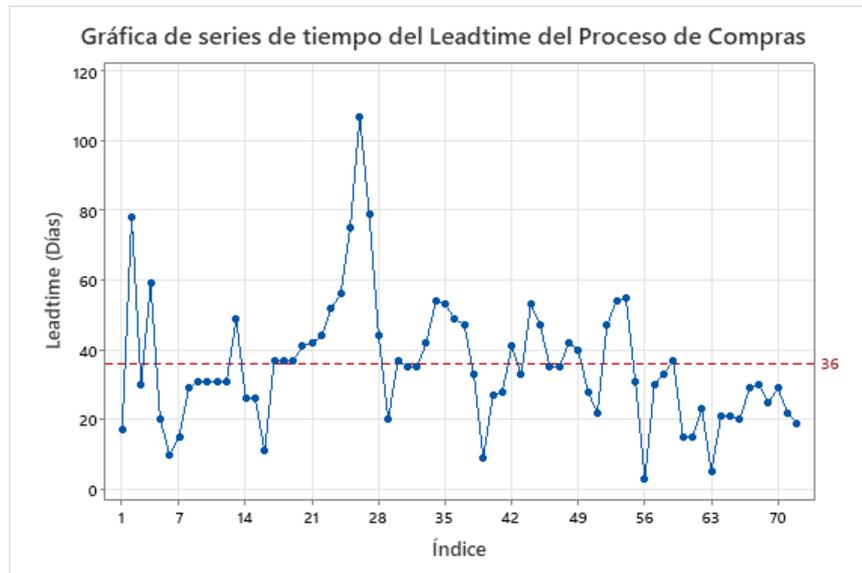
2.1.7 Descripción del problema

Los clientes internos reportaron alto tiempos en el proceso de adquisiciones de bienes y servicios, por lo que se elaboró una línea base que permitiese demostrar estos problemas.

La Figura 2.3 muestra la línea base del lead time del proceso de compras desde enero hasta marzo del año 2023, promediando 36 días, cuando la gestión esperada por los clientes era de 30 días como máximo.

Figura 2.3

Serie de tiempo del leadtime del proceso de compras



2.1.8 Declaración del problema

Para declarar el problema se utilizó la herramienta 5 W + 1H obteniendo la siguiente declaración:

“La institución financiera presenta elevado lead time del proceso de compras desde enero hasta marzo del 2023, con un promedio de 36 días, cuando las necesidades del cliente sugieren un tiempo menor a 30 días.”

2.1.9 Análisis GAP

Habiendo identificado la necesidad del cliente de un proceso más rápido, se realizó un análisis GAP.

La fórmula utilizada para calcular el GAP fue la ecuación (2.2):

$$GAP = Promedio - Benchmark \quad (2.2)$$

$$GAP = 36 - 28 = 8 \text{ días}$$

Luego se establecieron posibles escenarios, tal como lo muestra la Tabla 2.1, donde la ecuación (2.3), nos determina nuestro objetivo.

$$Objetivo = Promedio - (\%reduccion\ GAP \times GAP) \quad (2.3)$$

$$Objetivo = 36 - (0,75 \times 8) = 30 \text{ días}$$

Tabla 2.1

Reducción del GAP según escenarios

Escenarios	75%	50%	35%
Promedio	36	36	36
GAP	8	8	8
Objetivo	30	32	33

Nota. Los escenarios planteados fueron determinados en conjunto con el equipo de proyecto.

El resultado escogido fue el escenario donde se pretende llegar a los 30 días de lead time del proceso de compras.

2.1.10 Justificación del problema

La justificación del problema se basó en 3 pilares fundamentales los cuales se detallan a continuación:

2.1.10.1 Justificación social. La métrica definida para el pilar social fue la

satisfacción del cliente interno a través del nivel de servicio ofrecido por el departamento de compras.

- Encuestas de satisfacción

2.1.10.2 Justificación económica. La métrica definida para el pilar económico fue la reducción de pago de horas extras producto de retrasos en las responsabilidades de la gestión de compras.

- Cantidad de horas extras por trabajador.

2.1.10.3 Justificación ambiental. La métrica definida para el pilar ambiental fue la reducción de impresiones pertenecientes al proceso de compras.

- Cantidad de documentación impresa antes versus la propuesta.

2.1.11 Alcance del proyecto

El alcance fue realizado a través del levantamiento de un diagrama SIPOC, detallando así las actividades en las cuales enfocarse.

Figura 2.4

Diagrama SIPOC del proceso de compras

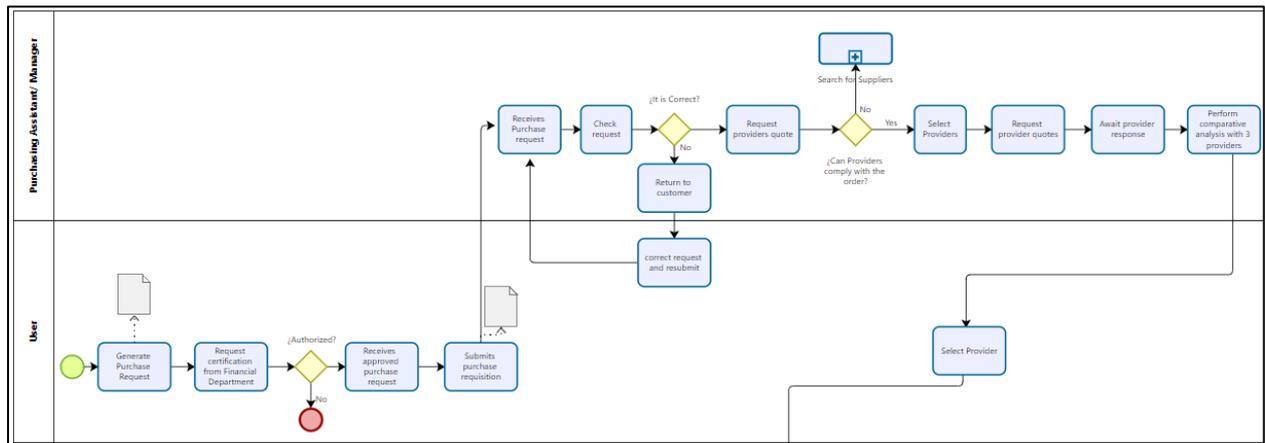
PROVEEDOR	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CONSUMIDOR
Área generadora	Formulario de solicitud de adquisición formato de disponibilidad presupuestaria	Recepta y verifica documentación habilitante	Documentación verificada	Asistente de Compras / jefe de compras y contrataciones
Asistente de Compras	Formulario de solicitud de adquisición formato de disponibilidad presupuestaria	Cotiza obra o servicio requerida	Solicitud de cotizaciones	Proveedor
Proveedor	Solicitud de cotizaciones	Remite cotizaciones	Cotizaciones	Asistente de Compras
Asistente de Compras	Cotizaciones	Elabora y remite análisis comparativo	Análisis comparativo de cotizaciones	Responsable del área administrativa / jefe de compras y contrataciones
Responsable del área administrativa / jefe de compras y contrataciones	Análisis comparativo de cotizaciones / Reglamento para la Adquisición de bienes y servicios	Valida la información recibida conforme a la normativa interna	Análisis comparativo de cotizaciones validado	
Responsable del área administrativa / jefe de compras y contrataciones	Análisis comparativo de cotizaciones / Reglamento para la Adquisición de bienes y servicios	Gestiona aprobación	Análisis comparativo de cotizaciones / Reglamento para la Adquisición de bienes y servicios	Alta gerencia o comité de Adquisiciones
Asistente de Compras	Cotización aprobada	Elabora la orden de adquisición	Orden de adquisición	Área jurídica
Área jurídica	Orden de adquisición	Elabora el contrato	Contrato de adquisición de bienes y o servicios	Área generadora, departamento de compras, área jurídica
Asistente de Compras	Contrato de adquisición de bienes y o servicios	Gestiona firmas de contrato	Firma del Contrato de adquisición de bienes y o servicios	
Proveedor		Coordina y monitorea la llegada del pedido	Información con estado del pedido	Área generadora, departamento de compras, área jurídica
Proveedor	Bien o servicio contratado, Factura, Guía de remisión, comprobante de retención, acta de entrega del pedido	Recepta el pedido y verifica los bienes	Artículos de la orden	Asistente de Compras
Asistente de Compras	Artículos de la orden	Envía artículos de la orden a bodega	Traslado de los artículos adquiridos	
Departamento de Bodega	Registro de inventario	Recepta artículos de la orden en bodega	Artículos almacenados e inventariados	Área generadora, departamento de compras, área jurídica
Almacén	Bien almacenado e inventariado	Entrega del pedido al área generadora	Acta de entrega, bien requerido Tiempo del proceso de compras	Área generadora, departamento de compras, área jurídica

2.1.12 Diagrama de flujo de proceso

Luego, con el uso del software Bizagi se realizó el modelado del proceso de compras de la institución financiera, tal como se aprecia en la **Figura 2.5**.

Figura 2.5

Diagrama de flujo actual del proceso de compras



2.1.13 Restricciones

Las restricciones identificadas son:

- Tiempo de implementación
- Resistencia al cambio
- Limitado presupuesto
- Personal limitado

2.1.14 Objetivo SMART

Finalmente, la etapa de definición se concluyó con el planteamiento del objetivo SMART, quedando definido como:

- Específico: reducir el lead time del proceso de compras
- Medible: 36 a 30 días
- Alcanzable: reduciendo actividades que agregan valor

- Realista: menos lead time más rapidez en los demás procesos
- Tiempo: 3 meses

2.2 Medición

En la etapa de medición, se llevó a cabo la recolección de datos, mismos que fueron verificados garantizando la fiabilidad de la información.

2.2.1 Plan de recolección de datos

Una vez definidas las variables del problema, se realizó el plan de recolección de datos

Figura 2.6, alineado a los CTQ de la etapa anterior.

Figura 2.6

Plan de recolección de datos

¿Qué?				¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?	
Que	Tipo de dato	Definición operacional	Unidad de medida	Fecha	Fuente	Futuro uso	Método de recolección de datos	Muestra
Tiempo de certificación presupuestaria	Cuantitativa discreta	Tiempo en que se tarda la actividad de recibir la certificación de la partida presupuestaria	Días	Etapa de medición	Documentación	Permite determinar la variable del problema	Gemba	Data
Revisión del departamento de compras	Cuantitativa discreta	Tiempo en que se tarda en revisar la solicitud de adquisición	Días	Etapa de medición	Documentación	Permite medir la variable del problema	Gemba	Data
Tiempo de comité de adquisiciones	Cuantitativa discreta	Tiempo en que se tardan en recibir la aprobación del comité de adquisiciones	Días	Etapa de medición	Documentación	Permite medir la variable del problema	Gemba	Data

2.2.2 Confiabilidad de los datos

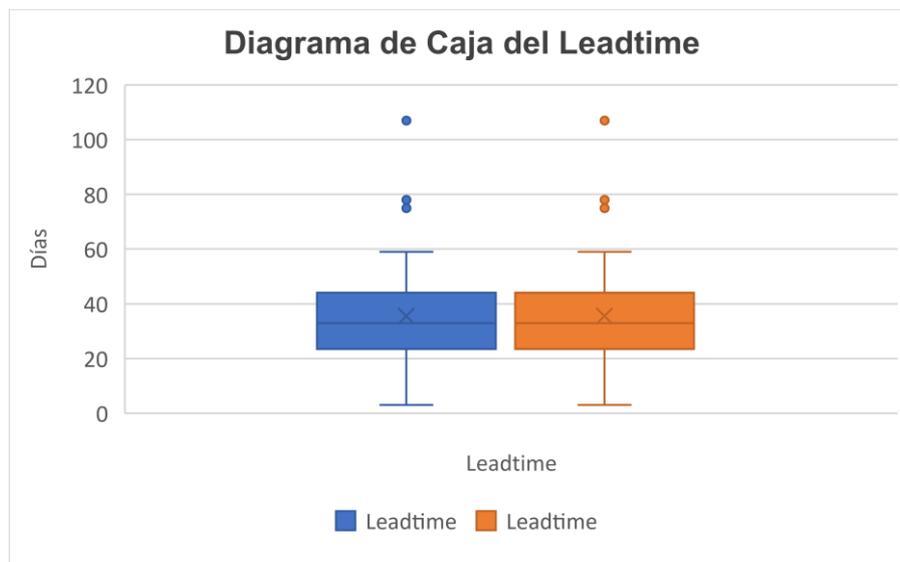
La base de datos de compras cuenta con el detalle de los pedidos, así como de las fechas de recepción de la documentación, a esto se le sumó el tiempo en que el producto era recibido por los usuarios solicitantes.

Según la fórmula para tamaño de muestra se obtuvo un número de 71 muestras que verificar, de las 72 que se encontraban en la base de datos.

El proceso consistió en tomar la documentación física y compararla con las fechas detalladas en la base de datos.

Figura 2.7

Diagrama de caja del leadtime

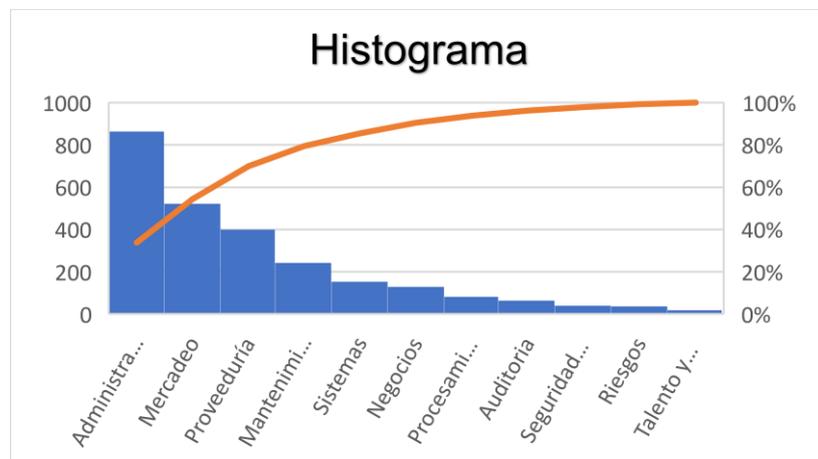


Tal como lo muestra la Figura 2.7, las medianas son iguales, por lo tanto, se concluyó que la data es confiable.

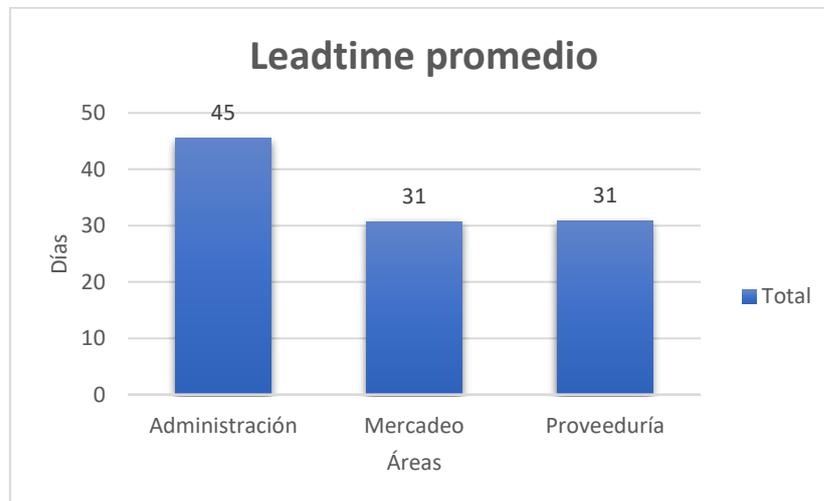
2.2.3 Estratificación

Para la obtención del problema enfocado, se realizó la estratificación de la data existente.

El primer factor de estratificación escogido fue la cantidad de pedidos por área de la institución, determinando así que áreas usan más el servicio de compras.

Figura 2.8*Histograma de compras*

Tal como lo muestra la Figura 2.8, el mayor número de compras hechos por área se concentran en 3 áreas específicas, administración, mercadeo y proveeduría.

Figura 2.9*Leadtime promedio por área*

Luego la Figura 2.9, nos muestra la estratificación considerando el lead time promedio por área de la institución, mostrando así que el área de administración presenta tiempos más que el promedio definido.

2.2.4 Problema enfocado

Posterior a la estratificación, se logró definir el problema enfocado, el cual se describe de la siguiente forma:

“El área de administración presenta elevado lead time del proceso de compras desde enero hasta marzo del 2023, promediando 45 días.”

2.2.5 Análisis de capacidad

Previo a realizar un análisis de capacidad, se debe realizar una prueba de normalidad de los datos, mismo que se efectuó de la siguiente manera:

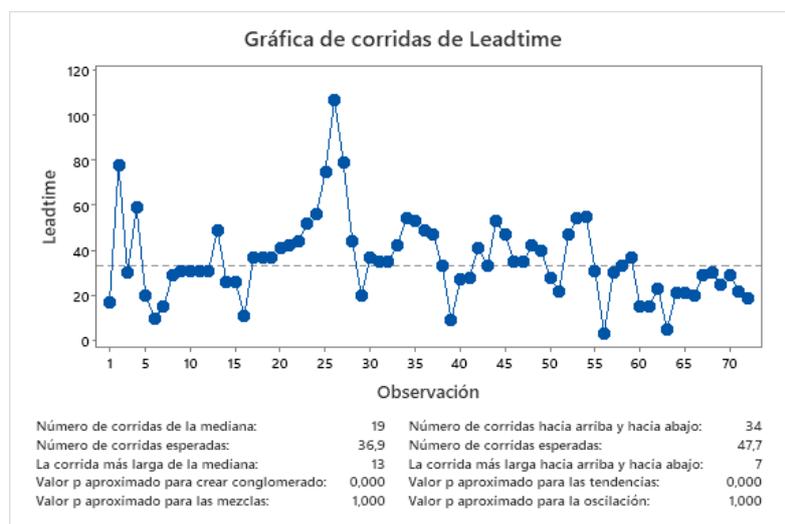
2.2.6 Estabilidad del proceso

El análisis de estabilidad se llevó a cabo realizando graficas de corridas para los tiempos considerados.

El análisis arrojó la siguiente información: con un valor p menor a 0.05, se pudo concluir que los datos indican conglomerado y tendencia, lo que nos advierte que el proceso se saldrá de control pronto.

Figura 2.10

Figura de corridas del Leadtime



2.2.7 Prueba de normalidad

La hipótesis utilizada para llevar a cabo la prueba fue:

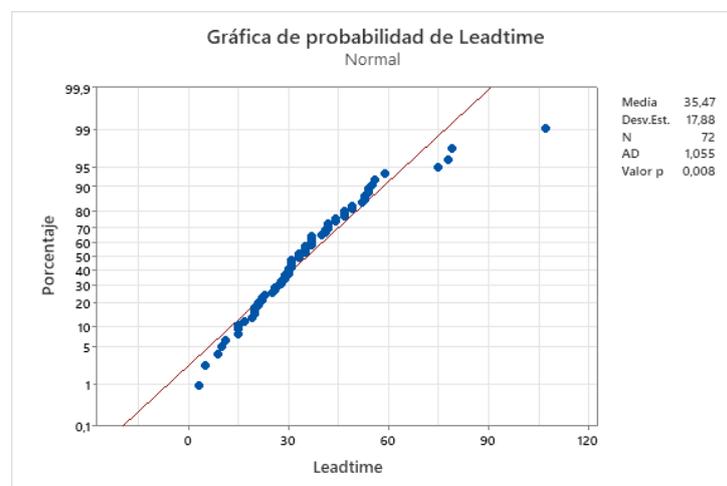
H0: Los datos siguen una distribución normal

H1: $\neg H_0$

Esta hipótesis se aplicó al leadtime del proceso de compras.

Figura 2.11

Prueba de normalidad del leadtime del proceso de compras



La Figura 2.11 evidencia un valor p menor a 0.05 por lo cual se concluyó que no se puede aseverar que los datos sigan una distribución normal.

Una vez que se realizó la prueba de normalidad, el siguiente paso fue determinar que distribución siguen los datos, para lo cual se realizó la prueba de bondad de ajuste.

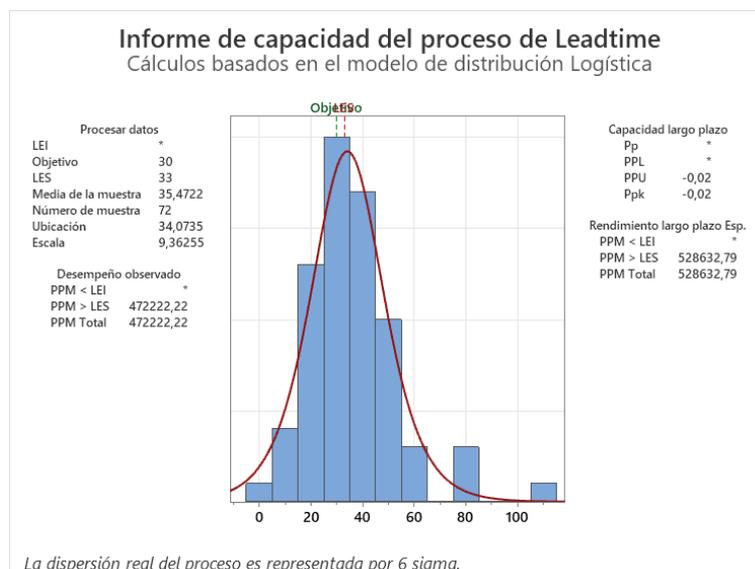
Tal como lo muestra la Figura 2.12, los datos siguen una distribución Logística, ya que el valor p es mayor a 0,05 y corresponde al valor más alto de los expuestos.

Figura 2.12*Prueba de bondad de ajuste*

Prueba de bondad del ajuste		
Distribución	AD	P LRT P
Normal	1,055	0,008
Transformación Box-Cox	0,439	0,286
Lognormal	1,473	<0,005
Lognormal de 3 parámetros	0,323	* 0,000
Exponencial	9,206	<0,003
Exponencial de 2 parámetros	7,796	<0,010 0,001
Weibull	0,672	0,079
Weibull de 3 parámetros	0,666	0,087 0,702
Valor extremo más pequeño	4,753	<0,010
Valor extremo por máximos	0,378	>0,250
Gamma	0,619	0,117
Gamma de 3 parámetros	0,449	* 0,547
Logística	0,455	0,217
Loglogística	0,591	0,085
Loglogística de 3 parámetros	0,181	* 0,015
Transformación de Johnson	0,177	0,918

Una vez conocido el tipo de distribución que siguen los datos, se procedió a realizar el análisis de capacidad del proceso según la distribución anteriormente identificada.

La Figura 2.13, muestra el análisis de capacidad del proceso de compras para datos no normales.

Figura 2.13*Análisis de capacidad del proceso de compras*

Para el análisis de capacidad se usó un límite de especificación superior (LES) de 33 días, límite sugerido por los responsables del área.

El análisis realizado nos presenta la capacidad a largo plazo menor a lo considerado como evidencia congruente para decir que es capaz, por lo que se concluyó que el proceso es incapaz.

2.3 Análisis

Esta etapa comprendió el análisis de las posibles causas para identificar la causa raíz que genera el problema.

2.3.1 *Lluvia de ideas*

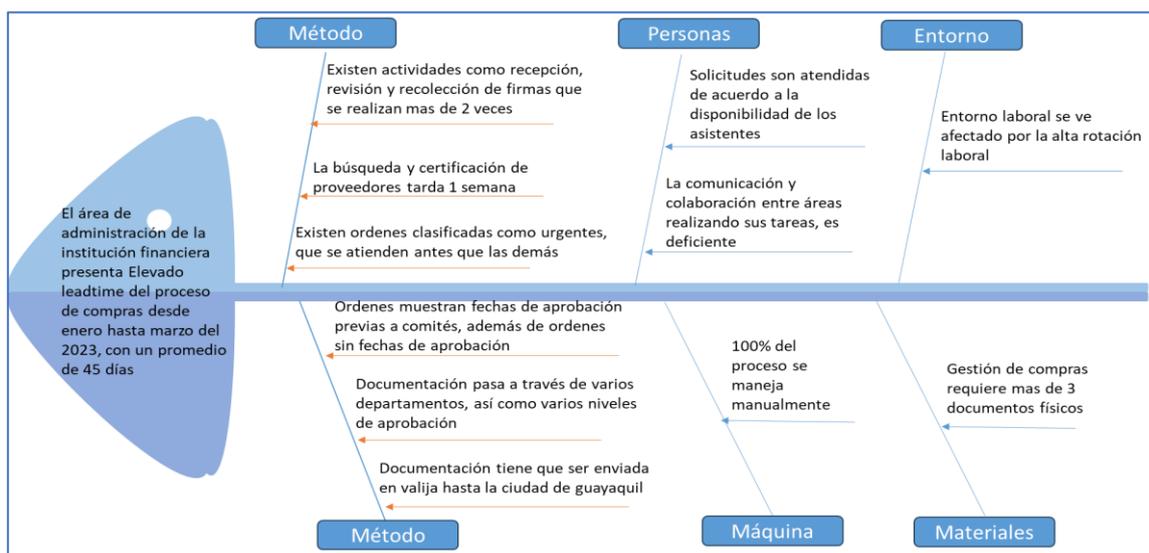
La determinación de las causas raíz empezó con el uso de la herramienta lluvia de ideas, misma que se llevó a cabo junto con personal del área de administración y mercadeo y canales financieros y en las cuales se enunciaron las potenciales causas que generan la problemática.

2.3.2 *Diagrama de Ishikawa*

Luego de la recolección de las potenciales causas por parte del usuario, se agruparon estas ideas usando el diagrama de Ishikawa (Figura 2.14).

Figura 2.14

Diagrama de Ishikawa del problema enfocado



Nota. El diagrama de Ishikawa muestra las posibles causas que generan el problema enfocado.

2.3.3 Ponderación de causas

Una vez conseguidas agrupadas las potenciales causas, con el mismo equipo que se llevó a cabo la lluvia de ideas, se realizó la ponderación de las causas.

La **Tabla 2.2** muestra los valores de ponderación que fueron asignados para cada causa potencial.

Tabla 2.2

Valores de ponderación

Valor	Significado
0	Sin relación
1	Poca relación
3	Relación
9	Alta relación

Las potenciales causas ponderadas se enlistaron en la **Tabla 2.3**.

Tabla 2.3*Causas potenciales*

Xi	Posibles causas	Moda
1	Existen actividades como recepción, revisión y recolección de firmas que se realizan más de 2 veces	9
2	Existen ordenes clasificadas como urgentes, que se atienden antes que las demás	3
3	Gestión de compras requiere más de 3 documentos físicos	9
4	La búsqueda y certificación de proveedores tarda 1 semana	9
5	Solicitudes son atendidas de acuerdo con la disponibilidad de los asistentes	3
6	Ordenes muestran fechas de aprobación previas a comités, además de ordenes sin fechas de aprobación	9
7	Documentación tiene que ser enviada en valija hasta la ciudad de Guayaquil	9
8	100% del proceso se maneja manualmente	9
9	Documentación pasa a través de varios departamentos, así como varios niveles de aprobación	9
10	La comunicación y colaboración entre áreas realizando sus tareas, es deficiente	3
11	Usuarios siguen el procedimiento detallado en el manual; sin embargo, se encuentran con más actividades en la práctica.	9
12	Entorno laboral se ve afectado por la alta rotación de trabajadores	1

Producto de la ponderación de causas potenciales se obtuvieron las siguientes causas:

- Existen actividades como recepción, revisión y recolección de firmas que se encuentran repetidas.
- La gestión de compras requiere de más de 3 documentos físicos
- La búsqueda y certificación de proveedores tarda hasta 1 semana
- Ordenes muestran fechas de aprobación previas a comités, además de ordenes sin fechas de aprobación
- Documentación tiene que ser enviada en valija hasta la ciudad de Guayaquil
- 100% del proceso se maneja manualmente

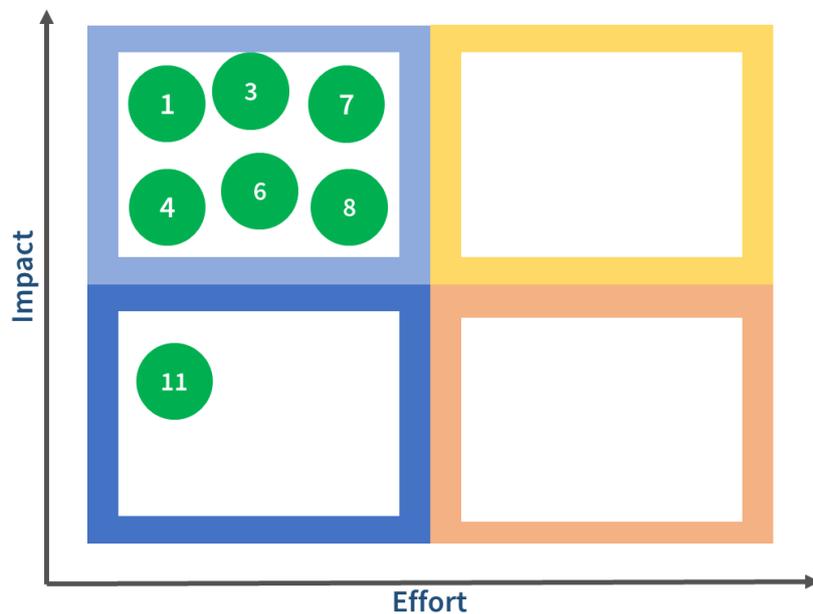
- Documentación pasa a través de varios departamentos, así como varios niveles de aprobación

2.3.4 Matriz esfuerzo-impacto

Utilizamos la matriz esfuerzo impacto para clasificar a las potenciales causas considerando que si llegasen a ser solucionadas provocarían los cambios esperados.

Figura 2.15

Matriz impacto-esfuerzo



La Figura 2.15 nos muestra las causas que provocan un gran impacto y que no conllevan gran esfuerzo son:

- Existen actividades como recepción, revisión y recolección de firmas que se encuentran repetidas: involucra poco esfuerzo ya que se evidencia a través de correos electrónicos.
- La gestión de compras requiere de más de 3 documentos físicos: involucra poco esfuerzo ya que se evidencia en las órdenes de compra.
- La búsqueda y certificación de proveedores tarda hasta 1 semana: involucra un esfuerzo moderado ya que se necesitó de la ayuda del asistente de compras.

- Ordenes muestran fechas de aprobación previas a comités, además de órdenes sin fechas de aprobación: involucra poco esfuerzo, ya que se evidencia en los correos electrónicos recibidos por los asistentes y jefe de compras.
- Documentación tiene que ser enviada en valija hasta la ciudad de Guayaquil: involucra poco esfuerzo ya que se evidencia en la hoja de registro.
- 100% del proceso se maneja manualmente: involucra poco esfuerzo ya que la documentación muestra los registros de firma manual, a su vez no existe sistema de compras, todo se maneja a través de correo electrónico.
- Documentación pasa a través de varios departamentos, así como varios niveles de aprobación: Involucra poco esfuerzo ya que se evidencia en las solicitudes de compra.

2.3.5 *Plan de verificación de causas*

Partiendo de las causas ponderadas, se creó la **Tabla 2.4**, que muestra la teoría acerca del impacto y el método de validación que se usó para cada una.

Tabla 2.4

Plan de verificación de causas

Xi	Causa	Teoría acerca del impacto	Método de validación
X1	Existen actividades como recepción, revisión y recolección de firmas que se encuentran repetidas	Al ser tareas duplicadas, conllevan mayor tiempo.	Manuales
X3	La gestión de compras requiere de más de 3 documentos físicos	Según la compra se requieren más o menos documentos habilitantes, lo que provoca que aumente el tiempo del proceso.	Documentos habilitantes
X4	La búsqueda y certificación de proveedores tarda hasta 1 semana	Los proveedores muchas veces no logran cumplir los requisitos para certificarse, esto implica buscar proveedores.	Matriz de proveedores
X6	Ordenes muestran fechas de aprobación previas a comités	Estas actividades provocan variaciones en el comportamiento del proceso.	Gemba – Documentación

X7	Documentación tiene que ser enviada en valija hasta la ciudad de Guayaquil	El tiempo de traslado de la documentación afecta al lead time del proceso.	Documentación
X8	100% del proceso se maneja manualmente	La manualidad del proceso incrementa el tiempo del proceso.	Gemba - Documentación
X9	Documentación pasa a través de varios departamentos, así como varios niveles de aprobación	El exceso de niveles de revisión genera tiempos más largos	Documentación

2.3.6 Verificación de causas

- Existen actividades como recepción, revisión y recolección de firmas que se encuentran repetidas

La **Tabla 2.5** muestra las actividades del proceso de compras y su respectiva clasificación.

Tabla 2.5

Resumen de actividades del proceso de compras

PROCESO	AV NAV NAVN
Recibir requerimiento de compras vía correo electrónico	AV
Revisar requerimiento de compra	NAVN
Buscar proveedor	AV
Solicitar cotizaciones	AV
Esperar respuesta del proveedor	NAVN
Aprobar proveedor	NAV
Enviar cotización a usuario generador	AV
Esperar selección de usuario generador	NAVN
Recibir solicitud de compras	AV
Revisar solicitud de compras	NAV
Recolectar firma del responsable del área generadora	AV
Solicitar aprobación de control financiero	NAVN
Esperar por certificación presupuestaria	NAV
Esperar fecha de comité de adquisiciones	NAV
Elaborar contrato de compra	NAVN
Enviar contrato de compra a revisión legal	NAVN
Esperar aprobación de compra	NAV
Generar orden de compra	AV

Enviar orden de compra a proveedor	AV
Esperar la compra	NAVN
Enviar pedido a usuario generador	AV

Según la **Tabla 2.6** las actividades que no agregan valor representan un 33 % de las actividades del proceso.

Tabla 2.6

Porcentaje de actividades según su clasificación

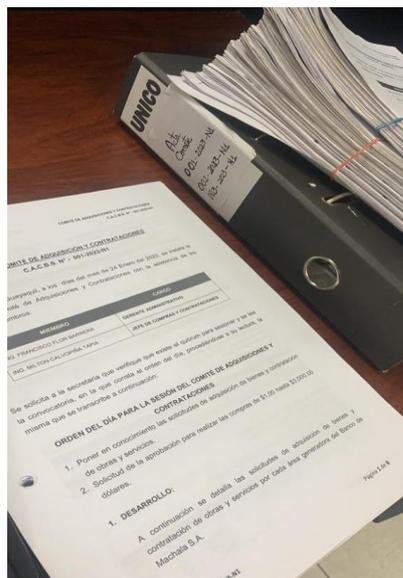
Actividades	Cantidad	Porcentaje
AV	8	38%
NAVN	6	29%
NAV	7	33%
TOTAL	21	100%

- La gestión de compras requiere de más de 3 documentos físicos

Los documentos físicos habilitantes en ocasiones superan a los 3 documentos, esto dependiendo de la información que soliciten los niveles de aprobación, para soportar la solicitud de compra.

Figura 2.16

Documentación habilitante del proceso de compras



- La búsqueda y certificación de proveedores tarda hasta 1 semana

La matriz de proveedores no cuenta con la cantidad ni calidad de proveedores que brinden un servicio de calidad, motivo por el cual se evalúan a más proveedores y este proceso tarda ya que se piden muchos requisitos.

Figura 2.17

Base de datos de proveedores

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	
2	CALIFICACION																REQUISITOS																
3	CONDICION DE PROVEEDOR	ESTADO	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	
4	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	
5	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE	INDICE		
48	P-2102	ENVADO	28/11/2023	134																													
49	P-2104	ENVADO																															
50	P-2105	ENVADO																															
51	P-2107	ENVADO	11/01/2023	124																													
52	P-2109	ENVADO	13/03/2023	122																													
53	P-2111	ENVADO	26/01/2023	113																													
54	P-2114	ENVADO																															
55	P-2115	ENVADO	09/02/2023	105																													

- Documentación tiene que ser enviada en valija hasta la ciudad de Guayaquil

Las solicitudes son enviadas a Guayaquil y este proceso puede tardar hasta días.

Figura 2.18

Documentación física enviada

- Ordenes muestran fechas de aprobación previas a comités.

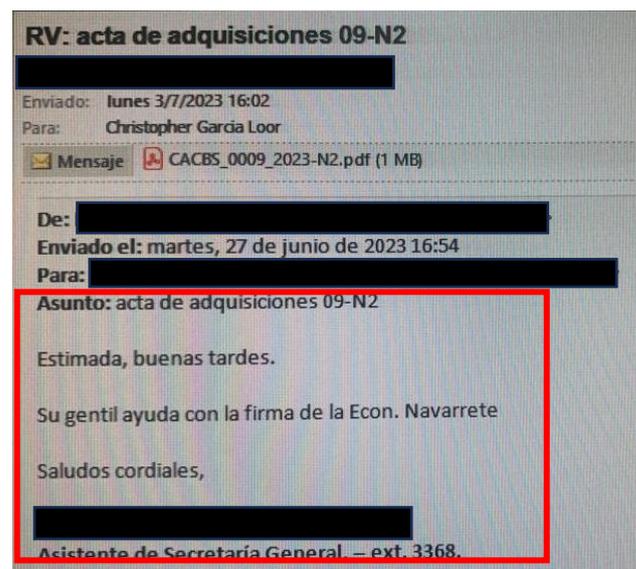
Existen solicitudes de compras que muestran fechas de aprobación previo a comités de compras, esto implica que posteriormente deban regularizar las órdenes lo que conlleva a más tiempo.

- Documentación pasa a través de varios departamentos, así como varios niveles de aprobación

Tiempos de espera para que remitan las aprobaciones y documentos firmados son extremadamente largos.

Figura 2.19

Recolección de firmas



- 100% del Proceso es manual

Todo el proceso es enteramente manual y se maneja con documentación física.

- Lentos y complejos procesos de aprobación

La etapa de recolección de firmas lleva tanto tiempo como la búsqueda de un proveedor. Todo se maneja según la disponibilidad del firmante.

2.3.7 Causa raíz

Para la obtención de la causa raíz correspondiente a las causas potenciales previamente verificadas, se utilizó la herramienta de los 5 “por qué”. (

Figura 2.20)

Figura 2.20

Cuadro 5 "por qué"

Causa		Ronda 1		Ronda 2		Ronda 3
Existen actividades como recepción, revisión y recolección de firmas, que se repiten		Asistentes y jefes realizan las mismas revisiones		Para mitigar errores		
Gestión de compras requiere más de 3 documentos	¿Por qué?	Hay instancias dentro del proceso donde no existen formatos	¿Por qué?	La documentación y soportes requeridos depende de la compra solicitada	¿Por qué?	El proceso no está estandarizado
La búsqueda y certificación de proveedores tarda hasta 1 semana		Los proveedores fallan al momento de obtener la certificación		Se deben cumplir muchos requisitos		
Solicitudes de compras muestran fechas de aprobación antes de las fechas de comités de compras	¿Por qué?	Existen compras que son requeridas de urgencia	¿Por qué?	Las actividades que preceden son lentas	¿Por qué?	Existen actividades que no agregan valor
		Usuarios ejercen presión para sus compras		El proceso es vulnerable ante cambios		El proceso no está automatizado
						El manual esta desactualizado
Solicitudes de adquisición vienen en valija a Guayaquil		Sirve de evidencia para organismos de control		No hay sistema de gestión de firmas veraz		
100% del proceso es manual	¿Por qué?	Proceso no automatizado	¿Por qué?		¿Por qué?	
Documentación pasa a través de varios departamentos, así como varios niveles de		Para volver a revisar las solicitudes		Las solicitudes varían de especificaciones		Se aceptan cambios luego del ingreso de la solicitud
						Flujo de procesos indefinido

Las causas raíz identificadas fueron:

- El proceso no está automatizado
- Existe un sistema de recolección de firmas no utilizado

- Existen actividades que no agregan valor
- Flujo de procesos indefinido (no estandarizado)
- Manual de políticas y procedimientos desactualizado

2.4 Mejoras

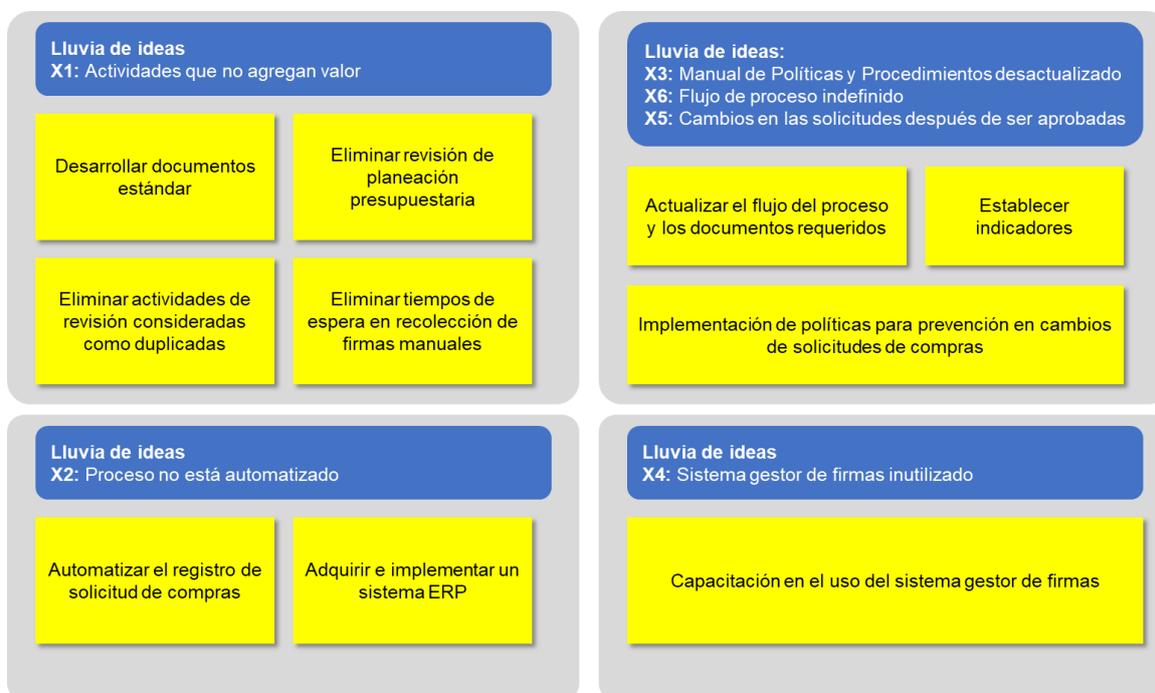
Una vez identificadas las causas raíz del problema se llevó a cabo la fase de mejoras.

2.4.1 Lluvia de ideas

Se realizaron lluvia de ideas por cada una de las causas raíz identificadas en la fase previa, tal como lo muestra la Figura 2.21; ideas que se obtuvieron a partir de reuniones con el equipo del área de compras y los principales beneficiarios del proyecto.

Figura 2.21

Lluvia de ideas de soluciones



Sin embargo; las ideas de soluciones para la causa raíz 1 y las causas raíz 3, 5 y 6, al comprender aspectos compartidos, fueron representadas como ideas de soluciones generales, las cuales se detallan a continuación:

- Lluvia de ideas X1: Rediseño del proceso de compras, estandarizando y eliminando actividades que no agregan valor;
- Lluvia de ideas X3, X5 y X6: Actualización del manual de políticas y procedimientos.

2.4.2 Priorización de soluciones

Las soluciones obtenidas mediante la lluvia de ideas fueron priorizadas según los criterios definidos por la institución financiera. (**Tabla 2.7**)

Tabla 2.7

Criterios para priorizar las soluciones

Criterio	Porcentaje de priorización
Mínima inversión	30%
Optimización de recursos propios	25%
Trazabilidad	20%
Inmediata implementación	15%
Reducción de costos	10%

Donde, según la **Tabla 2.8**, se puntúan según los criterios y calificación evaluada por el equipo de trabajo seleccionado.

Tabla 2.8

Priorización de soluciones según criterios

Criterio	Porcentaje de priorización	Sol 1		Sol 2		Sol 3		Sol 4		Sol 5	
		Clf	N	Clf	N	Clf	N	Clf	N	Clf	N
Mínima inversión	0,3	3	0,9	5	1,5	1	0,3	5	1,5	5	1,5
Optimización de recursos propios	0,25	5	1,25	5	1,25	1	0,25	3	0,75	5	1,25
Trazabilidad	0,2	5	1	5	1	5	1	4	0,8	5	1
Inmediata implementación	0,15	5	0,75	3	0,45	2	0,3	5	0,75	5	0,75
Reducción de costos	0,1	4	0,4	3	0,3	2	0,2	5	0,5	5	0,5
TOTAL	1		4,3		4,4		2,05		4,3		5

Basándose en el total obtenido por cada solución, las seleccionadas fueron:

- Rediseño del proceso de compras, estandarizando y eliminando actividades que no generan valor.
- Automatización del envío de solicitud de compras.
- Actualización del manual de políticas y procedimientos.
- Capacitación sobre el sistema gestor de firmas.

2.4.3 Plan de implementación

Dadas las soluciones seleccionadas, se propuso un plan de implementación de cada una de estas, tal como lo muestra la Figura 2.22.

Figura 2.22

Plan de implementación de soluciones

Solución	¿Por qué?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Quién?
Rediseño del proceso de compras, estandarizando y eliminando actividades que no generan valor.	Eliminando revisiones repetidas, realizar documentos sin ningún formato, mala gestión de proveedores, firmas de documentos innecesarias y sin trazabilidad, se reduce el tiempo de procesamiento de compras.	Creación de documentos estándar. Identificar actividades que no agregan valor y no afectan el proceso	Manual de Políticas y procedimientos, Visio, departamento de compras	Julio y agosto del 2023	Analista de procesos
Automatización del envío de solicitud de compras.	La automatización del requerimiento de compra inicial estandariza la compra, ya que la información se guarda automáticamente en una base de datos.	Diseñando una aplicación para la recepción de solicitudes de compras	Power Apps	Julio y agosto del 2023	Analista de procesos y soporte de usuario

Actualización del manual de políticas y procedimientos.	Permite al usuario seguir detalladamente los pasos a seguir y la documentación requerida para que el proceso siga el flujo correcto, reduciendo la incertidumbre de los pasos a seguir.	Definiendo políticas que mejoran la calidad del servicio y normen el flujo correo del proceso de compras	Manual de políticas y procedimientos.	Julio y agosto del 2023	Analista de procesos
Capacitación sobre el sistema gestor de firmas.	La formación para el uso del sistema de firma permite reducir los tiempos de recepción de las solicitudes, ya que todo se gestionará por correo electrónico.	Entrenando a los usuarios beneficiarios a través de las herramientas de reuniones en línea.	Google Workspace	Julio y agosto del 2023	Analista de procesos

2.4.4 Desarrollo de las soluciones

2.4.4.1 Solución 1. Rediseñar el proceso de compras, estandarizando y eliminando actividades que no agregan valor.

Considerando la Tabla 2.5 existe un 33% de actividades que no generan valor al proceso.

Estas actividades fueron evaluadas para comprobar si afectasen al proceso.

1. Elaborar formulario físico de adquisición antes de obtener certificación presupuestaria, para que sea revisado por el responsable del área generadora

Se eliminó este paso previo, ya que las solicitudes de compras deben ser socializadas con el responsable del área y determinar si existe presupuesto para ello. Esta actividad no forma parte del proceso de compras.

2. Enviar correo electrónico al asistente de compras solicitando una compra.

Se estandariza esta actividad incluyendo la aplicación creada para el efecto. El usuario solicitante tendrá acceso a la aplicación donde deberá incluir detalles del requerimiento.

3. Envío de cotizaciones y creación de documentos habilitantes para la compra.

El proceso de cotización se mejora mediante la creación de bases de datos de proveedores, donde serán evaluados, así como incluidos en el listado de proveedores permanentes.

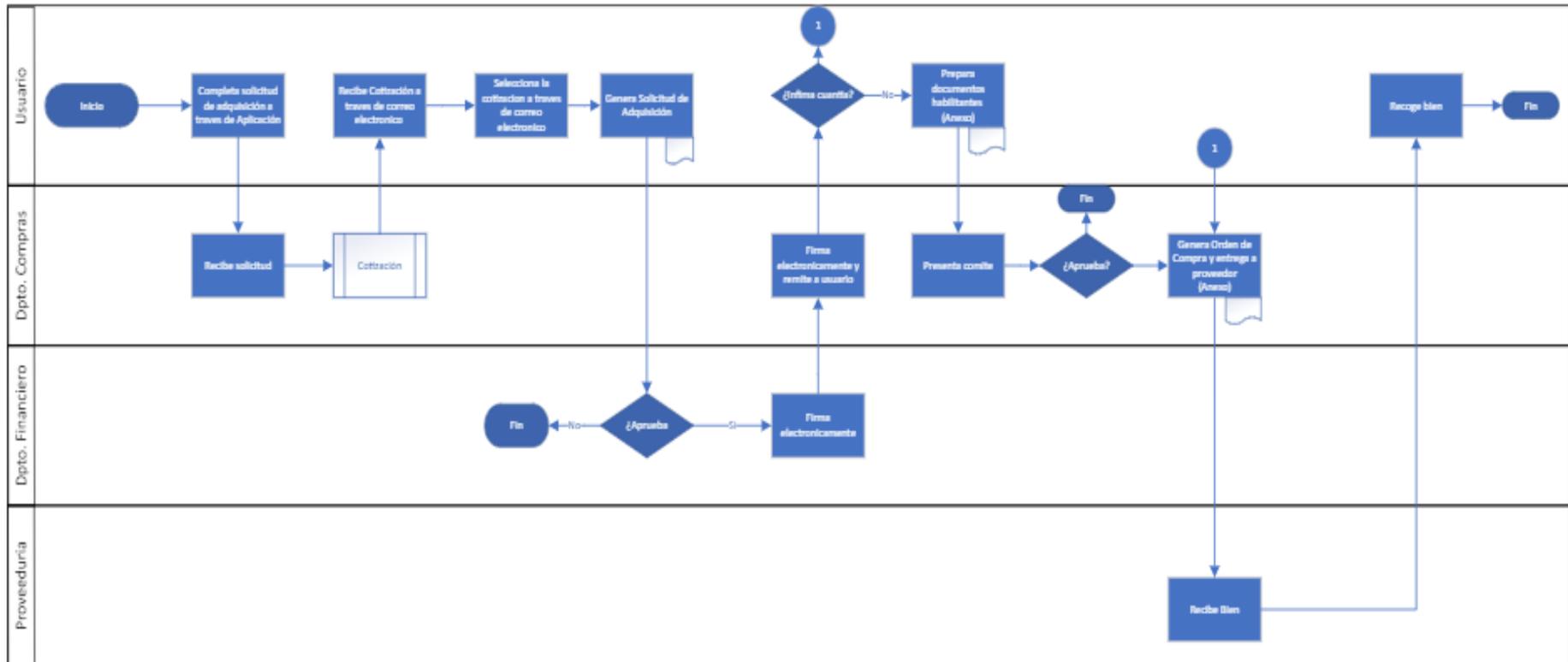
Los documentos habilitantes han sido estandarizados para el uso de los usuarios solicitantes y el enlace de acceso forma parte de los anexos del manual de políticas y procedimientos.

4. Recolección de firmas manualmente.

La actividad se transforma, ya que se procede a cargar los documentos para la firma electrónica de los involucrados. Estos cambios dan como resultado el nuevo flujo de proceso de compras. (Figura 2.23)

Figura 2.23

Diagrama de flujo mejorado del proceso de compras



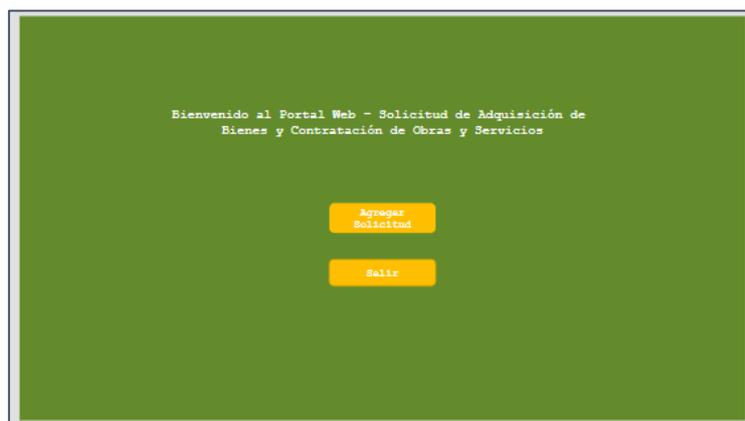
2.4.4.2 Solución 2. Automatización de la solicitud de compra.

La solicitud automatizada fue desarrollada a través de la aplicación Power Apps del entorno de la empresa. La cual nos brinda un entorno fácil y práctico para crear aplicaciones robustas.

La aplicación cuenta con una pestaña de inicio donde el usuario pueda seleccionar el botón según sus necesidades. En caso de ingresar una solicitud esta desplegara un formulario web donde podrá ingresar la solicitud de una manera ordenada y con los detalles necesarios para que el asistente de compras gestione la misma. (Figura 2.24 y Figura 2.25)

Figura 2.24

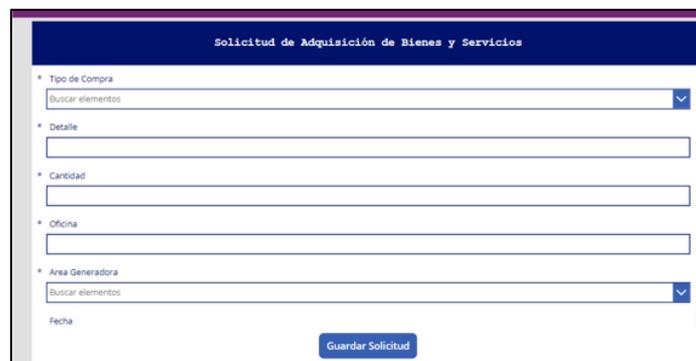
Aplicación web



Nota. Vista de la página de ingreso del portal web de solicitudes de compras

Figura 2.25

Aplicación web pestaña de registro



Nota. Vista del formulario de ingreso de solicitudes de compras.

2.4.4.3 Solución 3. Actualización del manual de políticas y procedimientos.

La actualización del manual se desarrolló según el flujo de proceso para la gestión documental de la institución financiera (Figura 2.26). Esta actualización se caracterizó por incluir la política específica para gestión de compras, además de la actualización del procedimiento para adquirir bienes y servicios.

Figura 2.26

Planificación actualización de manual de políticas y procedimientos

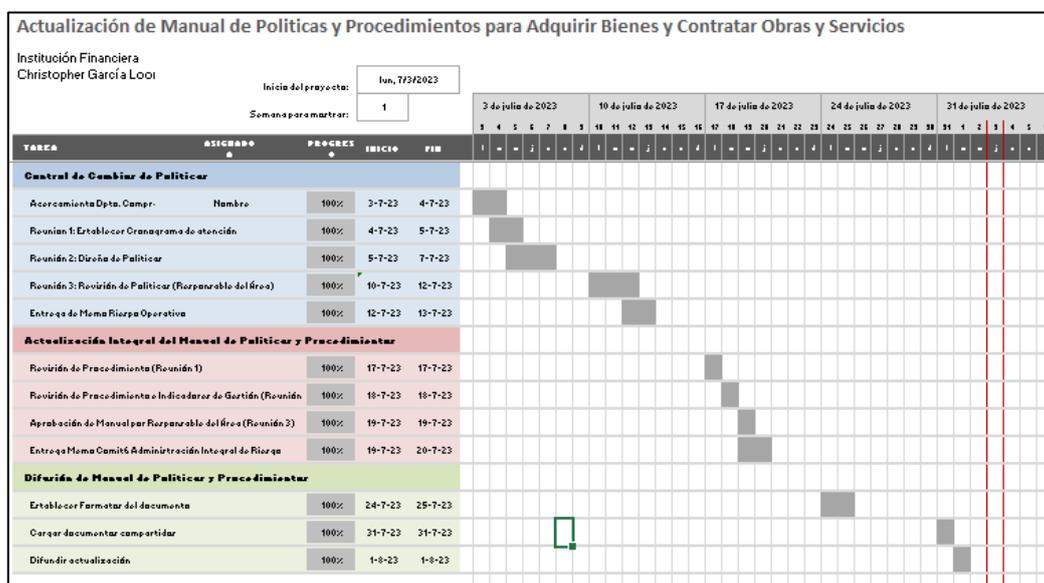


Figura 2.27

Política incluida en la actualización del manual

MACROPROCESO:						
PROCESO:						
SUB-PROCESO:						
RESPONSABLE DEL PROCESO:						
CONTROL DEL CAMBIO						
N°	FECHA DE SOLICITUD	VERSIÓN	SECCIÓN	MOTIVO DEL CAMBIO	POLITICA ACTUAL	POLITICA NUEVA
	3/7/2023	4,0	Políticas Generales	Inclusión La inclusión de la política abarca a la causa raíz identificada durante el proyecto de mejora continua	NA	1. Las solicitudes para adquisiciones de bienes y servicios no deberán ser modificadas por el usuario solicitante una vez sean receptadas por el departamento de compras.

2.4.4.4 Solución 4. Capacitación del sistema gestor de firmas.

La capacitación del sistema gestor de firmas, mismo que deberá ser empleado para firmar la documentación solicitada en el proceso de compras, se realizó en base a una previa planificación realizada identificando los colabores y horarios convenientes. (Figura 2.28)

Figura 2.28

Planificación de capacitación del sistema gestor de firmas

ÁREAS DE LA INSTITUCIÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Área de Sistemas	■				
Área de Administración		■			
Área de Mercadeo y Canales Financieros			■		
Área de Procesos					■
Área Legal	■				
Área de Negocios				■	
Área Financiero		■			

Capítulo 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Soluciones implementadas

3.1.1 *Solución 1*

La implementación de la solución 1, correspondiente al rediseño del proceso de compras, logro reducir en un 13% las actividades identificadas como actividades que no agregan valor al proceso, a su vez también influyo en las actividades que no agregan valor, pero son necesarias, evidenciando una reducción del 10% de estas.

3.1.2 *Solución 2*

La implementación del aplicativo web para el ingreso de solicitudes de adquisiciones se realizó considerando a los clientes claves del proceso de compras. Se brindaron permisos al aplicativo a todos los responsables de áreas.

Se llevaron a cabo un total de 5 ingresos de solicitudes de adquisiciones, que a su vez alimentaron la base de datos de compras actual.

3.1.3 *Solución 3*

La difusión del manual de políticas y procedimientos se llevó a cabo según lo dispuesto por el actual proceso de gestión documental de la institución financiera, sentando así, el nuevo flujo del proceso de compras, y las nuevas políticas que lo norman.

3.1.4 *Solución 4*

La capacitación correspondiente al uso del sistema gestor de firmas se realizó a través de la herramienta de reuniones virtuales de la que la institución financiera. La reunión conto con más del 80% de asistencia de los colaboradores, mismos que completaron la encuesta de

satisfacción de la capacitación recibida, dando como resultado una aceptación total en el uso del sistema gestor de firmas.

3.2 Resultados

Una vez las soluciones fueron implementadas, se procedió a realizar el análisis del leadtime, para el cual se realizó una comparación de las medias y variabilidad de la data antes y después del proyecto.

La hipótesis planteada para el análisis fue la siguiente:

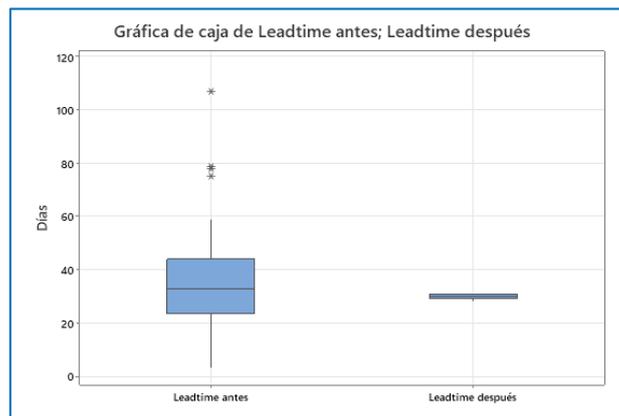
H0: Las medias son iguales

H1: $\neg H_0$

Donde la Figura 3.1 muestra una diferencia de 6 días entre ambas variables, y una disminución en la varianza., con lo que se concluyó que no existe evidencia significativa para aceptar la hipótesis nula; es decir, las medias son distintas y existe una reducción de 6 días en el leadtime del proceso de compras mejorado.

Figura 3.1

Prueba de igualdad de medias



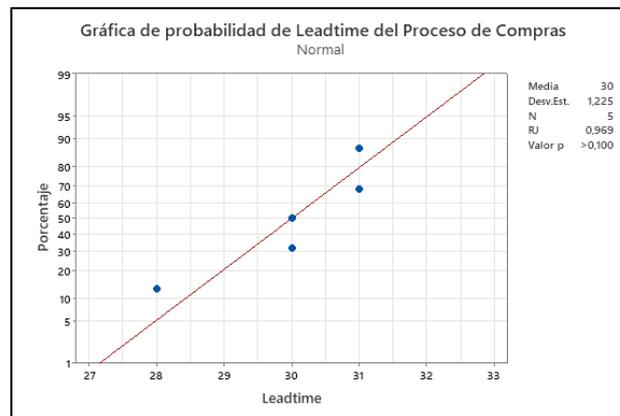
Luego de haber reconocido la reducción de 6 días en el leadtime del proceso de compras, se realizó un análisis de la capacidad del proceso de compras. Para el análisis fue necesario identificar el tipo de distribución de la nueva variable de respuesta. La prueba de

normalidad se efectuó usando la prueba Shapiro Wilk, considerada ya que se cuentan con menos de 50 datos.

Los resultados de la prueba arrojaron que la nueva variable de respuesta sigue una distribución normal. (Figura 3.2)

Figura 3.2

Prueba de normalidad para la nueva variable de respuesta



A sabiendas de la normalidad de los datos, se realizaron: la gráfica de control del proceso de compras (**Figura 3.3**) y el análisis de capacidad del proceso de compras (**Figura 3.4**), evidenciando según los datos de las gráficas, un proceso bajo control; sin embargo, a pesar de mostrar una mejora en la capacidad del proceso, esta aun presenta oportunidades de mejora.

Figura 3.3

Gráfica de control del proceso de compras mejorado

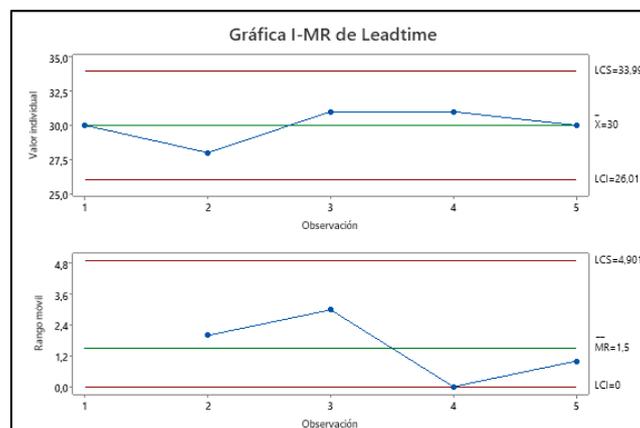
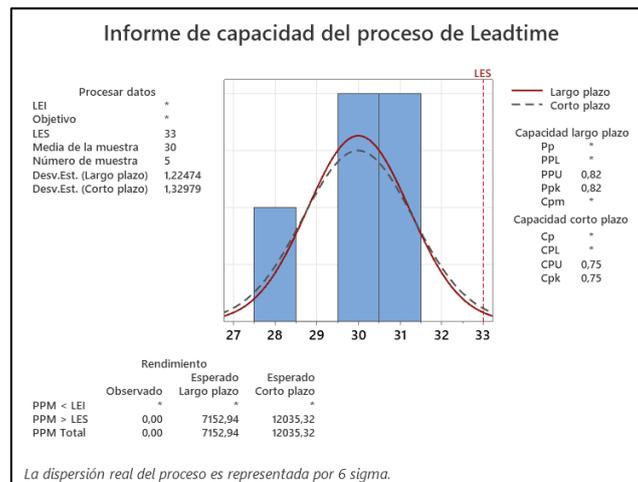


Figura 3.4*Análisis de capacidad del proceso de compras mejorado***3.2.1 Triple Bottom Line**

Los factores justificativos para la realización de este proyecto también presentaron mejoras.

3.2.1.1 Justificación social. La satisfacción del cliente interno con el proceso de compras mejorado tuvo un aumento del 30% comparado con la situación inicial.

3.2.1.2 Justificación económica. El pago por horas extras a empleados del área de compras se redujo en un 12%.

3.2.1.3 Justificación ambiental. El total de hojas impresas como registro del proceso de compras tuvo una reducción del 100% de impresiones.

3.3 Plan de control

Habiendo conseguido los resultados esperados, se estableció un plan de control de las mejoras implementadas, buscando un mejoramiento a largo plazo en el proceso de compras.

(Figura 3.5)

Figura 3.5*Plan de control de soluciones implementadas*

Solución	Controlador	¿Como?	Frecuencia	¿Donde?	¿Por que?	Reacción
Rediseño del proceso de compras, estandarizando y eliminando actividades que no agregan valor	Asistente de compras	Establecer indicador de cumplimiento del proceso. Revisar la información contenida en los documentos de compras	Diaria	Matriz de indicadores	Para visualizar y tomar decisiones del cumplimiento del proceso de compras	Rechazo/desatención de la solicitud de compras
Automatización del registro de solicitudes de compra	Soporte de usuario	Satisfacción del uso de la aplicación	Mensual	Encuesta	Para identificar oportunidades de mejora	Capacitación en el uso de la aplicación
Actualización del manual de políticas y procedimientos	Analista de procesos Asistente de auditoría	Auditar el proceso de compras Planeación de actualización del proceso de compras	Anual	Repositorio documental Documentación habilitante del proceso de compras	Evaluar el proceso de identificar oportunidades de mejora	Observación de auditoría interna
Capacitación del sistema gestor de firmas	Área de administración	Difundir el uso del sistema gestor de firmas a través del correo electrónico	Mensual	Correo electrónico	Para prevenir sobre el uso de documentación física	Compartir las rutas compartidas de los manuales. Rechazo de solicitudes.

Capítulo 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- En la etapa del levantamiento de información se identificó que el lead time del proceso de compras era de 36 días siendo 30 días lo requerido por la institución financiera, por lo que se estableció este último como objetivo general del proyecto implementando la metodología DMAIC.
- Entre las causas raíz identificadas podemos mencionar la inexistencia de un flujo de procesos robusto, falta de estandarización y de niveles de servicio definidos, incumplimiento de políticas para la regulación del proceso, manual de políticas y procedimientos desactualizado y que de un 100% de actividades que comprenden el proceso el 35% no generan valor al mismo.
- Mediante una matriz de priorización de soluciones se determinó juntamente con los stakeholders del proyecto el rediseño del proceso y la automatización de este utilizando recursos digitales propios garantizando un mínimo de inversión y la optimización de recursos existentes.
- Implementadas las mejoras antes mencionadas se realizaron controles para asegurar su cumplimiento entre ellos el diseño y ejecución de un plan de acción que pueda orientar a los usuarios a mantener la continuidad de los resultados obtenidos.
- A través de evidencia estadística podemos evidenciar una disminución de seis días en lead time proceso de compras lo que ha significado una reducción de costos y a su vez incidirá en un aumento de la utilidad operativa a lo largo del ejercicio económico de la institución financiera. Cabe mencionar que la eliminación de

retrabajo contribuyó en gran medida a una mejor gestión del talento humano del departamento de compras y por ende ha logrado un impacto positivo en la cultura organizacional de la empresa. Es así como se concluye que la importancia del proyecto desarrollado radica tanto en el mejoramiento del proceso como en su contribución a la recuperación de la cadena de suministro sentando un precedente en empresas del sector financiero que vean afectadas sus operaciones debido al problema definido en esta investigación.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda una actualización mensual de los registros y bases de datos requeridas en el proceso de compras como el maestro de proveedores y el catálogo de productos y servicios.
- Mantener un seguimiento y control de las actividades del flujo de procesos a fin de que se evite incorporar procedimientos no documentados que no generen valor al mismo.
- Implementar herramientas como gestión de reuniones con una periodicidad semanal garantizando a su vez que las mismas no afecten a las actividades departamentales.
- Establecer un cronograma anual de celebración del comité de adquisiciones que permita la planificación de actividades del departamento de compras y evite una afectación en el proceso debido a retrasos de actividades como validaciones y autorizaciones de las solicitudes de adquisiciones de bienes y servicios.

Referencias

Vera, A. (2014). *Implementación de políticas públicas basadas en el análisis legal y político*

[Tesis de grado Pontificia Universidad Católica del Perú]. Redalyc.

<https://www.redalyc.org/pdf/720/72001610.pdf>

Reynaga Delgado, C. A. (2012). Mejora de calidad y productividad de un proceso mediante

la filosofía " Seis Sigma" en la fabricación de productos en el área metalmecánica.

[Tesis de grado de la Universidad Nacional Autónoma de México]. Recuperado de

<https://repositorio.unam.mx/contenidos/3528318>

Echeverria Bustamante, L. A. (2011). Aplicación de la metodología seis sigma para el control

de variaciones en el envasado de pinturas (Bachelor's thesis). [Tesis de grado de la

Universidad Politécnica del Litoral]. Recuperado de

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/18980/1/D-91400.pdf>

Ramírez Vázquez, Jeniffer. (2016). "Reducción de tiempo en el proceso de renovación y

validación de pólizas de una empresa arrendadora". [Tesis de la Universidad Nacional

Autónoma de México]. Recuperado de

<https://repositorio.unam.mx/contenidos/434627>

Domínguez León, F. J. (2019). Efectuar análisis estadístico de variables del proceso de om

Para identificar correlación con impurezas lig 1 y lig 2 en el Producto final [Tesis del

Tecnológico Nacional de México]. Recuperado de

<http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/1574/192>