

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
ESCUELA DE POSGRADO

**Maestría en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de
Tecnologías de la Información y Gestión del Software**



Tesis

**Rediseño del proceso de adquisición, en la Empresa Comercio y
Transporte Camajoc y – Motupe, aplicando la perspectiva de gestión de
procesos de negocios (BPM)**

para obtener el grado académico de:

**Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de
Tecnologías de la Información y Gestión del Software**

Autor:

Bach. Polo Arturo Mogollon Galecio

<https://orcid.org/0009-0006-2995-618X>

Asesor:

Mag. Percy Javier Celis Bravo

<https://orcid.org/0000-0002-8390-0295>

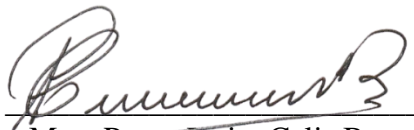
Lambayeque, Perú

2026

Rediseño del proceso de adquisición, en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe, aplicando la perspectiva de gestión de procesos de negocios (BPM)



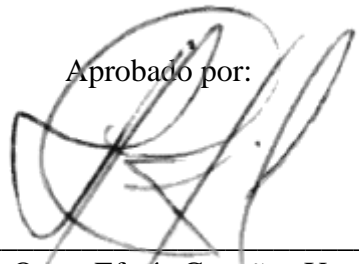
Bach. Polo Arturo Mogollon Galecio
Autor




Mag. Percy Javier Celis Bravo
Asesor

Tesis presentada para optar el grado académico de:
Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de Tecnologías de la Información y Gestión del Software

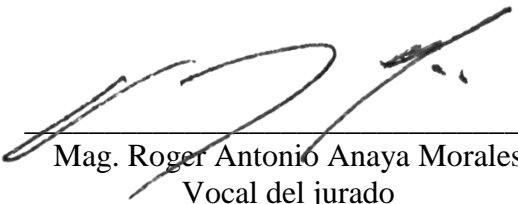
Aprobado por:



Mag. Oscar Efraín Capuñay Uceda
Presidente del jurado



Dra. Rocío del Pilar Blas Rebaza
Secretaria del jurado



Mag. Roger Antonio Anaya Morales
Vocal del jurado

Lambayeque, Perú
2026

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

091

Siendo las 9:30am horas del día lunes 11 de mayo del año Dos Mil veinte seis, en la Sala de Sustentación de la Escuela de Posgrado de la

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, se reunieron los miembros del Jurado, designados mediante Resolución N° 035-2026-EPG-1 de fecha 29-01-2026, conformado por:

Mg. Oscar Efraín Capuñay Uceda PRESIDENTE (A)

Dra. Rocío Del Pilar Blas Rebaza SECRETARIO (A)

Mg. Roger Antonio Anaya Morales VOCAL

Mg. Percy Javier Celis Bravo ASESOR (A)

Con la finalidad de evaluar la tesis titulada "Rediseño del proceso de adquisición, en la empresa comercio y transporte camuyoc - motupe, aplicando la perspectiva de gestión de procesos de negocios (BPM)".

presentado por el (la) Tesista Polo Arturo Mogollon Galecio.

sustentación que es autorizada mediante Resolución N° 309-2026-EPG-1 de fecha 30 de abril de 2026

El Presidente del jurado autorizó del acto académico y después de la sustentación, los señores miembros del jurado formularon las observaciones y preguntas correspondientes, las mismas que fueron absueltas por el (la) sustentante, quien obtuvo 17 puntos que equivale al calificativo de BUENO

En consecuencia el (la) sustentante queda apto (a) para obtener el Grado Académico de: Maestro en ingeniería de sistemas con mención en gerencia de tecnologías de la información y gestión de software.

Siendo las 10:30am horas del mismo día, se da por concluido el acto académico, firmando la presente acta.



PRESIDENTE

Mg. Oscar Efraín Capuñay Uceda



SECRETARIO

Dra. Rocío Del Pilar Blas Rebaza



VOCAL

Mg. Roger Antonio Anaya Morales

ASESOR

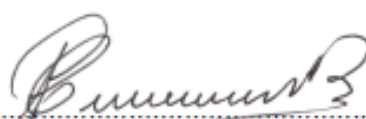
CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo PERCY JAVIER CELIS BRAVO usuario revisor de Tesis
Trabajo de Suficiencia Profesional y/o Trabajo Académico
Titulado: REDISEÑO DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN, EN LA EMPRESA
COMERCIO Y TRANSPORTE CAMAJOCY - MOTUPE, APLICANDO LA
PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS (BPM).
Cuyo autor es POLO ARTURO MOGOLLON GALECIO con DNI N° 02873842;
declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un
porcentaje de similitud 07%, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de
similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó reporte y concluyó que cada una de las coincidencias
detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el
documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y
referencias establecidas en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del
proceso.

Lambayeque, 20 de mayo de 2026



PERCY JAVIER CELIS BRAVO

DNI. 40033164

Departamento académico de Computación y Electrónica

Defina la modalidad con (X)

Adjunta:

Resumen de Reporte automatizado de similitudes

Recibo digital

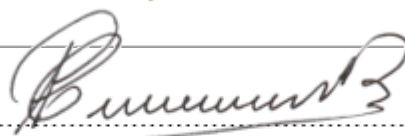
Rediseño del proceso de adquisición, en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y - Motupe, aplicando la perspectiva de gestión de procesos de negocios (BPM)

INFORME DE ORIGINALIDAD

7 %	7 %	4 %	2 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
2	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 %
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
5	dspace.formacion.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
6	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
7	RAMÓN NAVARRETE REYNOSO. "MODELO DE BIOSEGURIDAD EN LA CADENA DE SUMINISTROS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, TENIENDO EN CUENTA LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS Y LA VISIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO. APLICACIÓN A LA INDUSTRIA ALIMENTICIA, DE LA ZONA DEL BAJÍO (MÉXICO)", Universitat Politecnica de Valencia, 2013 Publicación	<1 %



Magister Percy Javier Celis Bravo

DNI. 40033164

Departamento académico de Computación y Electrónica



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Polo Arturo Mogollon Galecio
 Título del ejercicio: Quick Submit
 Título de la entrega: Rediseño del proceso de adquisición, en la Empresa Comercio...
 Nombre del archivo: Tesis2026_PoloMogollonF02_revTur_2.docx
 Tamaño del archivo: 413.23K
 Total páginas: 109
 Total de palabras: 33,478
 Total de caracteres: 186,058
 Fecha de entrega: 20-may-2026 08:24a. m. (UTC-0500)
 Identificador de la entrega: 2965647933

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
 ESCUELA DE POSGRADO
 Maestría en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de
 Tecnologías de la Información y Gestión del Software



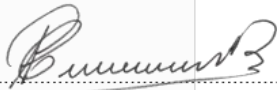
Tesis
 Rediseño del proceso de adquisición, en la Empresa Comercio y
 Transporte Camajay – Matupe, aplicando la perspectiva de gestión de
 procesos de negocios (BPM)

para obtener el grado académico de:
 Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Gerencia de
 Tecnologías de la Información y Gestión del Software

Autor:
 Bach. Polo Arturo Mogollon Galecio
<https://orcid.org/0009-0006-2395-613X>

Aseor:
 Mag. Percy Javier Celis Bravo
<https://orcid.org/0000-0002-8190-0295>

Lambayeque, Perú
 2026


 Magister Percy Javier Celis Bravo
 DNI. 40033164

Departamento académico de Computación y Electrónica

Dedicatoria

A Dios, por ser mi faro y mi orientación en cada instante de este recorrido.

Agradezco que me brindes la fortaleza y la sabiduría necesarias para vencer cada reto.

A mi estimado padre Heranio Arturo que, pese a que ya no está presente físicamente, su amor y lecciones continúan siendo mi mayor motivación. Siempre te guardo en mi corazón.

A mi madre Renée María, por su amor sin reservas y su respaldo incesante.

Agradezco que seas mi roca y que confíes en mí incluso cuando yo tenía dudas. Este éxito es tanto de ti como de mí.

A mis hermanos Carlos Lenín, Helena Renée y Raysa Indalira, por su presencia, su entendimiento y por representar mi fuente de felicidad. Agradezco que siempre estén presentes, motivándome y respaldándome en cada avance.

A todos los demás miembros de mi familia, por su afecto y sus palabras de motivación, son parte de este logro.

Agradecimiento

A todos los trabajadores de la Empresa Comercio y Transporte Camajocuy, por su colaboración desinteresada, que permitió realizar el presente trabajo.

A mis amigos y compañeros de vida que me incentivan a seguir avanzando en mi desarrollo académico profesional.

De manera especial a mi asesor, Mag. Percy Javier Celis Bravo, por su permanente apoyo, y su valiosa y desprendida asesoría, gracias a él, fue posible culminar el presente informe final de tesis.

Mogollon Galecio, Polo Arturo

Índice General

Acta de sustentación	iii
Dedicatoria	vii
Agradecimiento	viii
Índice General.....	ix
Índice de Tablas	xv
Índice de Figuras	xvi
Resumen	xvii
Abstract	xviii
Introducción	19
Información General.....	20
Título.....	20
Autor	20
Asesor.....	20
Línea de Investigación / Programa de Investigación.....	20
Lugar	20
Duración del proyecto	20
Planteamiento de la Investigación.....	21
Descripción de la Realidad Problemática.....	21
Formulación del Problema de Investigación.....	21
Objetivos de la Investigación	22
<i>Objetivo General</i>	<i>22</i>
Objetivos Específicos	22
Justificación de la Investigación.....	22

Limitaciones del Estudio	23
Diseño Teórico	25
Antecedentes de la Investigación.....	25
Base Teórica	26
<i>Conceptos Fundamentales de Procesos de Negocio</i>	26
Definición y características de un proceso de negocio.	26
Clasificación de procesos: estratégicos, operativos y de soporte.....	27
Diferencias entre eficiencia y eficacia en procesos administrativos.	30
Madurez BPM en el proceso de adquisiciones.	31
<i>Gestión de Procesos de Negocio (BPM)</i>	32
Definición y evolución histórica del BPM.....	32
Evolución histórica del BPM.....	32
Ciclo de vida del BPM: identificación, diseño, ejecución y monitoreo.	34
Beneficios del BPM en contextos de gerencia de TI y gestión de software.	35
Principios de reingeniería de procesos según Hammer y Champy. .	36
BPM como soporte a la gerencia de TI y gestión de software.....	37
BPM, minería de procesos y análisis de datos.	39
<i>Proceso de adquisición de bienes y servicios</i>	39
Definición y etapas clave del proceso de adquisición.....	39
Características en empresas de comercio y transporte.	41

Desafíos comunes: tiempos de ciclo y registros no digitalizados. ...	42
Procure-To-Pay y Arquitectura de Sistemas en Adquisiciones.	43
<i>Herramientas de análisis y modelado</i>	44
Matriz FODA aplicada a procesos organizacionales.	44
Modelado As-Is y To-Be en BPMN 2.0.	46
Simulación de procesos con Bizagi Modeler.	47
<i>Indicadores y Evaluación de Desempeño</i>	48
KPIs de Eficiencia: Tiempo de Ciclo, Costos y Automatización.	48
KPIs de Eficacia: Satisfacción y Cumplimiento de Plazos.	50
Prueba de Wilcoxon Para Datos Emparejados Pre-Post Rediseño. ...	51
<i>Integración Teórica al Estudio</i>	52
Relación entre Variable Independiente y Variables Dependientes. ..	52
Marco Conceptual del Rediseño BPM en Adquisiciones.	54
Hipótesis	55
Operacionalización de las variables	55
Diseño Metodológico	59
Tipo de investigación	59
Método de investigación	59
Diseño de contrastación de la hipótesis	60
Población, muestra y muestreo	60
Instrumentos y Técnicas de Recolección	61

Técnicas de Análisis de Datos	62
Tratamiento y análisis de datos	62
<i>Análisis de Procesos (As-Is)</i>	63
<i>Análisis Descriptivo (Cuantitativo)</i>	63
<i>Análisis FODA (cualitativo)</i>	63
<i>Simulación y Análisis Inferencial (Propuesta To-Be)</i>	63
Formulación y evaluación simulada del rediseño del modelo de gestión por procesos.....	64
<i>Análisis de procesos (As-Is).....</i>	64
<i>Descripción narrativa del proceso actual (As-Is)</i>	64
Fase de Solicitud y Cotización (As-Is).	64
Fase de Evaluación y Aprobación (As-Is, Punto crítico).	65
Fase de Ejecución y Control de Calidad (As-Is).	66
<i>Modelado BPMN del proceso As-Is.....</i>	66
<i>Análisis de tiempos de ciclo y desempeño (As-Is)</i>	67
<i>Identificación de cuellos de botella y problemas del As-Is</i>	67
<i>Síntesis del análisis As-Is como base del To-Be</i>	68
<i>Análisis Descriptivo (Cuantitativo)</i>	70
Análisis descriptivo de la eficiencia del proceso de adquisición As-Is	70
Tiempo total de adquisición.....	70

Costo total del proceso de adquisición.....	71
Análisis descriptivo de la eficacia del proceso de adquisición As-Is.....	72
Integración de los resultados descriptivos en el diagnóstico del proceso As-Is	72
<i>Análisis FODA (Cualitativo)</i>	73
<i>Propuesta To-Be</i>	75
<i>Indicadores comparados As-Is vs To-Be</i>	81
<i>Estimación referencial de costos para la implementación de TI</i>	83
Resultados	87
Resultados descriptivos de la medición inicial (As-Is)	87
<i>Dimensión D1: madurez BPM / rediseño del proceso (medición inicial) ...</i>	<i>87</i>
<i>Dimensiones D2 y D3: eficiencia y eficacia (medición inicial)</i>	<i>89</i>
Resultados descriptivos de la medición final (To-Be)	90
<i>Dimensión D1: madurez BPM / rediseño del proceso (medición final)</i>	<i>90</i>
<i>Dimensiones D2 y D3: eficiencia y eficacia (medición final)</i>	<i>92</i>
Comparación de medias pretest–postest por dimensión	93
<i>Comparación de D1: madurez BPM / rediseño del proceso</i>	<i>93</i>
<i>Comparación de D2 y D3: eficiencia y eficacia</i>	<i>94</i>
Resultados en indicadores objetivos: tiempo y costo	96
Resultados de la prueba de Wilcoxon	96
Interpretación global de los resultados	96

Discusión.....	98
Rediseño BPM y madurez del proceso de adquisición	98
Eficiencia del proceso: tiempos y costos	98
Eficacia del proceso: proveedores y satisfacción interna	99
Contrastación estadística y solidez de la evidencia	100
Aportes del estudio y relación con los antecedentes	100
Limitaciones y líneas de trabajo futuro	101
Conclusiones.....	102
Recomendaciones.....	103
Referencias	104
Anexos.....	108
Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos	108
Anexo 2: Matriz de Datos Iniciales (Diagnóstico Actual - AS-IS) Dimensión D1	111
Anexo 3: Matriz de Datos Iniciales (Diagnóstico Actual - AS-IS) Dimensiones D2 y D3	111

Índice de Tablas

Tabla 1 Principales procesos en empresa y tipo de proceso	29
Tabla 2 Operacionalización de variables	55
Tabla 3 Matriz de Entradas y Salidas del Proceso de Adquisición (To-Be).....	78
Tabla 4 Tarea 1: Registro y Validación de Requerimiento	79
Tabla 5 Tarea 2: Gestión de Cotizaciones y Cuadro Comparativo	79
Tabla 6 Tarea 3: Aprobación de Adquisición (Hito Crítico).....	79
Tabla 7 Tarea 4: Generación y Envío de Orden de Compra	80
Tabla 8 Tarea 5: Recepción y Verificación de Bienes	80
Tabla 9 Costos referenciales para la implementación de TI en el proceso de adquisición.	85
Tabla 10 Consolidado estadístico para D1 (medición inicial).....	88
Tabla 11 Consolidado estadístico para D2 y D3 (medición inicial)	89
Tabla 12 Consolidado estadístico para D1 (medición final).....	91
Tabla 13 Consolidado estadístico por dimensión D2, D3 (medición final).....	93
Tabla 14 Comparativa de medias: pre y post diseño n=7 para D1	94
Tabla 15 Comparativa de medias: pre y post diseño n=7 para D2 y D3	95
Tabla 16 Resultados de Wilcoxon ($\alpha = .05$, bilateral)	97

Índice de Figuras

Figura 1 Modelado de análisis actual As-Is.....	69
Figura 2 Diagrama Modelo To-Be.....	77

Resumen

La investigación tuvo como propósito rediseñar el proceso de adquisición de la Empresa Comercio y Transporte Camajocy – Motupe, usando la disciplina de gestión de procesos de negocio (BPM), para mejorar la eficiencia operativa y la eficacia administrativa del área de logística. Se realizó un estudio aplicado, con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental de un solo grupo con mediciones antes y después, considerando como población y muestra a los siete colaboradores que participan en el proceso de adquisición. El proceso se representó en los escenarios As-Is y To-Be mediante la notación BPMN y la herramienta Bizagi Modeler, y se aplicó un cuestionario tipo Likert de 18 ítems cuya validez de contenido se estableció por juicio de expertos, obteniéndose un coeficiente V de Aiken de .862. Los datos se analizaron con estadística descriptiva y con la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon, empleada sobre puntajes de eficiencia y eficacia.

Los resultados indican que el modelo To-Be proyecta una reducción del tiempo total de adquisición de aproximadamente 84 a 28 horas y una disminución del costo promedio del proceso de cerca de S/ 70.00 a S/ 32.00 por adquisición. Además, los indicadores de eficiencia y eficacia pasaron de niveles bajos-medios a niveles medios-altos, con valores de $p < .05$ en la prueba de Wilcoxon. En conjunto, estos resultados muestran que el rediseño del proceso de adquisición basado en BPM contribuye de manera importante a mejorar el desempeño del proceso y la gestión administrativa en la empresa Camajocy.

Palabras clave: Business process management, proceso de adquisición, eficiencia operativa, eficacia administrativa, simulación de procesos.

Abstract

The purpose of this research was to redesign the procurement process of the company Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe by using the business process management (BPM) discipline, in order to improve the operational efficiency and administrative effectiveness of the logistics area. An applied study was carried out, with a quantitative approach and a pre-experimental design of a single group with pre-test and post-test measurements, considering as population and sample the seven collaborators involved in the procurement process. The process was represented in the As-Is and To-Be scenarios using the BPMN notation and the Bizagi Modeler tool, and an 18-item Likert-type questionnaire was applied, whose content validity was established through expert judgment, obtaining an Aiken's V coefficient of .862. Data were analyzed using descriptive statistics and the non-parametric Wilcoxon signed-rank test, applied to efficiency and efficacy scores.

The results indicate that the To-Be model projects a reduction in the total procurement time from approximately 84 to 28 hours and a decrease in the average process cost from about PEN 70.00 to PEN 32.00 per procurement. In addition, the efficiency and efficacy indicators increased from low-medium to medium-high levels, with p values lower than .05 in the Wilcoxon test. Taken together, these results show that the BPM-based redesign of the procurement process makes an important contribution to improving process performance and administrative management at Camajoc y.

Keywords: Business process management, procurement process, operational efficiency, administrative efficacy, process simulation.

Introducción

La gestión de procesos de negocio busca alinear los procesos con los objetivos estratégicos de la organización, una necesidad especialmente relevante en sectores donde la eficiencia y la trazabilidad son determinantes para la sostenibilidad y la competitividad. En los servicios de transporte y ventas, como en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y Motupe, el proceso de compras es un proceso operativo vital que determina la disponibilidad oportuna de materiales, el control presupuestal y la continuidad de las operaciones dirigidas al cliente. La falta de integración, automatización y medición del proceso actual causa demoras, reprocesos, sobrecostos y una mala imagen del desempeño administrativo interno.

Entre las principales problemáticas se encuentran los incumplimientos reiterados de proveedores, el registro tardío de mercancías y los periodos de inactividad por falta de flujo de compras estandarizado. Dichas condiciones impactan la eficiencia —relacionada con el uso de recursos y tiempo— y la eficacia, que se manifiesta en el logro de objetivos y la satisfacción de los actores. Ante esta situación, es necesario el estudio del proceso que permita su modelado y rediseño con un enfoque sistémico de mejora continua, a partir del control y trazabilidad de las operaciones.

El enfoque BPM proporciona un marco metodológico para analizar, modelar, automatizar, medir y mejorar procesos usando herramientas conceptuales y tecnológicas. Su uso en el proceso de compras de Camajoc y Motupe permitiría definir exactamente las actividades, los roles y los flujos de información, y modelarlos en un diagrama BPMN capaz de ser automatizado e interoperable con los sistemas actuales, midiendo el rendimiento del proceso. En este marco, la reingeniería de procesos es una revisión sistemática y radical de la manera en que se realizan las compras para mejorar la eficiencia y eficacia organizacional.

De ahí surge la pregunta de investigación: ¿en qué medida el rediseño del proceso de compras basado en BPM influye en la eficiencia y eficacia del proceso administrativo en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y Motupe? Para darle respuesta, la investigación utilizó un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental de un solo grupo, para comparar los resultados antes y después de la aplicación de la propuesta.

Información General

Título

Rediseño del proceso de adquisición, en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe, aplicando la perspectiva de gestión de procesos de negocios (BPM).

Autor

Bach. Polo Arturo Mogollon Galecio

Asesor

Mag. Percy Celis Bravo

Línea de Investigación / Programa de Investigación

Gobierno y Gestión de TI

Lugar

Chiclayo - Perú

Duración del proyecto

Fecha de Inicio: noviembre 2024

Fecha de Término: marzo 2025

Planteamiento de la Investigación

Descripción de la Realidad Problemática

La Empresa Comercio y Transporte Camajocoy inició sus operaciones en 2009 como un emprendimiento familiar orientado al transporte de carga, atendiendo principalmente a compañías agroindustriales ubicadas en Lambayeque y Piura. A lo largo de los años ha logrado posicionarse en el mercado regional; sin embargo, su nivel de madurez en la gestión administrativa —particularmente en el proceso de adquisición de bienes y servicios— permanece en un estadio incipiente. Las actividades se ejecutan con apoyo limitado de herramientas informáticas y dependen en gran medida de procesos manuales y criterios personales, a pesar de que dicho proceso representa un componente estratégico dentro de la cadena de valor del servicio de transporte.

En la práctica, la organización carece de un procedimiento de compras formalmente establecido y documentado. Las decisiones se sustentan en la experiencia acumulada del personal y en métodos internos sin estandarización, lo que se traduce en una gestión poco uniforme. Esta dinámica provoca tiempos promedio de ciclo cercanos a 3,5 días por adquisición, acompañados de un aumento en los costos administrativos relacionados con el registro, la tramitación y la aprobación de solicitudes. A ello se suman una mayor propensión a errores, retrasos y reprocesos en la gestión de las compras.

Las demoras en las adquisiciones repercuten de forma directa sobre la continuidad operativa del servicio de transporte, pues retrasan la compra oportuna de repuestos, insumos y servicios de mantenimiento requeridos para mantener la disponibilidad de las unidades. El diagnóstico basado en los registros de tiempos de atención de las solicitudes de compra evidencia que solo cerca del 40 % de las adquisiciones se finaliza dentro del plazo operativo previsto, mientras que aproximadamente el 60 % lo excede. Esta situación ocasiona periodos de indisponibilidad vehicular y eleva el riesgo de incumplimientos en la atención de los compromisos asumidos con los clientes.

Formulación del Problema de Investigación

¿De qué manera el rediseño del proceso de adquisición, aplicando la perspectiva de gestión de procesos de negocios (BPM), aumenta la eficiencia y la eficacia de la gestión administrativa en la Empresa Comercio y Transporte Camajocoy?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

- Rediseñar el proceso de adquisición en la Empresa Comercio y Transporte Camajocy, aplicando la disciplina de gestión de procesos de negocio (BPM), para incrementar la eficiencia y la eficacia en su gestión administrativa.

Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de la Empresa Comercio y Transporte Camajocy, mediante una matriz FODA, identificando fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relacionadas específicamente con la gestión del proceso de adquisición.
- Simular el modelo To-Be del proceso de adquisición utilizando la herramienta BPM Bizagi Modeler, para estimar los niveles de eficiencia y eficacia alcanzados en comparación con el modelo As-Is.
- Comparar los tiempos de respuesta del proceso de adquisición antes y después del rediseño bajo la disciplina BPM, a partir de los registros de tiempos y de los resultados de simulación, a fin de determinar la magnitud de la disminución del tiempo de ciclo.
- Evaluar, mediante el cuestionario aplicado al personal involucrado en el proceso de adquisición, la percepción de satisfacción asociada al modelo To-Be propuesto y simulado, como componente de la dimensión eficacia del proceso administrativo.

Justificación de la Investigación

La empresa Comercio y Transporte Camajocy presenta retrasos recurrentes en la adquisición de bienes y servicios. La gestión actual depende de documentos físicos, llamadas telefónicas y mensajes informales, lo que ralentiza los trámites, sobrecarga al personal administrativo y aumenta el riesgo de errores o extravío de información. Cuando la compra de repuestos o servicios de mantenimiento se retrasa, algunas unidades quedan inoperativas y la empresa se expone a incumplir los contratos establecidos con sus clientes.

Ante esta situación, se propone el rediseño del proceso de adquisiciones mediante la aplicación de la gestión de procesos de negocio (BPM). El propósito es estructurar las actividades, definir responsabilidades, eliminar pasos redundantes y respaldar las tareas críticas con herramientas tecnológicas accesibles para la organización. El modelo To-Be representa de manera específica el funcionamiento esperado del proceso, las áreas involucradas, los registros requeridos y las actividades susceptibles de automatización o control sistemático.

El estudio se desarrolla como un caso aplicado en una empresa de transporte de carga que opera con recursos limitados y procesos administrativos poco formalizados, condición que comparte con numerosas organizaciones del mismo rubro en la región. Se emplean técnicas de modelado de procesos, análisis FODA, simulación y comparación entre los escenarios actual (As-Is) y propuesto (To-Be), con el fin de determinar si el rediseño contribuye a reducir tiempos, optimizar costos administrativos y mejorar la percepción del personal involucrado en las compras.

El trabajo ofrece evidencia práctica sobre la aplicación de BPM en una empresa pequeña del sector transporte, ámbito en el que los proyectos formales de mejora de procesos son poco frecuentes. Asimismo, documenta el uso de herramientas como Bizagi Modeler y de métodos estadísticos para evaluar cambios en indicadores de tiempo, costo y satisfacción interna, generando un referente útil para otras organizaciones que enfrentan dificultades similares en sus procesos de adquisición.

Limitaciones del Estudio

La investigación se desarrolló exclusivamente en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc, ubicada en Motupe, y se centró en el análisis del proceso de adquisición de bienes y servicios. Se aplicó un enfoque de estudio de caso dentro de una organización particular, lo que limita la posibilidad de extrapolar los hallazgos a otros contextos empresariales. No obstante, los resultados obtenidos pueden servir como referencia o punto de partida para futuras investigaciones de naturaleza similar.

La población coincidió con la muestra y estuvo conformada por siete participantes: el gerente general y seis trabajadores administrativos. Dado el tamaño reducido de la muestra, los resultados carecen de poder estadístico y deben interpretarse con cautela, atendiendo al carácter exploratorio del estudio.

El análisis cuantitativo se fundamentó en los registros internos del área de logística, los cuales presentan distintos niveles de sistematización y digitalización. Esta condición pudo afectar la precisión de los cálculos relacionados con el tiempo de ciclo y los costos administrativos, pese a que dichos datos provienen directamente de la fuente operativa del proceso.

El diagnóstico de eficiencia y eficacia se apoyó principalmente en las percepciones del personal obtenidas mediante una encuesta tipo Likert. Si bien este instrumento cuenta con evidencias de validez y confiabilidad, las respuestas podrían estar condicionadas por factores subjetivos o por el contexto temporal en que se aplicó, lo que introduce cierta variabilidad en la interpretación de los resultados.

Finalmente, la evaluación del modelo propuesto se limitó a simulaciones bajo el escenario To-Be, sin llegar a su implementación real en la empresa. Las mejoras estimadas en tiempo, costo y nivel de satisfacción deben entenderse como proyecciones teóricas, susceptibles de variar ante condiciones reales de ejecución.

Diseño Teórico

Antecedentes de la Investigación

Antecedentes Internacionales

En el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Lascano (2020) desarrolló la tesis titulada *Modelo de gestión por procesos para la adquisición de bienes en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín*, centrada en el ámbito administrativo y específicamente en la contratación pública dentro del contexto hospitalario. El estudio identificó una problemática institucional vinculada a la ausencia de liderazgo, que repercutía directamente en el desempeño de la unidad de investigación.

La iniciativa se aplicó a los servidores responsables del orden público en un hospital estatal reconocido en el sistema de salud ecuatoriano. A partir del diagnóstico, se planteó un modelo de gestión por procesos orientado a optimizar los procedimientos de adquisición de bienes en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. La construcción del modelo se apoyó en la notación BPMN, en marcos de gobernanza y en la teoría de gestión por procesos. Esta propuesta permitió definir directrices claras para estandarizar la gestión del proceso de contratación dentro de dicha institución.

Antecedentes Nacionales

A nivel nacional, Novoa (2019) elaboró la tesis *Aplicación de BPM para mejorar el proceso de adquisición del Instituto Nacional de Salud Chorrillos, 2019*, en el Instituto Nacional de Salud de Chorrillos. Su objetivo fue establecer la influencia de la aplicación de la gestión por procesos (BPM) en la eficiencia de la recolección de datos en esta institución. La investigación tomó como muestra a toda la población, ya que se encuestó a la totalidad de los participantes. A través de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, con un valor de significancia de $p < .001$, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, demostrando que mediante el uso de BPM se automatizó la recolección de datos en el Instituto Nacional de Salud Chorrillos en el año 2019.

Por otro lado, Gonzales (2020) estudió la utilización de BPM en su tesis “BPM en el proceso de compra y mejora del servicio de línea de repuestos Iveco de la empresa Motored”. Los resultados revelaron que la incorporación de esta metodología al sistema de mantenimiento influyó favorablemente en la calidad del trabajo de los equipos Iveco. El proceso de capacitación fue expositivo y sistematizado, tomando en cuenta las características del modelo Motored. La investigación abarcó diferentes grupos de muestras tomadas al azar, y el procesamiento de los datos se hizo con el sistema informático DBS (Dealer Business

System). El análisis estadístico mostró que existe una correlación positiva entre el uso de BPM y la reducción de backorders, los tiempos de entrega y el nivel de servicio del producto. Después de ser implementado, la empresa integró su proceso de logística de entrada, demostrando que BPM mejora el desempeño organizacional y se puede aplicar en la industria automotriz.

Antecedentes locales

A nivel local, Ortiz (2021), en su tesis *Modelado de procesos con enfoque BPM para la mejora de la eficiencia en la gestión de pedidos en una empresa exportadora de arándanos*, planteó mejorar la gestión de pedidos utilizando el enfoque BPM. La investigación se abordó bajo un diseño cuantitativo, no experimental, descriptivo. Los resultados mostraron que las fallas del proceso actual de gestión de pedidos en las empresas exportadoras impactaron en la eficiencia total de entregas en el periodo 2019-2020, que solo llegó a un 93,16%. Esta ineficiencia causó pérdidas por diferencias de inventario en material de empaque (SAP/R3), sumando 2.503.636 artículos discrepantes, un 6,8% de la producción. Tampoco se logró la meta de producción estimada, quedando un déficit de 4 535.90 kg de arándanos y una utilidad no obtenida de S/ 37 421.20. El estudio destaca que el uso del BPM, apoyado en herramientas como mapas mentales, diagramas BPMN, flujogramas y diagramas de actividad, reduce la variabilidad en el consumo de materiales y mejora la gestión operativa.

Base Teórica

Conceptos Fundamentales de Procesos de Negocio

Definición y características de un proceso de negocio Un proceso de negocio se entiende como una secuencia ordenada de actividades que transforma insumos en resultados valiosos para un cliente interno o externo, dentro de un marco de recursos, políticas y limitaciones organizacionales (Dumas et al., 2018). En la gestión moderna, estos procesos se conciben como flujos de trabajo transversales que articulan a las personas, los sistemas de información y los documentos con el propósito de cumplir objetivos integrados a la estrategia institucional (van der Aalst, 2021). Cada proceso comparte ciertos atributos esenciales: busca un resultado cuantificable, presenta un inicio y un fin claros, se repite en el tiempo y puede medirse en términos de costo, duración, calidad y satisfacción del cliente (GBTEC, 2025).

El uso de notaciones estandarizadas como BPMN 2.0 para ilustrar procesos permite describir fácilmente actividades, eventos, decisiones y flujos de información. Esto mejora la comunicación entre las áreas de negocio y las áreas de TI, así como también prepara los modelos para la automatización a través de plataformas de BPM (GBTEC, 2025). Más

recientemente, la literatura señala que los procesos de negocio son estructuras dinámicas que requieren un rediseño periódico para adaptarse a cambios en regulaciones, tecnología o demanda (Recker, 2021).

Harmon (2019) señala que en la gestión moderna de procesos se hace uso de la digitalización, del análisis de datos y de la automatización. Por esta razón, su documentación debe contener un nivel de detalle que permita su ejecución en sistemas gerenciales y su medición en base a indicadores verificables. En un proceso bien definido debe de resaltarse la transparencia del flujo de trabajo, la auditabilidad y la clara asignación de responsabilidades. Estas características hacen más fácil la identificación de cuellos de botella, redundancias y oportunidades de mejora que son gestionables por la dirección de TI (GBTEC, 2025; IBM, 2021b).

Sin embargo, se ha señalado que una interpretación demasiado normativa puede crear modelos rígidos que son poco adaptables a situaciones excepcionales, dejando poco espacio para la innovación organizacional (Recker, 2021). Para evitar tal escenario, se recomienda consolidar controles regulatorios de formalización con mecanismos flexibles como reglas de decisión parametrizables, variantes de procesos o controles de flujo alternativo predefinidos para instancias atípicas, mientras se mantiene el control gerencial del rendimiento (van der Aalst, 2021). Asimismo, enfocarse exclusivamente en la eficiencia interna plantea el riesgo de descuidar la experiencia del usuario y la creación de valor en toda la cadena de entrega de servicios. Por lo tanto, se recomienda incorporar, desde las etapas iniciales del diseño, indicadores claros de satisfacción del usuario y alineación estratégica (GBTEC, 2025).

Con la aplicación de los principios mencionados a la empresa Comercio y Transporte Camajocy, el proceso de compras es un proceso de negocio que integra como insumos las necesidades de adquisición, cotizaciones de precios y aprobaciones para producir bienes y servicios para el transporte operativo e integra parámetros medibles de costo y tiempo de ciclo.

Modelar en Bizagi este flujo, que representa el proceso de solicitud de requerimientos, evaluación de proveedores y generación de órdenes de compra, permitirá estructurar el proceso actualmente disperso y fortalecer la trazabilidad y el control gerencial desde TI. De este modo, el rediseño transforma prácticas administrativas aisladas en un proceso definido, que se puede monitorizar y que está orientado a la mejora continua, alineado a la estrategia de eficiencia y continuidad operativa de Camajocy.

Clasificación de procesos: estratégicos, operativos y de soporte La clasificación de los procesos en estratégicos, operativos y de soporte constituye un marco ampliamente

utilizado para estructurar la arquitectura de procesos de una organización y orientar las iniciativas de mejora (Dumas et al., 2018; Harmon, 2019). Los procesos estratégicos se asocian con la definición de los objetivos de largo plazo, la planificación y las decisiones que determinan la dirección empresarial; ejemplos típicos son la formulación de la estrategia corporativa o la planificación de inversiones en tecnologías de información (Harmon, 2019). En cambio, los procesos operativos —también denominados procesos centrales o de negocio— se relacionan directamente con la generación de valor para el cliente final. En una empresa de transporte, esto incluye la prestación del servicio de carga, el despacho de unidades o la atención al cliente (GBTEC Software AG, 2025). Por su parte, los procesos de soporte proporcionan los recursos, capacidades y servicios internos que permiten el funcionamiento eficiente de los procesos estratégicos y operativos. En esta categoría se encuentran actividades como la gestión de recursos humanos, las finanzas, el mantenimiento y las adquisiciones (van der Aalst, 2021).

En el ámbito del Business Process Management (BPM), esta distinción facilita enfocar los esfuerzos de análisis y rediseño, dado que los procesos operativos impactan de forma directa en la propuesta de valor al cliente, mientras que los procesos estratégicos y de soporte determinan la capacidad organizativa para mantener y ampliar esa propuesta a lo largo del tiempo (Dumas et al., 2018; Tomat & Trkman, 2019). Desde la óptica de la arquitectura empresarial, la separación entre estos tres tipos de procesos está asociada con la definición de dominios de responsabilidad, la asignación de propietarios de procesos y el diseño de indicadores de desempeño diferenciados, elementos clave para la gestión de TI (GBTEC Software AG, 2025). Aun así, la literatura advierte que en contextos de alta dinámica las fronteras entre categorías tienden a diluirse. Actividades tradicionalmente clasificadas como de soporte —como la analítica de datos o la gestión tecnológica— pueden transformarse en componentes centrales de la propuesta de valor, y procesos de soporte deficientemente diseñados pueden convertirse en cuellos de botella que afectan la operación integral del negocio (Recker, 2021; Tomat & Trkman, 2019).

Bajo este marco conceptual, la clasificación de los procesos principales en la Empresa Comercio y Transporte Camajocoy se sintetiza en la siguiente tabla, donde el proceso de adquisiciones se destaca como un proceso de soporte con alto impacto en la operación

Tabla 1*Principales procesos en empresa y tipo de proceso*

Tipo de proceso	Proceso en Camajoc y	Descripción sintética
Estratégico	Planificación estratégica y comercial	Definición de mercados objetivo, cartera de clientes y líneas de servicio de transporte de carga.
Estratégico	Planificación de inversiones en flota y TI	Decisiones sobre renovación de unidades, incorporación de tecnologías y priorización de proyectos de TI.
Operativo	Prestación del servicio de transporte de carga	Ejecución de rutas, despacho de unidades, seguimiento de viajes y entrega de mercancías a los clientes.
Operativo	Gestión de pedidos y programación de servicios	Recepción de solicitudes de transporte, programación de unidades y coordinación con los clientes.
Operativo	Gestión de operaciones en ruta	Control de incidencias en viaje, coordinación con conductores y reprogramación ante contingencias.
Soporte	Proceso de adquisición de bienes y servicios	Compras de repuestos, combustibles y servicios de mantenimiento que aseguran la disponibilidad de la flota.
Soporte	Gestión de mantenimiento de unidades	Planificación y ejecución de mantenimientos preventivos y correctivos de los vehículos.
Soporte	Gestión financiera y contable	Registro de operaciones, control de gastos, facturación y gestión de tesorería.
Soporte	Gestión de recursos humanos	Reclutamiento, capacitación y administración del personal operativo y administrativo.

Desde una visión organizacional, el proceso de adquisición de bienes y servicios se considera un proceso de soporte, aunque su influencia en los resultados operativos es directa. Los plazos y la calidad de las compras determinan en gran medida la disponibilidad de la flota y el cumplimiento de los compromisos asumidos con los clientes. Por ello, dentro de la gestión de TI y del software corporativo, este proceso se identifica como un soporte de alto impacto, lo que hace pertinente su estudio, modelado y automatización. Asimismo, su integración con los sistemas de inventarios, mantenimiento y contabilidad resulta esencial,

junto con la definición de indicadores que midan el tiempo de ciclo, los costos administrativos y el nivel de servicio interno en coherencia con los objetivos estratégicos de Camajoc (Dumas et al., 2018; GBTEC Software AG, 2025).

Diferencias entre eficiencia y eficacia en procesos administrativos. En la gestión de procesos de negocio, la eficiencia se entiende como el uso óptimo de los recursos disponibles —tiempo, costos, personal y tecnología— para ejecutar un proceso, mientras que la eficacia representa el grado en que dicho proceso cumple sus resultados previstos en términos de calidad, cumplimiento de plazos y satisfacción del cliente (Dumas et al., 2018). La primera suele medirse mediante el tiempo total de ciclo, la cantidad de pasos o retrabajos y el costo por trámite; la segunda, con indicadores como el porcentaje de trámites completados dentro del plazo establecido, la ausencia de errores y la satisfacción de los actores involucrados (GBTEC, 2025). En el ámbito del BPM, ambas dimensiones constituyen expresiones complementarias del desempeño procesal, por lo que los esfuerzos de mejora deben equilibrar el ahorro de recursos con la obtención de resultados alineados a las necesidades del negocio (IBM, 2021c).

Diversos autores coinciden en que las transformaciones digitales apoyadas en BPM y la automatización generan mejoras significativas en la eficiencia —particularmente por la reducción de tiempos de ciclo y costos administrativos—, aunque el impacto sobre la eficacia depende del diseño de reglas de negocio, de los controles de calidad y de los mecanismos de retroalimentación implementados (Tomat & Trkman, 2019). Según van der Aalst (2021), la analítica y la minería de procesos permiten identificar patrones tanto de ineficiencia como de ineficacia, revelando actividades con alto consumo de recursos y bajo aporte de valor o incumplimientos en plazos y calidad de la información procesada. De acuerdo con Recker (2021), las métricas de eficacia deberían incorporar también indicadores de experiencia del usuario y de alineación estratégica, integrando así la perspectiva del cliente y evitando mejoras locales que deterioren el proceso global.

Desde una óptica crítica, muchas organizaciones priorizan la eficiencia inmediata —por ejemplo, mediante la reducción de personal o la eliminación de tareas—, sacrificando la eficacia al debilitar los controles internos, comprometer la calidad del servicio o generar sobrecargas operativas (IBM, 2021b). A esto se suman los silos funcionales, que tienden a optimizar la eficiencia local de un área en detrimento del rendimiento integral de los procesos de extremo a extremo. Resulta necesario adoptar, por tanto, una visión transversal basada en métricas integradas que orienten la evaluación conjunta de ambas dimensiones (Dumas et al., 2018). Bajo esta lógica, la mejora de los procesos administrativos debe apoyarse en modelos

y sistemas de medición que contemplen simultáneamente eficiencia y eficacia, analicen sus interdependencias y orienten las decisiones de la gerencia de TI hacia soluciones que optimicen tiempos, costos y calidad del servicio (GBTEC, 2025).

En la Empresa Comercio y Transporte Camajocy, el proceso de compras en su estado inicial evidencia bajos niveles de eficiencia —debido a ciclos prolongados, registros manuales y elevados costos administrativos— y de eficacia —por incumplimiento de plazos y percepción interna negativa sobre la gestión de adquisiciones—. El rediseño del proceso bajo la metodología BPM, modelado en BPMN y simulado en Bizagi, busca mejorar ambas dimensiones de manera simultánea mediante la reducción del tiempo total de adquisición y del costo por trámite, así como el incremento del cumplimiento de plazos y de la satisfacción de los usuarios internos. Desde la gerencia de TI, esta distinción entre eficiencia y eficacia se concreta en la definición de indicadores y en la priorización de automatizaciones e integraciones de software que no solo reduzcan tiempos y costos, sino que también fortalezcan la fiabilidad de la información y la calidad del servicio administrativo en Camajocy.

Madurez BPM en el proceso de adquisiciones La madurez BPM representa el nivel en que una organización ha desarrollado la capacidad de definir, diseñar, ejecutar, controlar y mejorar de manera continua sus procesos de forma integrada y coherente con la estrategia institucional (Dumas et al., 2018). Los modelos de madurez de BPM diferencian entre varios niveles, comenzando por las etapas iniciales, caracterizadas por procesos informales y no documentados, hasta escenarios optimizados, donde las actividades están estandarizadas, apoyadas tecnológicamente, medidas por métricas y sujetas a ciclos estructurados de mejora continua (Harmon, 2019). En niveles intermedios, las organizaciones transitan de una gestión reactiva y fragmentada a una gestión basada en procesos, con clara responsabilidad, documentación formalizada y un uso creciente de herramientas de BPM (Recker, 2021).

Referente a la adquisición de bienes, la práctica de BPM se expresa en la existencia de manuales de procedimientos vigentes, diagramas de procesos documentados y sistemas automatizados de registro de solicitudes, órdenes y recepciones. También, en la elaboración y captura de métricas en relación al tiempo y costo, más la existencia de un seguimiento sistemático orientado al control y mejora basada en datos (GBTEC, 2025). Por el contrario, en un proceso de adquisición de función cognitiva baja se observa la dependencia del conocimiento tácito de los miembros del grupo, el uso de la comunicación informal y el registro manual disperso, lo que se traduce en mayor variabilidad, más errores y crecientes dificultades para la toma de decisiones fundamentada en evidencia (Tomat & Trkman, 2019).

En la medida que el proceso avanza se transforma en documentado, sistemático, estandarizado y apoyado en BPM y en datos estructurados. Esto posibilita la captura del rendimiento del proceso, el diagnóstico de cuellos de botella y el impulso de la automatización, lo que se traduce en mejoras en la eficiencia y la eficacia del proceso (Dumas et al., 2018; van der Aalst, 2021).

En esta investigación, la madurez BPM del proceso de compras de Comercio y Transporte Camajoc y se operacionaliza a través de una dimensión relacionada con el rediseño de procesos basado en los principios de la disciplina BPM. Esta dimensión se examina a través de ítems que buscan la presencia de automatización, documentación formal, procedimientos estándar, métricas de rendimiento, monitoreo periódico y acciones para la mejora continua. Desde la perspectiva de gestión de TI y software, esta dimensión permite estimar el nivel de preparación del proceso de compras para su eventual automatización en plataformas de BPM o módulos nativos de sistemas empresariales. Los procesos más maduros están mejor preparados para ser modelados, integrados y gestionados a lo largo del tiempo (Harmon, 2019; IBM, 2021a). En consecuencia, el rediseño propuesto tiene como objetivo no solo optimizar el tiempo y costo, sino también aumentar la madurez de BPM del proceso, fortaleciendo las bases organizacionales y tecnológicas que permiten una gestión de procesos sólida y sostenible en Camajoc y.

Gestión de Procesos de Negocio (BPM)

Definición y evolución histórica del BPM. Se percibe la gestión de procesos de negocio (Business Process Management, BPM) como una disciplina holística en la que se abarcan el descubrimiento, modelación, ejecución, seguimiento y mejora de manera constante de los procesos dentro de una organización. Integra enfoques de gestión y tecnología de la información para que la operación sea coherente con la estrategia (Dumas et al., 2018). BPM, más allá de diagramar actividades o automatizar algunas tareas, integra la estrategia de negocio, la arquitectura de procesos, la infraestructura tecnológica y los controles de gobernanza para que los procesos end-to-end, de manera continua, generen valor (Harmon, 2019). Por lo tanto, se considera BPM como una capacidad organizacional que integra personas, procesos y sistemas lo cual la diferencia de un proyecto único o una herramienta tecnológica (Recker, 2021).

Evolución histórica del BPM. Los análisis del desarrollo histórico del BPM combinan enfoques como la gestión total de calidad, la reingeniería de procesos y la gestión por procesos que, a su vez, han ido incorporando tecnologías para modelar, automatizar y analizar operaciones (Dumas et al., 2018). Mientras que los enfoques iniciales se

concentraron en esfuerzos aislados de rediseño, la literatura contemporánea describe al BPM como un ciclo iterativo que incluye y se retroalimenta a partir de los distintos componentes de la identificación, el diseño, la implementación, la ejecución y el monitoreo (van der Aalst, 2021). Esta evolución se ha visto impulsada tanto por la estandarización de lenguajes de modelado como BPMN 2.0, como por la accesibilidad de plataformas que sean capaces de ejecutar los modelos de proceso como aplicaciones de flujo de trabajo (GBTEC, 2025).

Las actividades de BPM están alineadas con la digitalización, con la automatización del BPM y con el Advanced Process Analytics (APA). Al trabajar con eventos en datos de sistemas de procesamiento transaccionales, las organizaciones pueden ver cómo están funcionando efectivamente los procesos y cuáles son las áreas de oportunidad (van der Aalst, 2021). Recientemente, la investigación ha observado que el BPM contemporáneo, que cuenta con analítica avanzada, incorpora tecnología analítica de bajo código o sin código que democratiza el diseño proceso y la ejecución del proceso, lo que permite que los profesionales de negocio contribuyan en la construcción de las soluciones (Harmon, 2019). Desde la óptica de la gestión de TI y del software, este avance para el BPM, implica convertirse en un conector operativo entre modelos y herramientas de ejecución que aseguren la alineación entre la demanda del negocio y la oferta de la tecnología. Desde otra óptica, hay autores como Recker (2021) que advierten que la implementación del BPM podría resultar en sólo ejercicios documentales o en los casos donde la organización obtiene herramientas sin haber hecho una real transformación en la gestión de procesos.

BPM puede ser descrito como una metodología empresarial centrada exclusivamente en la eficiencia operativa, donde la experiencia del cliente, la innovación del modelo de negocio, la gestión de excepciones y la adaptabilidad no tienen importancia (Tomat & Trkman, 2019). En la literatura, el BPM se describe como una capacidad estratégica que se complementa con una cierta estructura de gobernanza, un rol definido (por ejemplo, propietario del proceso), capacidad analítica y una cultura de mejora continua que se centra en lograr ciertos niveles de rendimiento (Dumas et al., 2018; Harmon, 2019). En Comercio y Transporte Camajocoy, el BPM se aplica como una metodología para el análisis y modelado del proceso de adquisición de bienes y servicios en las versiones As-Is y To-Be, utilizando la notación BPMN 2.0 y la simulación de modelado en Bizagi Modeler. Gracias a este enfoque, se lograron transformar prácticas manuales y dispersas – basadas en documentos, comunicaciones informales, y decisiones discretas – en un proceso que es estructurado, medible y controlable y que responde a los objetivos de eficiencia y continuidad del servicio de transporte.

Desde la perspectiva de la gestión de TI y del software, el BPM ofrece posibilidades para la integración de reglas de negocio, la normalización de formularios electrónicos, la definición de muestras para la medición de ciclos y de costos de administración, así como la planificación de la automatización progresiva de los procesos de adquisiciones en las plataformas tecnológicas más adecuadas.

Ciclo de vida del BPM: identificación, diseño, ejecución y monitoreo. El ciclo de vida de la Gestión por Procesos de Negocio (BPM) intenta estimar la secuencialidad de las fases de la administración de forma sistemática en los procesos de las organizaciones usando iteraciones en cada una de las etapas: identificación, diseño; ejecución, o implementación, y, monitoreo, las cuales se enmarcan en un lazo de mejora continua (Dumas et al., 2018). En la fase de identificación, se determina la identificación de los procesos esenciales, la delimitación de los alcances, la identificación de los objetivos a ser alcanzados y la identificación de los actores que estén involucrados en el objetivo. Todo este trabajo, que forma la estructura de la organización, se resume en el formato de un mapa de procesos (GBTEC, 2025). En esta fase la modelación se define en el registro del estado actual del proceso (As-Is), la identificación de las ausencias y de las oportunidades de mejoras del proceso y el futuro, o el modelo mejorado (To-Be), a través de la utilización de la notación estándar BPMN 2.0 para el registro de tareas, eventos, decisiones y roles (Dumas et al., 2018).

Como parte de la fase de implementación, se presentan los modelos To-Be a través de la construcción de plataformas BPM, o, mediante la extensión de los sistemas legados incorporando formularios, reglas de negocios y flujo de trabajo automatizados. El control, por su parte, cierra el ciclo BPM al evaluar los indicadores de rendimiento medibles, tales como los tiempos de ciclo, tasas de error, costos por transacción, niveles de satisfacción, etc.; analiza las desviaciones y determina las oportunidades de mejora. La incorporación de las técnicas de minería de procesos y de cuadros de mando por datos de ejecución han permitido que este control contraste, con mayor precisión, el rendimiento real y el modelo formalizado. En la literatura, estas fases no se consideran como una secuencia rígida, sino como un circuito sociotécnico de retroalimentación iterativa.

La investigación muestra que las organizaciones con mayor madurez en BPM, y con un enfoque más avanzado en la integración del usuario, incorporan activamente a los usuarios de negocio en las fases de diseño y control; esto permite que los modelos se adapten a las condiciones reales de operación, así como a las modificaciones del entorno. La desvinculación de los modeladores y de los operativos suele conducir a las implementaciones

prácticas o difíciles de realizar. Ante esto, es conveniente incorporar a los actores del proceso en la validación de los modelos As-Is y To-Be.

Con respecto a la empresa Comercio y Transporte Camajocoy, se aplican ciclos BPM al proceso de compras, que ha sido señalado como crítico para el apoyo empresarial. El Diagnóstico As-Is nos muestra retrasos, reprocesos y registros que aún están en formato papel, así como una completa falta de digitalización en las etapas de Solicitud, Evaluación/Aprobación y Ejecución. El diseño To-Be propone una versión optimizada en notación BPMN 2.0, con una reconfiguración de asignaciones, la adición de puntos de control y la automatización de procesos, que luego fueron simulados utilizando la aplicación Bizagi Modeler. Finalmente, se definen indicadores de eficiencia y eficacia para monitorear el rediseño antes y después, con la diferencia comparada utilizando la prueba de rango con signo de Wilcoxon para proporcionar evidencia de la decisión de inversión en automatización tomada por el Gerente de TI.

Beneficios del BPM en contextos de gerencia de TI y gestión de software. Dentro del marco de la Gestión de TI y el Desarrollo de Software, la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) ofrece una notación estructurada para representar los procesos que los sistemas necesitan apoyar y para servir a los objetivos organizacionales (Dumas et al., 2018; GBTEC, 2025). Los diagramas de proceso en BPMN sirven como una herramienta central durante las fases de recopilación de requisitos, diseño funcional y pruebas de aplicaciones, ya que conectan la lógica empresarial con la implementación técnica (Harmon, 2019). Además, las plataformas BPM permiten la orquestación de tareas de servicio humanas y automatizadas, la gestión centralizada de reglas de negocio y la generación de registros de auditoría detallados. Estas características mejoran la gobernanza de TI y extienden la trazabilidad operacional (IBM, 2021b).

El BPM figura en numerosos estudios como un elemento central dentro de los enfoques de transformación digital, automatización robótica de procesos y analítica de datos, porque ofrece el marco sobre el que se contextualizan estas tecnologías (van der Aalst, 2021; Recker, 2021). La evidencia empírica muestra que su implementación en procesos administrativos o de procuramiento, incluso en ambientes con escasa o ninguna infraestructura tecnológica, se traduce en disminución de tiempos de procesamiento, reducción de errores, incremento de transparencia y mayores niveles de cumplimiento regulatorio (Dumas et al., 2018). Desde el ángulo del desarrollo de software, el BPM ofrece flexibilidad: las modificaciones que se puedan hacer a un proceso se traducen a

modificaciones en el modelo o en las reglas de negocio, sin necesidad de alterar el código (Harmon, 2019; GBTEC, 2025).

Por supuesto, los beneficios del BPM trascienden a la mera implementación de una herramienta tecnológica.

El aprovechamiento se refiere a la adquisición de ciertas competencias en modelamiento, análisis y gestión del cambio organizacional (Harmon, 2019; Recker, 2021). Otros autores, por el contrario, han advertido de la dependencia de los proveedores de software que restringen la posibilidad de 'alterar y mantener los modelos', comprometiendo la sostenibilidad de las soluciones y encareciendo los cambios en los procesos (Dumas et al., 2018). En ese sentido, el BPM se convierte en un componente esencial de la gobernanza de TI, donde los procesos son la base para arquitecturas de sistemas, priorización de portafolios de proyectos y planes de automatización y mejora continua (IBM, 2021a). En la Empresa Comercio y Transporte Camajocoy se ha relacionado el uso de BPM con la gestión de TI y de software a través de la herramienta Bizagi Modeler para modelar y simular el proceso de compra. Esta herramienta modeladora ha permitido identificar las tareas que podían automatizarse y cuantificar el impacto de los cambios propuestos en el tiempo y costo de ejecución de los ciclos. El diagrama BPMN producido por esta herramienta modeladora ha sido la especificación funcional para las futuras integraciones de los sistemas de inventarios, mantenimiento y contabilidad, garantizando la alineación de las soluciones tecnológicas, la lógica de negocio y las metas de rendimiento de la investigación. De esta forma, el BPM en Camajocoy no solo optimiza el proceso de compra, sino que también fortalece la capacidad de la gerencia de TI para planificar y dirigir la evolución de su portafolio de sistemas.

Principios de reingeniería de procesos según Hammer y Champy. La reingeniería de procesos, tal como la definieron Hammer y Champy, es la revisión y el rediseño fundamental de los procesos de negocio para lograr mejoras drásticas en medidas críticas de rendimiento, como costos, calidad, servicio y velocidad (Hammer & Champy, 2019). Aunque es anterior a la gestión por procesos (BPM) actual, sus ideas fueron apropiadas y adaptadas por esta, que pretende desafiar los supuestos actuales, eliminar las actividades sin valor añadido y explotar las capacidades de las tecnologías digitales (Dumas et al., 2018). Entre los principios más mencionados se encuentran la orientación a procesos y no a funciones, el diseño enfocado al cliente, la eliminación de pasos y transferencias innecesarias, y la integración de actividades aisladas en flujos de trabajo continuos (Harmon, 2019).

Diversos estudios señalan que, en entornos de alta dinámica organizacional, la reingeniería se articula dentro de marcos BPM que combinan enfoques de rediseño radical

con ciclos de mejora continua menos disruptivos (Recker, 2021). Así, los principios de Hammer y Champy se materializan en proyectos orientados a transformar procesos críticos —por ejemplo, los tiempos de ciclo o la trazabilidad—, bajo esquemas de gobernanza que integran gestión del cambio, participación organizacional y sostenibilidad (Dumas et al., 2018). En el ámbito de compras y logística, la incorporación de BPMN y herramientas de simulación ha permitido reducir los tiempos de procesamiento, los reprocesos y los costos administrativos, especialmente en organizaciones con estructuras procesales poco formalizadas (GBTEC, 2025).

Se ha argumentado que los primeros enfoques en la reingeniería se concentraron en los cambios drásticos y reingenierías y reestructuraciones del personal, sin tomar en consideración los aspectos culturales y sociales que se ven implicados (Hammer & Champy, 2019). Por el contrario, los enfoques más recientes han tratado de encontrar un equilibrio entre los enfoques de rediseños drásticos y el enfoque de gestión del cambio que se acompaña de capacitaciones, organigramas, redes de comunicación, y desarrollo organizacional que buscan la creación de un valor compartido (Harmon, 2019). De esta forma, la reingeniería de procesos acompaña la necesidad de ir más allá de los cambios de procesos de tipo incremental en el sentido que busca rediseños de procesos que rompan las inercias burocráticas y que sigan considerando la viabilidad institucional y la aceptación de los actores (Recker, 2021).

En la Empresa Comercio y Transporte Camajocuy se aplica reingeniería a los procesos de rediseño de procesos, de tal forma que se dejen de realizar procesos y etapas, se eliminen registros manuales que no son necesarios y se utilice un flujo de aprobaciones optimizado a través de la notación BPMN y el software Bizagi. El modelo To-Be sirve para unificar actividades que están diseminadas, redefinir la etapa central de evaluación y aprobaciones de compras y también para la introducción de controles y de puntos de decisión que se fundamentan en la información que se encuentra integrada.

Desde la gestión de TI, estas directrices dirigen la automatización de mayor impacto en el tiempo de ciclo y el ahorro de costos administrativos, la integración con el sistema de información adecuado y la definición de métricas verificables que demuestran aumentos en la eficiencia y eficacia, en alineación con los objetivos del estudio y la continuidad del servicio de transporte Camajocuy.

BPM como soporte a la gerencia de TI y gestión de software. La gestión de procesos de negocio (BPM), alineada con la gestión de TI y software, actúa como punto de encuentro entre los requerimientos de la organización y las soluciones tecnológicas que las

materializan a través de la elaboración de modelos de procesos explícitos, los cuales sirven a la vez como especificaciones, diseño y medio de verificación (Dumas et al., 2018; Harmon, 2019). Los diagramas de BPMN 2.0 representan de manera adecuada las actividades, eventos, reglas y actores de un proceso y, por ende, mejoran la comunicación entre ejecutivos, analistas y los equipos de desarrollo o configuración de software (GBTEC, 2025).

De esta integración surge una respuesta concreta al clásico problema de desalineación entre la visión empresarial de las áreas de usuario y la arquitectura del sistema, fortaleciendo la trazabilidad que conecta los modelos de proceso con las implementaciones tecnológicas.

Las plataformas BPM modernas permiten orquestar de manera simultánea tareas de personas y de servicios de software mediante la ejecución de modelos de procesos (en vivo) y la integración en tiempo real a través de servicios web, conectores o APIs (IBM, 2021b). Desde la perspectiva de TI, esto implica la posibilidad de construir soluciones orientadas a procesos, sin necesidad de hacer desarrollo de software, a partir de una capa de procesos de configuración que permite la integración de sistemas de una empresa en áreas como gestión de inventarios, contabilidad o mantenimiento (Dumas et al., 2018). La automatización e integración de procesos que contienen estas herramientas apoyan la gobernanza de TI, ya que la disponibilidad de un registro de eventos de ejecución permite auditar, cumplir con normativas y hacer minería de procesos sobre los eventos para analíticas posteriores (van der Aalst, 2021).

En el ámbito de la gestión de software, desde BPM, la perspectiva se enlaza con la ingeniería de requisitos y desarrollo ágil, lo que permite la modelación de procesos de forma iterativa y refinada utilizando herramientas de desarrollo de bajo o sin código. Este enfoque minimiza la duración entre el diseño y la implementación de mejoras operacionales (Harmon, 2019; Recker, 2021). Varios estudios señalan que tales modelos mejoran la adaptabilidad organizacional, ya que los cambios en las reglas o en los flujos de proceso pueden hacerse simplemente revisando los modelos y no requieren reescritura de código (GBTEC, 2025). Sin embargo, para aprovechar plenamente estos beneficios, la gestión de TI necesita construir capacidades internas en modelado de procesos, administración de plataformas BPM y gestión del cambio, reduciendo así la dependencia de proveedores externos (IBM, 2021b).

En la empresa Comercio y Transporte Camajocoy, BPM sirve como un apoyo esencial para la gestión de TI al proporcionar modelos BPMN del proceso de compras que sirven como especificaciones funcionales de alto nivel para futuros automatismos e integraciones con sistemas de inventario, mantenimiento y contabilidad. La modelación de procesos y simulación de escenarios As-Is y To-Be con Bizagi Modeler permiten a la gestión de TI

comparar alternativas de diseño, estimar su impacto en tiempo y costos administrativos, y dirigir la inversión a herramientas que se espera que ofrezcan el mayor valor administrativo.

De este modo, BPM ayuda a optimizar el proceso de compras, reforzando la integración de la gestión de TI y de software con los objetivos de eficiencia, eficacia y la continuidad que permiten la operación de la organización en el transporte de carga.

BPM, minería de procesos y análisis de datos. La minería de procesos comprende un conjunto de técnicas orientadas a descubrir, controlar y optimizar procesos de negocio reales a partir de los registros de eventos generados por los sistemas de información. Su propósito es contrastar la ejecución efectiva de las actividades con el diseño inicialmente previsto, permitiendo detectar brechas entre ambos (van der Aalst, 2021). A diferencia del modelado tradicional, que depende de entrevistas y talleres con especialistas, la minería de procesos extrae directamente de los datos históricos las rutas de ejecución más recurrentes, los cuellos de botella, las desviaciones y los patrones de comportamiento que a menudo pasan desapercibidos para los propios participantes del proceso (Dumas et al., 2018).

Dentro de la gestión por procesos (BPM), esta disciplina respalda las fases de identificación, diseño, ejecución y monitoreo, aportando evidencia empírica sobre la manera en que los procesos se desarrollan realmente y su correspondencia con el modelo As-Is (van der Aalst, 2021). Desde la perspectiva de la dirección de TI, su valor aumenta cuando los procesos se sustentan en sistemas capaces de registrar eventos de inicio y fin de actividad, aprobaciones y tiempos de espera. Esta información, adecuadamente estructurada, posibilita realizar análisis de rendimiento y alimentar herramientas de simulación y predicción (IBM, 2021b).

En el caso de la Empresa Comercio y Transporte Camajocy, la investigación utiliza principalmente datos históricos internos sobre tiempos y simulaciones del proceso futuro en Bizagi Modeler. La futura automatización del proceso rediseñado permitirá generar registros de eventos que harán viable aplicar minería de procesos para auditar el cumplimiento del modelo To-Be e identificar nuevas oportunidades de mejora en tiempos de ciclo, costos administrativos y cumplimiento de plazos (van der Aalst, 2021; Dumas et al., 2018). De esta manera, el enfoque BPM se integra con la analítica de datos y refuerza una gestión de TI sustentada en evidencia sobre el desempeño real del proceso de compra.

Proceso de adquisición de bienes y servicios

Definición y etapas clave del proceso de adquisición. El proceso de compra comprende un conjunto de actividades coordinadas mediante las cuales una organización identifica una necesidad interna, selecciona proveedores, negocia las condiciones de

adquisición, formaliza contratos y asegura la recepción adecuada de los materiales requeridos para su operación (Dumas et al., 2018). Desde la perspectiva de la gestión por procesos, la función de adquisiciones actúa como un proceso de soporte que vincula a las áreas usuarias con logística, finanzas y proveedores externos, en alineación con las políticas institucionales de compras, la disponibilidad presupuestal y los niveles de servicio comprometidos con los clientes (GBTEC, 2025). Su efectividad se refleja en la oportunidad y el costo de los bienes adquiridos, en la confiabilidad de los registros administrativos y en la transparencia de las decisiones tomadas (Tomat & Trkman, 2019).

Diversos autores coinciden en que el proceso de adquisición se estructura en etapas que habitualmente comprenden: i) planificación y requisición, ii) búsqueda y evaluación de proveedores, iii) negociación y adjudicación, iv) emisión de la orden de compra y v) recepción y verificación de bienes o servicios (Harmon, 2019). La fase de planificación y requisición establece las necesidades de las áreas usuarias, define las cantidades y especificaciones técnicas y formaliza las solicitudes que alimentan las etapas posteriores. En la identificación y selección de proveedores se recopilan cotizaciones y se comparan con base en criterios de precio, calidad, tiempo de entrega y experiencia del oferente. Las negociaciones y premios establecen las condiciones finales de compra y permiten al comprador elegir la mejor opción de equilibrio técnico y económico (Dumas et al., 2018). Luego, la orden de compra oficializa la transacción y la recepción y verificación son controles para la contabilidad, el inventario y la gestión de calidad (GBTEC, 2025); en los enfoques modernos, esto abarca el ciclo de aprovisionamiento a pago, desde la requisición hasta el pago al proveedor, pasando por la entrada contable y la conciliación de facturas y reclamaciones (Harmon, 2019). Esta visión integrada hace énfasis en la trazabilidad de la información y la comunicación entre los sistemas de compras, inventario y finanzas para reducir errores, duplicaciones y tiempos improductivos (van der Aalst, 2021). Cuando la perspectiva BPM se aplica al proceso de compras, se modelan sus etapas como un flujo de trabajo de extremo a extremo, definiendo puntos de decisión, roles responsables y oportunidades de automatización para mejorar la gestión y la mejora continua (Dumas et al., 2018). En la Empresa Comercio y Transporte Camajocy, el proceso de compras sigue las etapas generales descritas, pero su ejecución depende de procedimientos manuales, informalismos y registros digitalizados parcialmente. Las requisiciones que se generan en las áreas operativas y administrativas no tienen un flujo uniforme; la comparación de cotizaciones se realiza de forma artesanal, en hojas de cálculo, y las aprobaciones dependen de la disponibilidad de los responsables. El rediseño que propone esta investigación, usando

la notación BPMN, modela las fases que comprenden desde la solicitud y la cotización hasta la evaluación, aprobación y recepción, con la finalidad de establecer un proceso más transparente, medible y, por ende, susceptible de ser automatizado en forma progresiva por la gerencia de TI.

Características en empresas de comercio y transporte. En las empresas dedicadas al comercio y al transporte de carga, el proceso de compras se configura de acuerdo con la naturaleza del servicio y la criticidad de los insumos requeridos. Una parte significativa del presupuesto se dirige a la adquisición de repuestos, combustibles, neumáticos y servicios de mantenimiento, cuyos plazos de entrega inciden directamente en la disponibilidad de los vehículos y, en consecuencia, en la capacidad de cumplir los compromisos asumidos con los clientes (Harmon, 2019). Estas organizaciones, caracterizadas por operar con márgenes reducidos, enfrentan una alta sensibilidad ante las variaciones de costos. Por lo tanto, la gestión de compras debe encontrar un equilibrio entre la velocidad de adquisición, condiciones económicamente favorables y relaciones sostenibles con proveedores confiables (Dumas et al., 2018).

En contextos regionales particulares, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector transporte suelen carecer de formalidad en las prácticas de compra. Los procedimientos a menudo se basan en la experiencia del personal, la comunicación verbal y registros documentales dispersos (GBTEC, 2025). Esta situación genera limitaciones en la trazabilidad de la decisión, retrasos en la disponibilidad de piezas de repuesto críticas, sobrecostos derivados de compras de emergencia y dificultades en la anticipación de requisitos futuros de materiales (Recker, 2021). Además, la gestión de proveedores tiende a ser reactiva, priorizando la resolución inmediata de problemas en lugar de la planificación preventiva, lo que impide negociar mejores condiciones contractuales o acuerdos de servicio que garanticen calidad y entrega a tiempo (Tomat & Trkman, 2019).

Desde la perspectiva de las tecnologías de la información, este contexto presenta desafíos relevantes, pero también abre oportunidades de mejora.

El uso de la Gestión de Procesos Empresariales (BPM) junto con la modelación y simulación de procesos permite analizar el flujo actual de compras, identificar cuellos de botella y diseñar estrategias para lograr una reducción de tiempos de ciclo y costos administrativos sin la necesidad de grandes inversiones tecnológicas (Dumas et al., 2018). Por otro lado, la falta de procesos estandarizados y de una coordinación digital entre los sistemas de inventarios, mantenimiento y contabilidad genera una falta de coincidencia entre lo que se solicita, se recibe y se registra (van der Aalst, 2021). Por lo tanto, la gestión de

procesos se convierte en una alternativa efectiva para mejorar la consistencia operacional y asegurar la continuidad del servicio.

En la empresa Comercio y Transporte Camajocy, se han citado retrasos constantes en la adquisición y registro de bienes y servicios, en los cuales la ejecución de los mismos no se realiza en los plazos establecidos. También se ha notado la utilización excesiva de canales de comunicación informales, lo cual genera una sobrecarga en el personal administrativo y disminuye la disponibilidad de los vehículos, debido a que se presentan retrasos en la compra de repuestos y en la contratación de servicios de mantenimiento.

El diagnóstico realizado mostró que solo el 40% de las compras se realizó en el tiempo estipulado, dejando al 60% restante con un tiempo de retraso mayor al esperado.

Este desequilibrio aumenta la probabilidad de no cumplir con los compromisos a los clientes, afectando la confiabilidad del servicio. En respuesta a esto, el enfoque de BPM busca redefinir el proceso incorporando funciones estructuradas, mecanismos de control y medidas de rendimiento en alineación con los objetivos estratégicos de la gestión del transporte y la tecnología de la información de Camajocy.

Desafíos comunes: tiempos de ciclo y registros no digitalizados. En el ámbito de la adquisición de servicios de transporte, uno de los problemas más destacados son los prolongados tiempos de ciclo de compra, a lo que se le suma la falta de digitalización de los registros. Estas situaciones suelen originarse debido a la falta de estandarización de los flujos de trabajo, la existencia de varias aprobaciones secuenciales, la cruzada de documentos en papel y documentos en sistemas electrónicos y la dependencia de ciertas personas para la aprobación de los gastos (Dumas et al., 2018). Estos procesos causan demoras, reprocesos y dificultades en el establecimiento de prioridades en las solicitudes. La falta de objetivos para justificar la urgencia o importancia de la solicitud, así como la falta de atención a los órdenes de los usuarios (GBTEC, 2025).

La falta de sistematización y digitalización para la gestión de las compras es otro de los problemas que se han presentado. La gestión de solicitudes, presupuestos, órdenes de compra y comprobantes si lo hace de forma física a través de documentos e inconsistencias (Recker, 2021). Todo esto limita el análisis sobre los datos de compras, no permite establecer el tiempo promedio de entrega, ni evaluar desempeño a los proveedores.

El no contar con una gestión de compras que involucre una estrategia de control de costos, dificulta saber con antelación las necesidades de inventario, que deben ser cubiertas, considerando, que, conforme la demanda, la empresa tendrá que realizar compras (van der Aalst, 2021).

La especialidad de Business Process Management (BPM) permite, entre otros, desarrollar la compra de pasos que se van a desarrollar, la duración de cada una de ellas, los intervalos entre pasos, los términos de las decisiones, los documentos que se involucran, etc. Este enfoque facilita la identificación de cuellos de botella y tareas sin valor agregado (Dumas et al., 2018). De esta forma, la simulación de los escenarios como son los As-Is y los To-Be a través de Bizagi Modeler, se pueden analizar los efectos de los cambios que se hacen en la secuencia de pasos, en la toma de decisiones, en los grados de automatización que se pueden lograr, sin que esto implique un costo muy significativo desde el punto de vista tecnológico o de gestión (GBTEC, 2025). Por su parte, la adquisición de la información de forma electrónica, mediante la creación de órdenes y el control de recepción y el ajuste de la trazabilidad, la reducción de los tiempos de las decisiones de gestión de TI (IBM, 2021b).

A la empresa Comercio y Transporte Camajocy se le ha diagnosticado un promedio de ciclo de 3,5 días por compra, lo que se ha asociado a la tramitación de aprobación, en la que involucra registros manuales y la disponibilidad de información no controlada, lo que le agrega costo a la administración y al desempeño de sus proveedores.

El modelo To-Be proyecta, con base en la metodología BPM, una reducción en el tiempo de adquisición de 84 a 28 horas. También, al reducir el tiempo de los procesos, definir de manera clara los criterios de aprobación, y digitalizar la documentación (Bizagi Modeler), se espera que el costo promedio del proceso se reduzca. Por lo tanto, el rediseño del proceso de compra se orienta a atender los aspectos que afectan el tiempo de los ciclos y a mover la gestión de compras hacia una orientación más estratégica, alineada a las exigencias operativas y tecnológicas del servicio de transporte de Camajocy.

Procure-To-Pay y Arquitectura de Sistemas en Adquisiciones. El ciclo de aprovisionamiento a pago (P2P) implica todos los pasos integrados que tienen lugar desde la primera identificación de una necesidad hasta la generación y aprobación de la requisición, la colocación del pedido de compra y la recepción de bienes o servicios, y el registro de la factura, el pago al proveedor y la contabilidad final (Dumas et al., 2018). Desde una perspectiva de gestión de procesos, el ciclo P2P se percibe como un flujo de extremo a extremo que conecta al usuario, logística, contabilidad y tesorería. Su efectividad es, por lo tanto, coherente en la información y trazable a través de todas las etapas, asegurando que el gasto sea controlado, los registros sean completos y se cumplan las políticas corporativas y regulatorias (GBTEC, 2025). En organizaciones con madurez avanzada en BPM, este ciclo a menudo se formaliza a través de un modelado preciso y se apoya tecnológicamente en sistemas corporativos que integran los módulos de compras, inventario y finanzas,

minimizando el retrabajo y las discrepancias entre lo que se compró, lo que se recibió, lo que se facturó y lo que se pagó (Harmon, 2019).

Desde una perspectiva arquitectónica, el modelo P2P se implementa al fusionar el módulo de compras y aprovisionamiento con los componentes de contabilidad general, cuentas por pagar y tesorería de un ERP o soluciones empresariales especializadas (IBM, 2021b). Los modelos BPMN del proceso de compras sirven como artefactos funcionales que guían esta integración definiendo los datos que fluyen entre los sistemas, como solicitudes, pedidos, recibos y facturas, las validaciones requeridas en cada etapa y los desencadenantes que resultan en entradas contables o autorizaciones de pago (Dumas et al., 2018). Desde esta perspectiva, la gestión de TI considera el proceso de compras como parte de un flujo continuo, favoreciendo arquitecturas orientadas a procesos donde los sistemas se comunican a través de servicios empresariales y eventos, en lugar de integraciones punto a punto basadas en documentos o integraciones manuales de interfaz (GBTEC, 2025; van der Aalst, 2021).

En la empresa Comercio y Transporte Camajocoy, el proceso de compras tiene baja integración con los módulos de contabilidad y tesorería, lo que provoca duplicación de registros, retrasos en las reconciliaciones y limitaciones en el control integral del gasto.

El flujo de compras que se modela con notación BPMN pone de forma clara el ciclo del P2P y se convierte en un fundamento sólido para que la gerencia de TI planee de forma incremental la integración con los sistemas contables y de pagos, ya sea mediante un ERP o mediante plataformas de gestión financiera especializadas. Así, el modelo de aprovisionamiento a pago y la arquitectura tecnológica asociada constituyen un marco que permite la mejora continua del ciclo, la trazabilidad de la operación y la integración de la gestión financiera en Camajocoy.

Herramientas de análisis y modelado

Matriz FODA aplicada a procesos organizacionales. La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) constituye un instrumento de análisis estratégico que facilita la evaluación sistemática de los factores internos y externos que inciden en el desempeño organizacional o en el funcionamiento de un proceso determinado (Benzaghta et al., 2021). En el ámbito de la gestión de procesos, esta herramienta permite distinguir las capacidades internas que impulsan el cumplimiento de los objetivos (fortalezas), las limitaciones que generan ineficiencias o riesgos (debilidades), las condiciones del entorno que pueden beneficiar la optimización del proceso (oportunidades) y los factores externos que amenazan su sostenibilidad o calidad (amenazas) (Vera, 2024). La síntesis de estos elementos

en una matriz de cuatro cuadrantes proporciona una base estructurada para diseñar estrategias orientadas al rediseño y la mejora continua del proceso analizado.

En la literatura reciente, se distingue entre el FODA tradicional —enfocado en el diagnóstico puntual— y el FODA estratégico, entendido como un enfoque dinámico de planificación que incorpora fases de implementación y seguimiento (Díaz S. A. V., 2025). Este último vincula los factores identificados con estrategias FO, DO, FA y DA, lo que permite relacionar fortalezas con oportunidades, debilidades con oportunidades, fortalezas con amenazas y debilidades con amenazas, orientando la gestión hacia ventajas competitivas sostenibles (Benzaghta et al., 2021). Además, se reconoce la importancia de sustentar el análisis con datos cuantitativos sobre el desempeño del proceso —como tiempos de ciclo, costos administrativos o niveles de satisfacción— para reducir la subjetividad en la interpretación de resultados (Vera, 2024). En consecuencia, la matriz FODA se integra como componente de los sistemas de control de gestión y de los ciclos de mejora continua (Díaz, S. A. V., 2025).

(Oña, 2018) advierte que el FODA pierde efectividad cuando se aplica como un listado genérico de factores, sin priorización ni relación directa con la toma de decisiones operativas. Asimismo, cuando se ejecuta sin la participación de actores clave o sin respaldo empírico, tiende a generar diagnósticos parciales que sobrevaloran ciertos aspectos y descuidan amenazas significativas (Benzaghta et al., 2021). Por ello, se propone complementarlo con herramientas de gestión por procesos, como el modelado BPMN, el análisis de indicadores de gestión o técnicas de priorización, con el propósito de traducir los factores detectados en acciones verificables y criterios específicos para el rediseño de procesos administrativos (Díaz, J., 2025; Vera, 2024).

En la Empresa Comercio y Transporte Camajocy, la aplicación de la matriz FODA se centra en el proceso de adquisición de bienes y servicios, combinando información cuantitativa —sobre tiempos de ciclo, costos y cumplimiento de plazos— con las percepciones del personal involucrado. Este análisis permitió determinar fortalezas asociadas con la experiencia del equipo y la coordinación entre áreas operativas; debilidades derivadas de la falta de estandarización formal y la dependencia de registros manuales; oportunidades vinculadas a la adopción de enfoques BPM y al uso de herramientas tecnológicas como BPMN 2.0 y Bizagi Modeler; así como amenazas relacionadas con la competencia sectorial y los riesgos de interrupción del servicio por demoras en las compras (Díaz, 2025; Vera, 2024). Los resultados constituyen una base estratégica para el rediseño del proceso de adquisición bajo el enfoque BPM, guiando la simplificación de actividades, el fortalecimiento de

controles y la priorización de la automatización e integración con los sistemas de información de la gerencia de TI.

Modelado As-Is y To-Be en BPMN 2.0. El modelado As-Is y To-Be en el marco del Business Process Management (BPM) permite representar, con notaciones estandarizadas, tanto la estructura actual de un proceso como la propuesta de rediseño posterior a una intervención de mejora (Dumas et al., 2018). La notación Business Process Model and Notation (BPMN) 2.0 se ha consolidado como el lenguaje gráfico de referencia, dado que ofrece símbolos y convenciones que describen con precisión los flujos de trabajo, las responsabilidades y las interacciones entre los sistemas mediante elementos como eventos, actividades, compuertas, flujos de secuencia, pools y lanes (Bizagi, 2023). El modelo As-Is documenta la ejecución real de las tareas, tiempos, roles y documentos involucrados — incluidas las actividades manuales, reprocesos y excepciones—, mientras que el modelo To-Be incorpora mejoras orientadas a reducir desperdicios, optimizar los tiempos de ciclo y elevar la calidad del servicio (Signavio, 2025).

El empleo de la notación BPMN 2.0 favorece la comunicación entre usuarios del negocio, analistas de procesos y equipos de tecnología, ya que proporciona un lenguaje común, claro y formal que facilita tanto la comprensión como la automatización en plataformas BPM (Dumas et al., 2018). En la práctica, el modelado As-Is se nutre de datos sobre tiempos de ciclo y cargas de trabajo, los cuales permiten conectar las representaciones gráficas con indicadores cuantitativos que respaldan el análisis y la posterior rediseñación (Signavio, 2025). Por su parte, el modelo To-Be traduce las decisiones de rediseño en la estructura del proceso, mediante la consolidación de tareas, la incorporación de reglas de negocio a través de compuertas, la asignación explícita de responsabilidades en carriles y la inclusión de tareas automatizadas para integraciones con otros sistemas de información (GBTEC, 2025).

Varios autores advierten que el uso puramente documental de BPMN, desconectado de los datos operativos o sin un propósito de automatización, constituye una grave limitación para esta herramienta en la gestión de procesos (Dumas et al., 2018). También se señala que los modelos excesivamente complejos pueden dificultar la lectura y crear resistencia al cambio, recomendando niveles de detalle diferenciados y la validación de los diagramas con los actores del proceso (Signavio, 2025). Así, la efectividad del modelado As-Is y To-Be depende de la corrección técnica de los diagramas y de la participación activa de los usuarios en la creación y revisión para garantizar que reflejan con precisión la operación actual y las mejoras planificadas (Recker, 2021).

En el caso de la empresa Comercio y Transporte Camajocoy, el modelado As-Is del proceso de compras en BPMN 2.0 reveló tareas que aún se gestionaban en papel, comunicaciones telefónicas y autorizaciones manuales, con cuellos de botella detectados en las fases de evaluación y aprobación de las solicitudes.

A partir de este diagnóstico, se construyó un modelo To-Be que busca simplificar los pasos, reorganizar las actividades, incluir compuertas y eventos para controlar el flujo, así como asignar responsabilidades a las áreas de logística, gerencia y contabilidad, todo en Bizagi Modeler (Bizagi, 2023). Desde la perspectiva de gestión de TI y desarrollo de software, estos modelos son considerados especificaciones funcionales que guiarán la automatización y las integraciones futuras con los sistemas de gestión de inventarios, de mantenimiento y contabilidad, además de constituir la base técnica para la simulación del proceso y la evaluación cuantitativa de las variantes de diseño (GBTEC, 2025).

Simulación de procesos con Bizagi Modeler. La simulación de procesos consiste en ejecutar en un sistema computacional un modelo de proceso considerando supuestos definidos de tiempo, recursos y cargas de trabajo, con el propósito de evaluar su desempeño y analizar alternativas de rediseño antes de ejecutar la práctica (Dumas et al., 2018). Con Bizagi Modeler se pueden simular modelos BPMN 2.0 para obtener métricas como tiempos de ciclo, tiempos de espera, grado de utilización de los recursos y comportamiento de las colas, con diferentes niveles de granularidad (Bizagi, 2022). Esta simulación facilita la evaluación, a un nivel detallado, de los tiempos mínimos, máximos y promedio, tanto por actividad como a nivel agregado de todo el proceso, lo que facilita la comparación del modelo As-Is frente al modelo To-Be.

Para ejecutar la simulación, cada tarea debe parametrizarse con información sobre tiempos estimados, distribuciones de probabilidad, recursos involucrados, volúmenes de casos y calendarios laborales (Bizagi, 2022). Una vez definida esta configuración, la herramienta realiza miles de iteraciones y genera reportes estadísticos que identifican cuellos de botella, actividades sobrecargadas o inactivas, y puntos del flujo donde ajustes menores pueden incrementar significativamente la eficiencia (Dumas et al., 2018). Este enfoque complementa la modelización estática al aportar evidencia cuantitativa sobre el impacto potencial de las alternativas de rediseño, reduciendo así los costos de ensayo y error y proporcionando una base empírica para la toma de decisiones (van der Aalst, 2021).

La validez de la simulación depende directamente de la calidad de los datos que alimentan el modelo. Si los tiempos de ejecución, tasas de llegada o disponibilidad de recursos se basan en estimaciones inexactas o información incompleta, los resultados pueden

inducir interpretaciones erróneas sobre el rendimiento del proceso (Bizagi, 2022). Por esta razón, resulta recomendable utilizar datos reales del proceso vigente, validar los resultados obtenidos con el personal involucrado y considerar la simulación como un instrumento de apoyo complementario al juicio experto, los registros históricos y el análisis cualitativo (Dumas et al., 2018).

En la Empresa Comercio y Transporte Camajoc, la simulación del proceso de compra mediante Bizagi Modeler se aplica para comparar los modelos As-Is y To-Be en relación con el tiempo total de adquisición, los tiempos de espera en actividades críticas y los costos administrativos. Los resultados del modelo To-Be proyectan una reducción del tiempo de ciclo de 84 a 28 horas por transacción y una disminución en el costo promedio del proceso, proporcionando una justificación cuantitativa para las propuestas de rediseño planteadas en esta tesis. Desde la gerencia de TI y la de software, estos hallazgos orientan la priorización de inversiones en automatización —como la digitalización de solicitudes, los flujos de aprobación electrónicos y la integración con sistemas de inventario y contabilidad—, además de establecer métricas de eficiencia y eficacia que se aplicarán en el futuro estado operativo del proceso rediseñado (Bizagi, 2022; van der Aalst, 2021).

Indicadores y Evaluación de Desempeño

KPIs de Eficiencia: Tiempo de Ciclo, Costos y Automatización. Los indicadores clave de rendimiento (KPIs) orientados a la eficiencia de procesos permiten evaluar el uso de recursos y la agilidad con que se ejecutan las actividades, considerando variables como el tiempo de ciclo, los costes o el nivel de automatización (AI Multiple, 2026). El tiempo de ciclo representa la duración total requerida para completar una instancia del proceso, desde su inicio hasta su cierre; se trata de un indicador esencial de eficiencia, ya que valores elevados suelen reflejar la existencia de esperas, cuellos de botella o tareas de escaso valor añadido (KPI Depot, 2024a). Por su parte, los costos del proceso comprenden los gastos administrativos, de personal y de recursos materiales, de modo que la reducción del tiempo de ciclo tiende a convertirse en menores costos por transacción (KPI Depot, 2024b). El grado de automatización se determina comparando la proporción de actividades soportadas por sistemas digitales frente a aquellas que se mantienen manuales, lo que permite estimar la madurez tecnológica del proceso (Marketing Scoop, 2024).

En los estudios recientes sobre mejora de procesos y automatización se reconoce que disminuir el tiempo de ciclo constituye una de las metas centrales, dada su incidencia directa en la capacidad de respuesta organizacional y en la satisfacción tanto de usuarios internos como externos (KPI Depot, 2024b; Blacklake Capital, 2025). Algunas propuestas

metodológicas han introducido indicadores como la “eficiencia de tiempo de ciclo”, que contrasta el tiempo dedicado a actividades de valor agregado con el tiempo total del proceso, o el “costo por instancia de proceso”, que evalúa el impacto económico de las mejoras implementadas (AI Multiple, 2026). En el ámbito de la automatización, también se incorporan métricas como el porcentaje de procesos automatizados y el tiempo ahorrado antes y después de la implementación tecnológica (Innovatix, 2025). El uso de cuadros de mando y herramientas de analítica de procesos permite monitorear estos KPIs y detectar, casi en tiempo real, los puntos de congestión o ineficiencia (Marketing Scoop, 2024).

AI Multiple (2026) indica que centrarse en evaluaciones únicamente en indicadores de eficiencia puede llevar a decisiones que, aunque optimizan el consumo de recursos y el tiempo, sacrifican la calidad de los resultados y la experiencia del usuario final. Además, las comparaciones de tiempo de ciclo y costo entre empresas dependen del contexto debido a la digitalización específica y la complejidad de los procesos de cada contexto (KPI Depot, 2024a). Esta es una razón por la que la literatura fomenta la práctica de combinar métricas de eficiencia con métricas de eficacia y cumplimiento para garantizar que la búsqueda de velocidad y reducción de costos no erosione la confianza y satisfacción de los interesados (Marketing Scoop, 2024). En consecuencia, es preferible que los proyectos de automatización tengan objetivos de rendimiento integrales que incluyan eficiencia operativa y calidad del servicio (Blacklake Capital, 2025).

En el caso de Empresa Comercio y Transporte Camajocy, los KPI de eficiencia definidos para el proceso de compras incluyen el tiempo total por solicitud, el costo administrativo promedio por transacción y la relación entre tareas manuales y automatizadas.

En el estado actual (As-Is), el proceso tiene estimaciones de tiempos de ciclo de aproximadamente 84 horas por proceso, y costos de gestión administrativos altos, por la existencia de registros manuales y aprobaciones no estandarizadas. Con el rediseño por el enfoque BPM, y la simulación del modelo To-Be en Bizagi Modeler, se estiman tiempos totales de 28 horas y una disminución importante en el costo por adquisición promedio. Estos resultados son el sustento de la integración de los sistemas de automatización con los sistemas logísticos y contables. En este sentido, los KPIs de eficiencia son el insumo para que las gerencias de TI y de software orienten sus esfuerzos en la digitalización de las áreas prioritarias y los fundamentos para la medición del desgaste una vez que se disponga de la automatización.

Desde TI, los KPIs de tiempo de ciclo y costo de gestión administrativo permiten priorizar las automatizaciones y los niveles de integración que se aspiran a construir en el

proceso de compras, aumentando el nivel de impacto en la disminución del tiempo operativo y de carga de trabajo.

KPIs de Eficacia: Satisfacción y Cumplimiento de Plazos. Los indicadores de eficacia del proceso muestran hasta qué punto un proceso específico cumple con sus objetivos, especialmente en lo que respecta a la puntualidad y la satisfacción de los usuarios internos o clientes (Marketing Scoop, 2024). La puntualidad se expresa generalmente como el porcentaje de casos completados dentro del objetivo de tiempo establecido, un parámetro que muestra la capacidad organizacional para cumplir con los compromisos asumidos (KPI Depot, 2024c). La satisfacción interna del cliente se determina mediante encuestas que evalúan la velocidad, claridad, fiabilidad y apoyo del proceso, y utilizan escalas tipo Likert (AI Multiple, 2026). Estos indicadores capturan la perspectiva del usuario sobre las mejoras en eficiencia y si los cambios realizados tuvieron un impacto favorable en la experiencia percibida.

La optimización de las métricas de proceso ha demostrado que la eficiencia, o la satisfacción del usuario, o las entregas a tiempo, han mostrado un aumento (valor añadido) por parte de las personas después de que los procesos hayan sido automatizados o rediseñados (Blacklake Capital, 2025; Innovatix, 2025). Los KPI de eficiencia necesitan reflejar la estrategia organizacional; por ejemplo, altas tasas de cumplimiento en compras pueden traducirse en mayores oportunidades comerciales y una ejecución de contratos más confiable con el cliente final (KPI Depot, 2024c). La integración equilibrada de indicadores de eficacia y eficiencia permite la construcción de paneles que reflejan simultáneamente el rendimiento en tiempo, costo y calidad (Marketing Scoop, 2024).

Tales métricas, así como los niveles de satisfacción, están influenciadas por factores contextuales que son externos al rediseño del proceso, como la carga de trabajo, la cultura organizacional y las expectativas de los usuarios (AI Multiple, 2026). Sin embargo, centrarse únicamente en la velocidad puede fomentar prácticas que empeoran la calidad de los bienes o servicios cuando no hay mecanismos de control paralelos (KPI Depot, 2024c). En consecuencia, la literatura especializada sugiere la combinación de indicadores de eficiencia y calidad para obtener una comprensión más integral del rendimiento del proceso (KPI Depot, 2024c).

En la empresa Comercio y Transporte Camajocoy, los KPIs de eficacia relacionados con el proceso de compras incluyen el porcentaje de adquisiciones que se completan dentro del plazo establecido y el nivel de satisfacción de los participantes internos y solicitantes. El diagnóstico As-Is reveló que solo el 40% de las compras se ejecutan dentro del tiempo

estimado, lo que impacta negativamente en la disponibilidad de unidades de transporte y aumenta el riesgo de incumplimiento con los clientes.

La reingeniería de procesos enfocados desde BPM y la simulación de su modelo To-Be prevé una reducción en el tiempo de ciclo y una mejora considerable en el nivel de satisfacción de los empleados internos, el cual se evalúa en las encuestas Likert previas y posteriores a la intervención. Para la gerencia de TI, estos KPIs son los más importantes y serán los que determinen el nivel de éxito de la automatización y la integración de los sistemas de información en el proceso de compras.

En el desarrollo de software, los indicadores de eficiencia son los que más han guiado la creación de funcionalidades que permiten optimizar la experiencia de los usuarios internos. Esto incluye el desarrollo de interfaces más intuitivas, la simplificación de flujos de aprobación y la creación de reportes que permiten la selección y el seguimiento de proveedores.

Prueba de Wilcoxon Para Datos Emparejados Pre-Post Rediseño. La prueba de rangos con signo de Wilcoxon constituye una herramienta no paramétrica empleada para contrastar dos mediciones relacionadas cuando los datos no cumplen los supuestos de normalidad requeridos por pruebas paramétricas, como la *t* de Student para muestras dependientes (Conover, 1999; Siegel & Castellan, 1988). En lugar de analizar directamente las diferencias numéricas, este método ordena por magnitud las discrepancias entre mediciones pre y post, asigna rangos y evalúa si los signos positivos y negativos siguen una distribución aleatoria o revelan una tendencia sistemática (Field, 2018). Por ello, resulta apropiada para variables ordinales —como las escalas tipo Likert— y para muestras pequeñas en las que la aproximación normal no es válida (Nachar, 2008).

En la presente investigación, la prueba de Wilcoxon se emplea para examinar los cambios en los puntajes de eficiencia y eficacia del proceso de compras antes y después del rediseño basado en BPM. Las mediciones corresponden a las mismas siete personas que intervienen en el proceso (diseño pre–post con datos pareados) y provienen de ítems medidos en escala ordinal tipo Likert. En este contexto, el uso de un enfoque no paramétrico reduce el riesgo de sesgos derivados de la falta de normalidad o del reducido tamaño muestral, permitiendo determinar con mayor certeza si las variaciones observadas son estadísticamente significativas (Field, 2018; Sprent & Smeeton, 2007). Metodológicamente, se calcula la diferencia entre los puntajes post y pre de cada participante, se excluyen las diferencias nulas, se ordenan las diferencias absolutas y se asignan rangos positivos o negativos según el signo

de la variación. La suma de estos rangos genera el estadístico de prueba, el cual se contrasta con los valores críticos o con el valor p correspondiente (Conover, 1999).

La aplicación de esta prueba en la evaluación del impacto del rediseño BPM permite establecer si las mejoras en eficiencia y eficacia —tanto globales como por dimensión— proceden efectivamente de la intervención realizada y no de fluctuaciones aleatorias en las respuestas del personal (Field, 2018). Un valor p inferior al nivel de significancia (por ejemplo, 0.05) constituye evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de ausencia de cambio y concluir que el rediseño BPM se asocia con un incremento significativo en los niveles percibidos de eficiencia y/o eficacia (Nachar, 2008). En consecuencia, la prueba de Wilcoxon sustenta empíricamente que el rediseño del proceso de compras en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y no solo mejora los tiempos de ciclo y los costos administrativos proyectados en la simulación, sino que también produce incrementos estadísticamente significativos en los indicadores de desempeño del proceso administrativo.

Integración Teórica al Estudio

Relación entre Variable Independiente y Variables Dependientes. La variable independiente se define como el rediseño del proceso de adquisiciones dentro del marco de la gestión de procesos de negocio (BPM), entendida como un enfoque que integra prácticas y tecnologías orientadas a modelar, automatizar, medir y optimizar los procesos de forma estructurada (Dumas et al., 2018; Huy et al., 2025). Este rediseño se concreta en tres dimensiones: la automatización del proceso, la optimización de los flujos de trabajo y el fortalecimiento del monitoreo mediante indicadores de desempeño. Por su parte, las variables dependientes se establecen en función de la eficiencia y la eficacia del proceso administrativo de adquisiciones, medidas a través de los tiempos de ciclo, costos administrativos, cumplimiento de plazos y nivel de satisfacción de los participantes internos. Desde la perspectiva de la teoría relacional sobre BPM, el rediseño de procesos, la modelación bajo el estándar BPMN 2.0, la automatización selectiva y la supervisión a través de KPI deberían resultar en mejoras notables en el rendimiento del proceso (Rapid Innovation, 2024; BOC Group, 2025).

Estudios recientes confirman que la madurez en las competencias de BPM—como la alineación de la estrategia y el proceso, la estandarización, la gestión basada en datos y la integración, y los sistemas de información (empresariales) afectan positivamente la gestión operativa y administrativa (Putra et al., 2024; Huy et al., 2025). En cuanto a las adquisiciones, múltiples estudios de caso han demostrado que la adopción de BPM contribuye a disminuir los tiempos de aprobación, aumentar la visibilidad y el cumplimiento,

fortalecer la rendición de cuentas y posicionar la función de adquisiciones como un jugador estratégico dentro de la organización (Prime BPM, 2025; BPMInstitute, 2025). Estos resultados, junto con la automatización y estandarización descritas a través de los modelos As-Is y To-Be soportados por una plataforma BPM, sugieren que se logran mejoras significativas en la eficiencia y eficacia operativa.

Los autores citados indican que, para el software de gestión de procesos de negocios (BPM por sus siglas en inglés) obtener beneficios de su uso, consecuencia de su uso tecnológico, rediseño metodológico, adecuados indicadores y comprensión organizacional del flujo del proceso (ProcessMaker, 2024; BOC Group, 2025). El proceso de rediseño y sus impactos en el rendimiento de la organización, en este caso, de las pymes, se tiene que evaluar en el nivel de cultura organizacional, en la competencia del personal y en el nivel de la infraestructura de soporte. Por lo tanto, la relación entre el BPM y la productividad de la organización se refiere a la capacidad de la organización para realizar cambios en el flujo de trabajo de forma eficiente y en base a información realmente operativa.

En el caso de Comercio y Transporte Camajoc, la estrategia del rediseño del proceso de compras se centró en la codificación del flujo de forma que se pudiera alinear con los aspectos de eficiencia y eficacia. Esto consideró la digitalización de los registros de las solicitudes de productos, la automatización de las aprobaciones a través de tareas y alertas en el BPM, la eliminación de redundancias en los procesos y la incorporación de métricas para la evaluación de los ciclos, costos, cumplimiento de plazos y del nivel de satisfacción interna.

La teoría, la automatización y modelación de la lógica de negocio en BPMN 2.0 más la simulación en Bizagi Modeler, deberían, en teoría, permitir la reducción de tiempos improductivos, facilitar el seguimiento y la gestión de las solicitudes y el esfuerzo manual.

La variable, el rediseño del proceso de compras, se valora en la dimensión D1 de la herramienta, que está enfocada en la madurez y gestión por procesos (automatización, documentación, estandarización, métricas y mejora continua). La variable, eficiencia del proceso administrativo, se asocia a la dimensión D2, que se refiere a la percepción de tiempos de ciclo y oportunidad en cada etapa. La variable, eficacia del proceso administrativo, se representa en D3, que se refiere a la gestión de proveedores y la satisfacción interna que se adquiere del servicio que el proceso de compras ofrece.

Marco Conceptual del Rediseño BPM en Adquisiciones. El marco teórico de esta investigación integra los principales constructos de la disciplina de Gestión de Procesos de Negocio (BPM) y los contextualiza en el proceso de compra de una empresa de transporte y servicios. En este sentido, el rediseño del proceso de adquisiciones se considera la aplicación de un enfoque BPM a todo el ciclo, desde la identificación de necesidades hasta la recepción y control de calidad, incluyendo la solicitud de cotización, evaluación y aprobación de proveedores, y emisión de órdenes de compra. Este marco metodológico se articula en torno a cuatro componentes esenciales: la gestión de procesos de negocio como eje integrador, el proceso de adquisiciones entendido como un proceso de soporte, el análisis y modelado (SWOT, BPMN 2.0, simulación de Bizagi) y el conjunto de sistema de indicadores para evaluar los resultados del rediseño (Dumas et al., 2018; Prime BPM, 2025).

Según autores como Dumas et al. (2018) y van der Aalst (2021), la modelación, el análisis cuantitativo y el monitoreo de indicadores clave de rendimiento son la base fundamental de un BPM orientado a la mejora de la eficiencia organizacional, la calidad y la agilidad.

Estudios recientes sobre transformación digital destacan cómo la aplicación de BPM a los procesos de compra mejora la transparencia, disminuye la burocracia y apoya decisiones basadas en datos sobre tiempo, costos y rendimiento de proveedores (Putra et al., 2024; Prime BPM, 2025). En América Latina, estudios sobre adquisiciones públicas y aprovisionamiento estratégico muestran que cuando el rediseño de los procesos de compra se combina con estandarización, digitalización e involucramiento activo de los actores clave, se logra una gestión más eficiente, reduciendo los riesgos de retrasos, sobrecostos y la ausencia de trazabilidad (Cruz-Rubio, 2020; Yomona, 2025).

Desde una mirada crítica, varios marcos conceptuales en el rediseño de procesos de adquisiciones suelen ignorar el impacto de las limitaciones tecnológicas y de capital humano en las organizaciones de menor escala, así como las complejidades de incorporar nuevos procesos en sistemas tangibles ya operativos. Esto incluye el temor de que la sobreautomatización de procesos relacionales de los mismos, tales como la gestión estratégica de proveedores, y el protagonismo de los internos en la definición de los requerimientos (Rapid Innovation, 2024). Como respuesta, los enfoques más recientes en BPM ofrecen la posibilidad de un espectro más amplio y más equilibrado de las variables tecnológicas (automatización, integración de sistemas, y análisis de procesos) y de las variables organizacionales (roles, estructuras de gobernanza y la cultura de mejora continua) (ProcessMaker, 2024; BOC Group, 2025). En el caso de la Empresa Comercio y Transporte

Camajocy, el BPM de reingeniería aplicado a los procesos de compras se entiende como un modelo que relaciona la variable independiente “rediseño de proceso de compras” (que incluye automatización, optimización de flujos y monitoreo), con la variable dependiente de la eficiencia y eficacia que se representan a través de los tiempos de ciclo, costos administrativos, cumplimiento de plazos, y estudios de satisfacción interna.

El diseño se basa en integrar la matriz FODA con diagnósticos estratégicos, modelado As-Is y To-Be con BPMN 2.0 para representación detallada del proceso, simulación en Bizagi Modeler para estimar el impacto del rediseño en el tiempo y costo del proceso, y la aplicación de la prueba de Wilcoxon para establecer la significación estadística de los cambios observados. En términos de gestión de TI y software, este marco ofrece una guía estructural para apoyar el proceso de toma de decisiones sobre automatización de procesos, integración de sistemas de información, y la definición de métricas e indicadores, posicionando el proceso de adquisiciones como una operación estratégicamente de soporte, eficiente, efectiva y rastreable dentro de Camajocy.

Hipótesis

El rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM permite aumentar la eficiencia y la eficacia en el proceso administrativo en la Empresa Comercio y Transporte Camajocy

Operacionalización de las variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

VARIABLES	Definición de las variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de recolección de datos
Variable independiente	Rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM	<p>A. Automatización del proceso</p> <p>B. Optimización de flujos de trabajo</p>	<p>- Porcentaje de procesos automatizados en comparación con los manuales</p> <p>- Nivel de integración de las herramientas BPM</p> <p>- Tiempo promedio de cada fase del proceso de adquisición antes y después del rediseño</p>	<p>- Entrevistas con responsables de procesos</p> <p>- Análisis documental</p> <p>Encuestas al personal</p> <p>- Análisis de procesos</p>

VARIABLES	Definición de las variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de recolección de datos
Variable dependiente:	Eficiencia y eficacia en el proceso administrativo en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc	C. Monitoreo y control del proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Número de pasos eliminados en el proceso - Frecuencia de revisiones y ajustes del proceso - Implementación de indicadores de desempeño (KPIs) 	<ul style="list-style-type: none"> - Simulación BPM (por ejemplo, Bizagi) - Observación directa - Revisión de reportes de monitoreo - Entrevistas con gerentes o responsables de BPM
		A. Eficiencia operativa	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de ejecución total del proceso de adquisición - Costos asociados al proceso (en términos de tiempo y recursos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de tiempos de procesos - Entrevistas con responsables de procesos - Análisis de documentos financieros
		B. Eficacia en el cumplimiento de objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de cumplimiento de plazos de entrega - Porcentaje de satisfacción de los clientes internos (departamentos solicitantes) 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas de satisfacción - Revisión de informes de desempeño - Entrevistas con clientes internos

La operacionalización de las variables del estudio permite traducir los constructos teóricos del rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM, así como la eficiencia y la eficacia del proceso administrativo, en indicadores observables y medibles que

pueden ser recopilados mediante instrumentos específicos y analizados con técnicas estadísticas apropiadas. Para ello, se han definido dimensiones e indicadores asociados a cada variable, así como las escalas de medición y las fuentes de datos utilizadas en la investigación.

La variable independiente, el rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM, se operacionaliza a través de la dimensión D1, que captura la percepción del personal respecto al grado de automatización, estandarización, documentación, uso de indicadores y mejora continua del proceso de adquisición. Esta dimensión D1 se evalúa mediante ocho ítems del cuestionario dirigido al personal involucrado en el proceso, que abordan el uso de sistemas automatizados para el registro y seguimiento de solicitudes, el registro automático de solicitudes de compra y órdenes, la existencia de diagramas o flujogramas actualizados, la aplicación de procedimientos operativos estándar, la existencia de indicadores de rendimiento, el seguimiento periódico a los cruces (resultados), la implementación de la mejora continua y la consideración de sugerencias del personal. Se utiliza una escala tipo Likert de tres puntos para registrar las respuestas (1= Nunca, 2= A veces, 3= Siempre), y el puntaje de la dimensión D1 se obtiene sumando o promediando las respuestas de los respectivos ítems, de modo que puntajes más altos indican un mayor nivel de madurez BPM en el proceso de adquisición.

La variable dependiente eficiencia del proceso administrativo de adquisición se operacionaliza con la dimensión D2, que se orienta a los aspectos temporales y a la oportunidad de la ejecución de las actividades de un proceso. Dicha dimensión es evaluada a través de cuatro ítems del cuestionario que registran el cumplimiento de los plazos de entrega de proveedores, la oportunidad y pertinencia del ingreso de mercadería a la base de datos del almacén, la pertinencia de los tiempos de permanencia de carga en el almacén y la percepción de pertinencia de los tiempos de las etapas del proceso de adquisición (solicitud, aprobación, compra y recepción). Al igual que en la dimensión D1, se utiliza una escala tipo Likert de tres puntos (1 = Nunca, 2 = Algunas veces, 3 = Siempre), y el puntaje de eficiencia percibida se obtiene sumando o promediando las respuestas de estos ítems. Adicionalmente, la eficiencia se mide a través de indicadores cuantitativos que se obtienen de los registros internos y de la simulación del proceso en Bizagi Modeler, como el total de tiempo de adquisición y el promedio de costo administrativo por trámite, que permiten un contraste de las mediciones objetivas de desempeño con los resultados percibidos.

Además de la medición perceptual mediante el cuestionario (ítems 9 al 12), la eficiencia del proceso de adquisición se evalúa también con indicadores objetivos: el tiempo

total de adquisición y el costo administrativo promedio por caso, calculados a partir de los registros internos del área de logística y de los resultados de la simulación del proceso As-Is y To-Be en Bizagi Modeler, lo que permite contrastar la percepción del personal con el desempeño cuantitativo del proceso.

La variable dependiente eficacia del proceso administrativo de adquisición se operacionaliza mediante la dimensión D3, orientada a la satisfacción y a la calidad percibida de la gestión de proveedores y del servicio interno brindado por el proceso de adquisición. Este constructo se captura mediante cinco ítems en el cuestionario respecto a la adecuada selección de proveedores en relación con su rendimiento y condiciones de servicio, capacidad de respuesta a requisitos y cambios en pedidos, respaldo financiero, gestión de inventarios y el grado en que los sistemas automatizados en el proceso de adquisición mejoran la calidad del servicio a los usuarios internos. Las respuestas se registran utilizando una escala Likert de tres puntos (1 = Nunca, 2 = Algunas veces, 3 = Siempre), y la puntuación de eficacia se calcula sumando o promediando los ítems, por lo que valores más altos indican una mayor calidad percibida en la gestión de suministros y en el servicio interno asociado con el proceso de adquisición.

D1 (rediseño BPM), D2 (eficiencia en tiempos) y D3 (eficacia/satisfacción) forman conjuntamente la matriz de operacionalización del estudio, donde cada variable se relaciona con indicadores específicos y una fuente de datos determinada: un cuestionario tipo Likert aplicado al personal involucrado en el proceso y registros empíricos de tiempos y costos utilizados en la simulación del modelo As-Is y To-Be en Bizagi Modeler.

Los puntajes por dimensión, obtenidos en el escenario inicial As-Is y en el escenario posterior To-Be simulado, se utilizan para construir índices de eficiencia y eficacia, los cuales se analizan mediante estadística descriptiva y se contrastan con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, con el fin de ver si las diferencias pre y post rediseño son estadísticamente significativas.

Así, la dimensión D1 del cuestionario es la variable independiente del estudio (rediseño/madurez BPM del proceso de adquisición), mientras que las dimensiones D2 y D3 son las variables dependientes eficiencia y eficacia, respectivamente: D2 centrada en la temporalidad y oportunidad del proceso, y D3 en la calidad de la gestión de los proveedores y la satisfacción de los usuarios internos con el servicio de adquisición.

Diseño Metodológico

Tipo de investigación

Se asumió una investigación de tipo aplicada, al centrarse en el diseño, modelado y evaluación simulada del rediseño del proceso de adquisición en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe, con el objetivo explícito de mejorar el desempeño de este proceso organizacional concreto. El estudio se desarrolló bajo un enfoque principalmente cuantitativo, al utilizar la medición de variables a través de un cuestionario estructurado y un análisis estadístico de los datos obtenidos en el escenario inicial As-Is y en el escenario posterior To-Be simulado. Este enfoque se complementó con técnicas cualitativas propias de la disciplina BPM, como el análisis de procesos As-Is, entrevistas, y la matriz FODA, que facilitó el contexto y la interpretación de los resultados numéricos obtenidos del rediseño del proceso. En términos de diseño metodológico, se optó por un esquema preexperimental de un solo grupo con mediciones pretest–postest, considerando que la intervención se realizó a nivel de modelado, rediseño y simulación del proceso, sin llegar a una implementación operativa completa en la empresa.

Método de investigación

El método utilizado, ante todo, apunta a realizar una comparación cuantitativa del desempeño del proceso de adquisición de la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y - Motupe, a través de la cuantificación de elementos numéricos de cómo opera la eficiencia y la eficacia en la versión del proceso actual, que se denomina como As-Is, y en la versión a la que se propone rediseñar, que se denomina como To-Be. Dentro de este contexto, la comprobación de la hipótesis general se apoya en el análisis de los indicadores, en un escenario inicial As-Is y en un escenario posterior To-Be, construido mediante el rediseño BPM y evaluado a través de simulación en Bizagi Modeler, utilizando estadísticas descriptivas como herramientas, que de acuerdo a los promedios y porcentajes, se caracterizan el comportamiento del proceso, en los múltiples escenarios. Para determinar que las diferencias que se presentan, entre el As-Is y el To-Be, son relevantes a nivel estadístico, se analiza a través de la prueba de rango de Wilcoxon, la cual es apropiada para pares de datos que no necesariamente distribuyan de manera normal, y para niveles de medición que sean ordinales. Se dice que el análisis se hace a un nivel de significancia de 0.05, que es lo mismo a un nivel de confianza de 95%. Esto, permite valorar de manera rigurosa, la eficiencia y la eficacia que se atribuya al proceso de rediseño.

Diseño de contrastación de la hipótesis

El diseño para la contrastación de hipótesis está estructurado bajo un esquema pre-experimental de un solo grupo utilizando mediciones de pretest-posttest que pueden ser representadas como O_1XO_2 , donde O_1 corresponde a la medición inicial del proceso de adquisición (modelo As-Is), X corresponde al rediseño del proceso en la disciplina de BPM y su implementación a nivel de modelado y simulación, y O_2 corresponde a la medición posterior relacionada con el modelo To-Be. En este sentido, la muestra consiste en los siete colaboradores que se involucran directamente en el proceso de adquisición, a quienes se les aplica un cuestionario tipo Likert, compuesto por dieciocho ítems que miden las dimensiones de rediseño/madurez de BPM (D1), eficiencia (D2) y eficacia (D3) antes y después de la intervención. Además, se consideran indicadores objetivos del desempeño del proceso, como el tiempo total de adquisición y el costo promedio por transacción, que se obtienen de registros internos y de la simulación de escenarios As-Is y To-Be en Bizagi Modeler.

El modelo As-Is y el modelo To-Be no presentan diferencias significativas en alguno de los procedimientos de la administración de la eficacia y eficiencia de la adquisición de procesos, esta afirmación corresponde a la hipótesis nula H_0 . Por otro lado, la hipótesis alternativa H_1 , sostiene que, en términos del modelo To-Be, sí existen diferencias significativas. Por ello, se puede afirmar que el rediseño del proceso de compras utilizando BPM favorece los indicadores mencionados. Con el propósito de verificar la hipótesis de la investigación, los datos se contrastan mediante la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas. Este análisis estadístico compara las puntuaciones de las fases pretest y posttest correspondientes a las dimensiones D1, D2 y D3 del cuestionario. Asimismo, el procedimiento se aplica a los pares de mediciones de desempeño obtenidos en la simulación. El contraste se ejecuta formalmente bajo un nivel de significancia de .05. Por consiguiente, si se obtiene como resultado un valor p menor a esta cifra, se aceptará la hipótesis alterna, y se rechazará la hipótesis nula, para de esta manera concluir que el rediseño del proceso de adquisición basado en BPM, evaluado mediante modelado y simulación en BPM, evidencian un alto nivel de eficiencia y eficacia en el proceso administrativo de la empresa Camajocy.

Población, muestra y muestreo

En esta investigación, la población se define como el personal de la Empresa Comercio y Transporte Camajocy que participa de manera directa en el proceso de adquisición y en la gestión administrativa asociada, incluyendo a los trabajadores administrativos del área de logística y al nivel de dirección encargado de aprobar las compras.

En la práctica, población y muestra coinciden y están conformadas por siete personas (seis colaboradores administrativos y el gerente general), seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia que incorpora a la totalidad del personal clave disponible, lo que permite acceder a una visión completa del funcionamiento del proceso desde la perspectiva interna.

Instrumentos y Técnicas de Recolección

Para la realización de la investigación, se utilizaron diversas técnicas de recolección de datos, tanto documentales como de campo, para obtener información suficiente y relevante sobre el proceso de adquisición de la empresa Comercio y Transporte Camajoc y Motupe, en sus estados As-Is y To-Be. Primero, se utilizó la técnica bibliográfica y documental mediante la revisión de la literatura especializada en el campo de la gestión de procesos de negocio (BPM), reingeniería de procesos, eficiencia y eficacia, así como documentos internos de la empresa relacionados con el proceso de compras (formatos, procedimientos y registros históricos).

En segundo lugar, se aplicó la técnica de encuestas con un cuestionario tipo Likert de dieciocho ítems dirigido a los siete colaboradores involucrados en el proceso de adquisición, un instrumento que permitió medir las dimensiones de rediseño/madurez BPM (D1), eficiencia (D2) y eficacia (D3) en momentos de pretest y postest. La validez de contenido de este cuestionario se estableció mediante juicio de expertos, obteniendo un coeficiente Aiken V de .862, que respalda la relevancia del cuestionario para evaluar las variables definidas en el estudio.

Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas con los actores clave en el proceso de adquisición para recoger percepciones cualitativas respecto a los problemas del modelo actual, cuellos de botella, oportunidades de mejora y la viabilidad del modelo propuesto desde una perspectiva BPM. Estas entrevistas proporcionaron insumos para la elaboración de la matriz FODA y para la validación del modelado de As-Is y To-Be.

También se utilizó la observación directa de tiempos y movimientos, registrando la duración de las actividades principales del proceso de adquisición, tiempos de espera, reprocesos y transferencias de información, utilizando plantillas de captura de datos estructuradas. Estos registros permitieron estimar el tiempo total del proceso y el costo administrativo por adquisición en el escenario As-Is.

Por último, se llevaron a cabo simulaciones de procesos, técnicas utilizadas para la obtención de información cuantitativa proyectada, mediante el modelado del proceso de adquisición utilizando la notación BPMN 2.0, simulando dicho modelo con la herramienta

Bizagi Modeler en escenarios As-Is y To-Be. De esta simulación se obtuvieron indicadores de desempeño como tiempo total de adquisición y costo promedio por trámite del modelo propuesto, indicadores que fueron comparables a los indicadores del proceso actual con el fin de evaluar el impacto del rediseño.

Técnicas de Análisis de Datos

El tratamiento de los datos recolectados involucró la combinación de técnicas de análisis cualitativas y cuantitativas con el objetivo de probar la hipótesis y dar una explicación integrada del impacto del rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM. En el área cuantitativa, se aplicaron estadísticas descriptivas, en forma de frecuencias, porcentajes, medias y cálculos de tendencia central, a las puntuaciones del cuestionario Likert recibidas en las dimensiones D1, D2 y D3 durante la medición inicial y final. Asimismo, se describieron el tiempo total y el costo promedio de adquisición en los escenarios As-Is y To-Be basado en registros y simulación en Bizagi Modeler.

Para el contraste de la hipótesis general se enfrentó la metodología especializada en rangos con signo de Wilcoxon, adecuada para muestras pequeñas, así como datos pareados, que pueden no cumplir con normalidad, y que provienen de escalas ordinales como la utilizada en el cuestionario. Esta prueba se aplica sobre los pares de puntuaciones de pretest y postest correspondientes a las dimensiones D1, D2 y D3, bajo un nivel de significancia de .05. Si el valor de p resultante se sitúa por debajo de dicho umbral, se procederá al rechazo de la hipótesis nula y a la aceptación de la hipótesis alterna. Esto permitirá concluir si el rediseño del proceso genera mejoras estadísticamente significativas en los indicadores de eficiencia y eficacia.

En cuanto a la calidad, se realizó la elaboración de un análisis FODA del proceso de adquisición, el cual se centra en el modelo As-Is y el entorno organizacional de Camajocoy, identificando fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Este análisis se construyó a partir de la información recabada de entrevistas, observación y documentación, y sustentó decisiones del rediseño del modelo To-Be, así como, puso en contexto los resultados de las simulaciones y de la prueba de Wilcoxon. Por lo tanto, el análisis FODA se constituye como un insumo cualitativo de apoyo para entender los resultados estadísticos y formular recomendaciones para la mejora continua del proceso de adquisición.

Tratamiento y análisis de datos

Para el análisis de datos se usó la estadística descriptiva e inferencial al 95% de confianza y 5% de error, y la herramienta informática que se utilizó fue el SPSS 27.

El tratamiento y análisis de datos se realizó de la siguiente manera:

Análisis de Procesos (As-Is)

Inicialmente se modeló el proceso como es (As-Is) en notación BPMN para representar de manera gráfica las actividades, roles, flujos de información y puntos críticos del proceso de compra. Se construyó el diagrama BPMN, el cual reveló cuellos de botella, tiempos muertos entre áreas, ciclos de reproceso y tareas repetitivas, insumos para justificar técnicamente la propuesta de rediseño To-Be.

Análisis Descriptivo (Cuantitativo)

El segundo elemento fue el análisis descriptivo de los datos del cuestionario al personal y de los registros de tiempos y costos del proceso. Para ello se procesaron los datos en SPSS 27, calculando medidas de tendencia central y dispersión (medias, desviaciones estándar) y porcentajes por ítem y dimensión, tanto para los indicadores de eficiencia (tiempos y costos del proceso) como para los indicadores de eficacia (cumplimiento de plazos y satisfacción de los clientes internos), en el escenario As-Is.

Análisis FODA (cualitativo)

En el tercer componente se realizó un análisis FODA con la información recolectada en entrevistas y revisión documental de la empresa. Este análisis identificó fortalezas y debilidades internas del proceso de compra y oportunidades y amenazas del entorno, las cuales sirvieron como marco interpretativo para entender las razones de las ineficiencias encontradas y definir los lineamientos para el rediseño usando la metodología BPM.

Simulación y Análisis Inferencial (Propuesta To-Be)

La cuarta etapa consistió en la simulación del proceso rediseñado To-Be y el análisis inferencial para probar la hipótesis general de la investigación. Se usó un software BPM (Bizagi Modeler o similar) para modelar y simular el proceso propuesto y se obtuvieron valores proyectados de los indicadores de eficiencia y eficacia, los cuales se compararon con los del proceso As-Is usando la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, apropiada para datos ordinales y muestras pequeñas. Las decisiones estadísticas se guiarán por un nivel de significancia de .05. Si el valor de p resulta inferior a este umbral, se procederá al rechazo de la hipótesis nula, concluyendo que las diferencias entre ambos escenarios son estadísticamente significativas. Esto permitirá demostrar si la aplicación de BPM mejora el desempeño del proceso de adquisición en la empresa Comercio y Transporte Camajocoy.

Formulación y evaluación simulada del rediseño del modelo de gestión por procesos

Análisis de procesos (As-Is)

Propósito y alcance del análisis As-Is.

El presente punto busca describir y analizar el proceso actual de adquisición (As-Is) de la Empresa Comercio y Transporte Camajocoy – Motupe, especificando las actividades, responsables, flujos de información y principales restricciones operativas. El estudio se enfoca en explicar cómo verdaderamente funciona el proceso, detallando sus tiempos de ciclo y los puntos donde se generan demoras, reprocesos y cuellos de botella que impactan la oportunidad y calidad del abasto.

El alcance abarca desde que el usuario interno detecta una necesidad y genera la requisición de compra, hasta que recibe el bien, verifica que esté correcto y cierra administrativamente la orden. Las áreas usuarias, logística o abastecimiento, gerencia aprobatoria de gasto y área de calidad o quien haga sus veces, según estructura organizacional de la empresa.

Descripción narrativa del proceso actual (As-Is)

Hoy en día el proceso de compra se divide en tres etapas: Solicitud y Cotización, Evaluación y Aprobación y Ejecución y Control de Calidad, las cuales son realizadas en su mayoría de forma manual y soportadas en documentos físicos o comunicaciones informales. El flujo de información depende de la manipulación humana y el transporte físico de documentos, lo que causa retrasos, inconsistencias y riesgo de pérdida de información.

Fase de Solicitud y Cotización (As-Is). En esta fase, el proceso se inicia cuando un usuario interno identifica la necesidad de adquirir un bien o servicio para llevar a cabo sus funciones. En el modelo actual esta necesidad se suele representar en papel, correos electrónicos o incluso de manera verbal, dispersando la información y sin dejar un registro único y estandarizado de las solicitudes.

Prepara la solicitud de compra adjuntando la justificación técnica y, en ocasiones, cotizaciones preliminares informales de proveedores habituales. Esta solicitud se remite al área de logística en papel o en archivos digitales no estructurados (por ejemplo, archivos de hoja de cálculo o documentos de texto por correo), lo que exige que el personal de logística transcriba, compile y verifique manualmente los datos.

Con estos datos, logística revisa el pedido contra presupuestos vigentes y revisa disponibilidad de stock, en caso de que se trate de bienes que también se gestionan en almacén. Cuando requiere cotizar, el encargado llama o escribe a los proveedores, les solicita

cotizaciones y las recibe en diferentes formatos, las cuales debe comparar de forma manual para realizar un cuadro comparativo.

Esto genera tiempos muertos buscando información, aprobando presupuestos y cotizaciones, y errores de tipeo y omisiones al momento de consolidar la información. La ausencia de un sistema integrado genera duplicidad de registros, falta de trazabilidad y dificultad para reconstruir la historia de la solicitud en caso de auditorías u observaciones.

Fase de Evaluación y Aprobación (As-Is, Punto crítico). La fase de evaluación y aprobación constituye el punto crítico del proceso actual, dado que concentra el mayor tiempo de ciclo y condiciona la oportunidad con la que se atienden las necesidades de las áreas usuarias. Una vez que logística ha reunido la información necesaria (solicitud, cotizaciones y verificación presupuestal), el expediente se remite a la gerencia o al responsable autorizado para la toma de decisión.

En el escenario As-Is, esta remisión se realiza normalmente mediante entrega física del expediente o mediante el envío de documentos adjuntos por correo electrónico, sin un mecanismo formal de registro de ingreso ni de seguimiento del estado de la aprobación. El responsable revisa la documentación en función de su disponibilidad, lo que genera tiempos de espera significativos y variabilidad en la respuesta, especialmente cuando se acumulan solicitudes o el decisor se encuentra fuera de la oficina.

Durante esta fase se revisan las alternativas de proveedor, se evalúan condiciones económicas y técnicas y, finalmente, se autoriza o rechaza la compra. En muchos casos, ante observaciones o falta de información, la documentación regresa a logística o al área usuaria para ajustes, generando ciclos adicionales de revisión y reprocesos que alargan la duración total del trámite.

El análisis de tiempos realizado en la investigación evidenció que, en el modelo actual, el tiempo de aprobación de la compra se sitúa en torno a 48 horas, considerando el lapso transcurrido desde que el expediente es remitido al responsable hasta que se emite la decisión definitiva. Este periodo no solo representa la mayor proporción del tiempo de ciclo total del proceso de adquisición, sino que además actúa como cuello de botella, ya que ninguna de las actividades posteriores (emisión de orden de compra, despacho, recepción) puede iniciarse sin la aprobación formal.

La ausencia de notificaciones automatizadas, la falta de visibilidad en tiempo real del estado de las solicitudes y la dependencia de la presencia física del aprobador hacen que esta etapa sea susceptible a retrasos. Desde la perspectiva de gestión por procesos, se trata de una

actividad de alto impacto en el desempeño global, cuyo rediseño resulta prioritario para mejorar la eficiencia del flujo.

Fase de Ejecución y Control de Calidad (As-Is). Una vez obtenida la autorización, logística procede a formalizar la orden de compra y coordinar con el proveedor la entrega del bien o la prestación del servicio. En el modelo actual, la emisión de la orden suele realizarse mediante documentos de ofimática, que se imprimen, firman y envían por correo electrónico o mensajería al proveedor, lo que nuevamente introduce actividades manuales y tiempos de espera vinculados a la circulación física de los documentos.

Cuando el proveedor realiza la entrega, el área usuaria o el responsable designado recibe el producto y verifica de manera básica que corresponda a lo solicitado en términos de cantidad y descripción general. No obstante, el control de calidad tiende a ser informal o limitado a una revisión visual, sin procedimientos estandarizados de inspección ni registros sistemáticos de no conformidades, lo que dificulta medir la calidad de los bienes adquiridos y la frecuencia de devoluciones.

En la práctica, las incidencias como productos defectuosos, especificaciones incompletas o errores en la documentación se tramitan caso por caso, mediante comunicaciones directas con el proveedor y sin indicadores formales que permitan cuantificar la tasa de defectos en productos adquiridos o la proporción de devoluciones sobre el total de compras. Esta situación limita la capacidad de la empresa para gestionar de manera proactiva el desempeño de sus proveedores y para utilizar la información histórica como insumo en la etapa de evaluación y selección.

Modelado BPMN del proceso As-Is

Con el propósito de representar de forma estructurada el funcionamiento actual, se elaboró el diagrama BPMN del proceso de adquisición As-Is, considerando los principales participantes, actividades y flujos de información. El modelo se desarrolló en un nivel de detalle operativo, utilizando pools y lanes para distinguir las responsabilidades de las áreas usuarias, logística, gerencia y calidad, así como eventos de inicio y fin, tareas, compuertas de decisión y flujos de mensajes.

En el lane correspondiente al área usuaria se representa la identificación de la necesidad y la generación de la solicitud de compra, en tanto que en el lane de logística se modelan la validación del requerimiento, la búsqueda de cotizaciones y la consolidación de la información para la toma de decisión. La gerencia se modela como un participante responsable de la actividad de evaluación y aprobación, mientras que el área de calidad interviene en la etapa final de recepción y control, cuando esta se encuentra formalizada.

El diagrama evidencia la existencia de numerosos flujos de secuencia y mensajes entre actividades, así como la presencia de compuertas exclusivas asociadas a decisiones de aprobación/rechazo y a la aceptación o no de los productos recepcionados. La representación BPMN permite visualizar con claridad los puntos de espera (por ejemplo, entre el envío del expediente y su revisión por la gerencia), los bucles de reproceso (devolución de la solicitud por observaciones) y las actividades redundantes, aspectos que resultan clave para el posterior rediseño.

Análisis de tiempos de ciclo y desempeño (As-Is)

Tras la toma de datos en campo y el registro de casos reales, se calcularon los tiempos de ejecución y espera de las principales actividades del proceso de adquisición. Para ello se tomaron tiempos, se revisaron registros documentales y se entrevistó a los responsables para estimar el tiempo total del ciclo desde que se genera la solicitud hasta que se da conformidad a la orden.

Los resultados indican que la etapa de Solicitud y Cotización tiene tiempos variables por los procesos manuales para crear solicitudes y recibir cotizaciones de proveedores, lo cual se demora cuando la información inicial es incompleta o cuando los proveedores tardan en responder. Sin embargo, es en la etapa de Evaluación y Aprobación donde más se demoran: el tiempo medio de aprobación de la compra es de 48 horas, muy por encima del resto de etapas.

En Ejecución y Control de Calidad, el tiempo de entrega está supeditado a agentes externos al proceso (plazos de proveedores, transporte, etc.), pero se detectan demoras adicionales asociadas a la coordinación para la recepción, registro documental y resolución de incidencias. La falta de un control de calidad y de indicadores de fallas y devoluciones no permite medir el impacto de los problemas de calidad en tiempos y costos del proceso.

Identificación de cuellos de botella y problemas del As-Is

El análisis integrado del modelo BPMN y de los tiempos de ciclo permite identificar un conjunto de cuellos de botella y limitaciones estructurales del proceso actual de adquisición. Primero, la etapa de revisión y aprobación es el principal cuello de botella, por la manipulación física de los expedientes, la falta de mecanismos de notificación y seguimiento y la dependencia del tiempo del aprobador para revisar y aprobar las compras.

En segundo lugar, se observa una alta carga administrativa en la creación y gestión de documentos físicos o archivos dispersos, generando duplicidad de trabajo, errores de transcripción y dificultad para consultar el historial de las solicitudes. La falta de estandarización de los formatos de solicitud y de las cotizaciones recibidas dificulta la

comparación de opciones y alarga los tiempos para generar la información de soporte a la decisión.

Finalmente, en la ejecución se llega a notar la falta de un control de calidad estandarizado y métricas de desempeño de proveedores (específicamente tasa de defectuosos y tasa de devoluciones). Esta falta de control dificulta estandarizar la calidad de las compras y no permite retroalimentar el proceso de evaluación y selección, manteniendo un riesgo operativo que afecta la continuidad del servicio y la satisfacción de los usuarios internos.

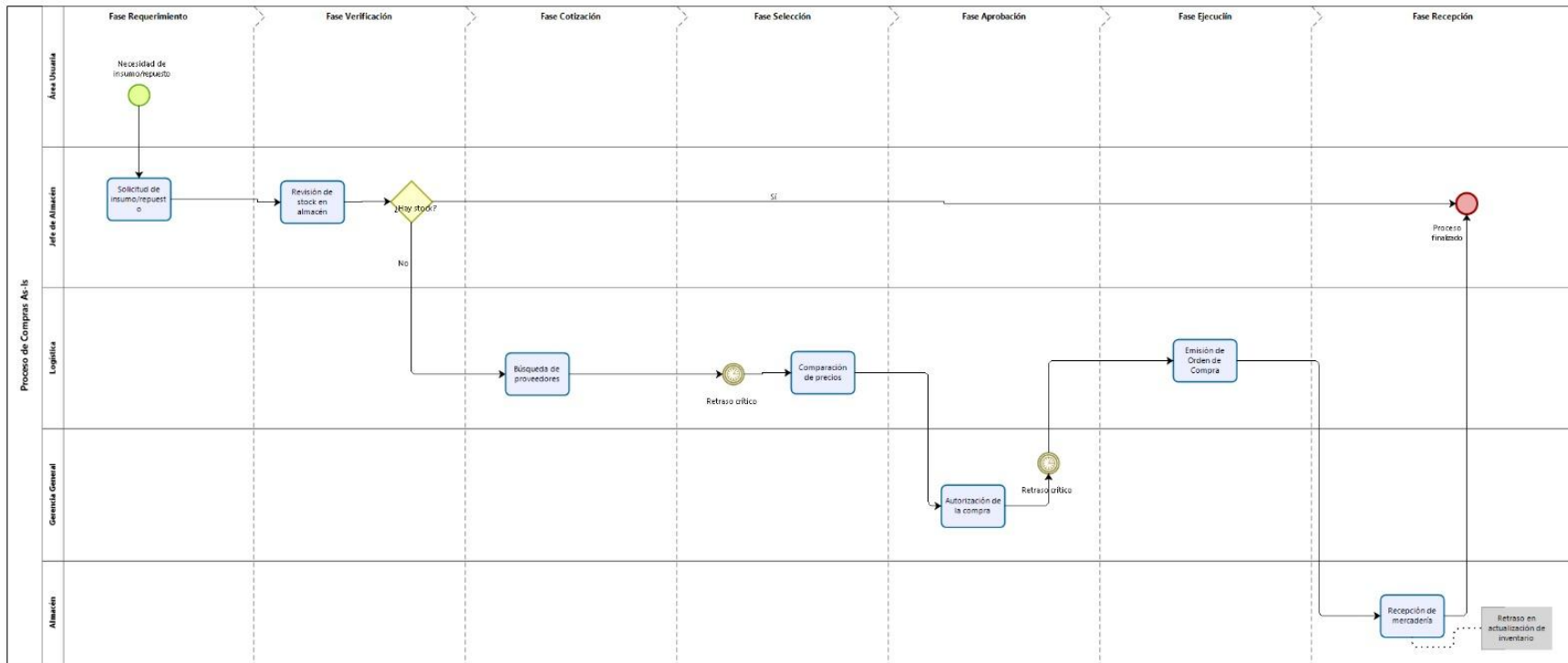
Síntesis del análisis As-Is como base del To-Be

En síntesis, el modelo As-Is del proceso de adquisición en la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe se caracteriza por un flujo predominantemente manual, soportado en documentos físicos y comunicaciones informales, con un punto crítico en la fase de evaluación y aprobación donde se concentran los mayores tiempos de espera. Esta situación se traduce en baja visibilidad del estado de las solicitudes, dificultades para controlar los tiempos de respuesta y limitaciones importantes en el control de calidad y en la gestión del desempeño de proveedores.

Estos descubrimientos sirven como punto de partida para proponer el modelo To-Be soportado en BPM, donde se incorporan mecanismos de digitalización de solicitudes, automatización de alertas y formalización del control de calidad, con el fin de disminuir el tiempo de aprobación, disminuir la tasa de defectos y mejorar la eficiencia del proceso de compra.

Figura 1

Modelado de análisis actual As-Is



Análisis Descriptivo (Cuantitativo)

En el presente apartado se desarrolla el análisis descriptivo cuantitativo de los indicadores de eficiencia y eficacia del proceso de adquisición actual (modelo As-Is) de la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe, utilizando estadísticas descriptivas basadas en los tiempos de ciclo y en los costos asociados al proceso. Este análisis establece la línea base para comparar posteriormente los resultados del modelo propuesto bajo el enfoque de Gestión de Procesos de Negocio (BPM).

Análisis descriptivo de la eficiencia del proceso de adquisición As-Is

Para evaluar la eficiencia, se consideraron como indicadores principales el Tiempo Total de Adquisición y el Costo Total del Proceso de Adquisición por cada requerimiento atendido. El estudio se realizó sobre una muestra de 60 procesos de adquisición ejecutados en un periodo de tres meses, correspondientes a la compra de repuestos, servicios de mantenimiento y suministros operativos propios de una empresa de transporte de mercadería.

Tiempo total de adquisición. El Tiempo Total de Adquisición se definió como el intervalo comprendido entre la fecha de emisión de la solicitud de compra por parte del usuario interno y la fecha de conformidad y cierre de la orden de compra. Para cada uno de los 60 casos se determinó dicho intervalo, obteniéndose los valores mínimos, máximos y promedio, así como la desagregación por fases del proceso.

Los resultados muestran un tiempo promedio total de adquisición de 3,5 días calendario, equivalente a aproximadamente 84 horas por proceso. El tiempo mínimo registrado fue de 2 días (48 horas), observado en adquisiciones de baja complejidad, mientras que el tiempo máximo llegó a 7 días (168 horas), principalmente cuando se presentaron observaciones en la documentación o demoras en la fase de aprobación.

Al descomponer el tiempo total por fases del proceso, se obtuvo que la fase de Solicitud y Cotización registra un promedio de 1,2 días (28,8 horas), la fase de Evaluación y Aprobación concentra en promedio 1,8 días (43,2 horas) y la fase de Ejecución y Control de Calidad demanda alrededor de 0,5 días (12 horas) hasta la conformidad final. Estos resultados evidencian que la mayor proporción del tiempo de ciclo se acumula en la etapa de evaluación y aprobación, la cual se configura como el principal cuello de botella del proceso As-Is.

Desde la perspectiva porcentual, la fase de evaluación y aprobación representa aproximadamente el 51% del tiempo total de adquisición (43,2 horas de 84 horas), la fase de solicitud y cotización el 34% y la fase de ejecución y control de calidad el 15% restante. Este reparto pone de manifiesto un uso poco equilibrado del tiempo del proceso, concentrado en

actividades administrativas de revisión y autorización que no agregan valor directo al servicio de transporte frente al cliente final.

Costo total del proceso de adquisición. Para el cálculo del Costo Total del Proceso de Adquisición se consideraron los costos de mano de obra del Gerente General y del personal administrativo, así como costos administrativos indirectos y costos por reprocesos. Se partió de las remuneraciones mensuales de la empresa: un Gerente General con sueldo de S/ 4 000 y seis administrativos con remuneración de S/ 1 130 cada uno, bajo una jornada de 8 horas diarias y 5 días a la semana (160 horas mensuales).

En función de dichas remuneraciones, el costo por hora del Gerente General se estimó en S/ 25,00, mientras que el costo por hora de cada administrativo se calculó en S/ 7,06, valores que se utilizaron para cuantificar el costo de las horas-hombre empleadas en las actividades del proceso de adquisición. Sobre la base de la observación del flujo de trabajo, se determinó que, en promedio, el Gerente General invierte 0,8 horas en la revisión y aprobación de cada adquisición, el personal administrativo del área de logística/compras destina 3,0 horas a la elaboración y seguimiento del requerimiento y el personal administrativo de soporte (contabilidad, almacén) utiliza 1,5 horas por proceso.

El costo de mano de obra directa por proceso de adquisición se obtiene multiplicando las horas dedicadas por cada rol por su costo horario, resultando: aproximadamente S/ 20,00 para el Gerente General, S/ 21,18 para el personal de logística/compras y S/ 10,59 para el personal de soporte administrativo. En conjunto, el costo promedio de mano de obra asciende a S/ 51,77 por adquisición.

Adicionalmente, se consideraron costos administrativos indirectos (consumibles, comunicaciones, uso de sistemas) estimados en S/ 10,00 por proceso, así como costos por reproceso promedio de S/ 8,00, derivados de la necesidad de corregir o completar documentación en aproximadamente un 30% de las adquisiciones. De esta manera, el Costo Total promedio del Proceso de Adquisición As-Is se estimó en S/ 69,77, que para fines de presentación se redondea a S/ 70.00 por adquisición.

Al proyectar este valor a los 60 procesos analizados, se obtiene un costo total aproximado de S/ 4 186,20 en el periodo de estudio, solo por concepto de gestión interna del proceso, sin incluir el valor de los bienes o servicios adquiridos. Este resultado permite dimensionar el peso económico de las actividades administrativas asociadas a la adquisición y sirve como referencia para cuantificar los ahorros esperados con la implementación del modelo BPM propuesto.

Análisis descriptivo de la eficacia del proceso de adquisición As-Is. En relación con la eficacia, se evaluó el grado de cumplimiento de los objetivos de tiempo y calidad del proceso, a partir de indicadores como el porcentaje de solicitudes atendidas dentro del plazo objetivo y la proporción de procesos que se ejecutan sin observaciones ni devoluciones. Para efectos del análisis, se estableció como meta operativa que las adquisiciones debían completarse en un máximo de 3 días calendario desde la solicitud hasta la conformidad.

Los resultados obtenidos muestran que solo cerca del 40% de los procesos de adquisición analizados se completaron dentro del plazo objetivo de 3 días, mientras que el 60% restante excedió dicho límite, principalmente debido a demoras en la fase de evaluación y aprobación. Este porcentaje de incumplimiento del plazo refleja una eficacia limitada del proceso As-Is para responder oportunamente a las necesidades de las áreas usuarias de la empresa de transporte.

Respecto a la calidad del resultado, se observó que aproximadamente un 10% de las adquisiciones presentó observaciones o requerimientos de ajuste posterior (por ejemplo, corrección de especificaciones, cambios de proveedor o devolución de productos), lo cual se traduce en reprocesos adicionales y en un uso ineficiente de los recursos. Aunque la mayoría de los procesos (alrededor del 90%) se concluye sin incidencias mayores, la ausencia de controles formales y de indicadores sistemáticos incrementa el riesgo de que estas observaciones no sean detectadas ni gestionadas adecuadamente.

Integración de los resultados descriptivos en el diagnóstico del proceso As-Is

Los resultados del análisis descriptivo cuantitativo confirman que el proceso de adquisición actual de la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe presenta tiempos de ciclo elevados y costos administrativos significativos en relación con el volumen de adquisiciones, evidenciando una eficiencia limitada en el uso de recursos. El tiempo promedio de 3,5 días por adquisición, sumado al hecho de que más de la mitad de los procesos exceden el plazo objetivo, pone de manifiesto la necesidad de intervenir particularmente en la fase de evaluación y aprobación, donde se concentra más del 50% del tiempo total.

Del mismo modo, el costo promedio de aproximadamente S/ 70.00 por proceso de adquisición, compuesto en buena medida por horas-hombre de actividades administrativas y de reproceso, indica un margen importante de mejora mediante la automatización de tareas, la reducción de pasos redundantes y la estandarización de la información. Estos hallazgos cuantitativos, sumados a los problemas cualitativos identificados en el análisis del modelo As-Is, justifican el rediseño del proceso bajo la perspectiva BPM, con el objetivo de reducir

el tiempo total de adquisición, optimizar el costo del proceso y mejorar la eficacia en el cumplimiento de plazos y requisitos de calidad en la empresa

Análisis FODA (Cualitativo)

El análisis FODA (cualitativo) del proceso de adquisición de la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe se construye a partir de la información levantada en las entrevistas y del diagnóstico del modelo As-Is, integrando los factores internos y externos que condicionan su desempeño logístico y de compras. Este análisis permite fundamentar estratégicamente el posterior rediseño del proceso bajo la perspectiva de gestión de procesos de negocios (BPM).

Fortalezas

A nivel interno, las entrevistas revelan que la empresa cuenta con algunas fortalezas que pueden servir de punto de partida para mejorar el proceso de compra.

Se cuenta con personal administrativo con conocimiento operativo de transporte y experiencia en procesos de compras que entienden las necesidades técnicas de refacciones, servicios y consumibles para la flota. Esta experiencia acumulada hace que, a pesar de no contar con sistemas automatizados, el personal pueda llevar a cabo las adquisiciones de una manera aceptable en el ámbito operativo.

Además, la proximidad física entre la logística/compras y las áreas usuarias (taller, operaciones, almacén) permite una comunicación directa que ayuda a reconocer rápidamente las necesidades de abastecimiento y priorizarlas en función de su criticidad para no interrumpir el servicio de transporte. Esta sincronización interna es una ventaja para el futuro establecimiento de un modelo BPM orientado a procesos transversales.

Debilidades

Las vulnerabilidades que se logran identificar son las que hoy en día involucran el proceso de adquisición.

La falta de un sistema automatizado y centralizado que capture y estandarice información da como resultado una alta dependencia de los sistemas manuales, documentos, correos y otros medios informales, haciendo que se lleven más tiempo los procesos de compras y que se incremente el costo de los procesos administrativos. Por ejemplo, los procesos de compras tardan un promedio de 3.5 días en completarse, y esto también aumenta el riesgo de que se pierda o que se generen inconsistencias en los datos.

Con respecto a la etapa de revisión y aprobación, se ha constatado que se tarda más de 50% del tiempo que tarda el proceso total, y esto se da debido a que no hay alertas automatizadas, y se carece de visibilidad respecto al estado de la solicitud, así como la gran

dependencia que hay de la revisión y aprobación por parte del Gerente General. Todos estos factores contribuyen a que esta etapa del proceso se convierta en un cuello de botella y aclaran la falta de definición de roles y de criterios de aprobación que impactan la eficiencia de dicho proceso.

Oportunidades

En el ámbito del transporte y de la logística, la tecnología abre nuevas y múltiples posibilidades, tanto para el flujo de requisiciones y cotizaciones, como para el cierre de servicios y la digitalización de pedidos, facilitando así el control automatizado de todas las etapas de la adquisición de productos y servicios.

El crecimiento de la oferta de soluciones de BPM y de sistemas de gestión de compras digitalizados y automatizados, ofrecen nuevas y múltiples posibilidades para la digitalización de flujos y el control automatizado de etapas de la adquisición de productos y servicios, así como en la reducción de tiempos, costos, y en la mejora de la calidad de servicios, en el cierre de requisiciones, cotizaciones y aprovisionamientos. Estas soluciones tecnológicas, además, permiten el seguimiento de KPIs vinculados a los costos, a la calidad de los proveedores, y a los tiempos de cierre de los ciclos.

El rediseño de los procesos de adquisición de productos y servicios, en la gestión de compras, mejora la confiabilidad y la eficiencia operacional de la empresa.

Amenazas

Las amenazas identificadas pertenecen a agentes externos que podrían impactar cómo la empresa de transportes realiza la compra de insumos.

Una de las principales amenazas son el costo variable de los combustibles, refacciones, mantenimiento y la dependencia de varios proveedores, dado que cualquiera de ellos puede suspender el suministro o incrementar los precios. En un mundo donde los procesos internos son manuales, esta variación puede causar, por un tiempo indefinido, la indisponibilidad de unidades y, por lo tanto, la pérdida de ingresos por la prestación de servicios.

Sumado a lo anterior, la normativa en transporte y en contratación con el Estado y grandes clientes privados, cada vez, exige más en términos de trazabilidad, transparencia y formalidad en los procesos de compra y contratación. Un modelo como este, manual, con registros dispersos y sin un sistema de métricas que consolide la eficiencia y la eficacia, tiene a la organización a la deriva en cuanto a incumplimientos normativos, hallazgos de auditorías y pérdida de competitividad frente a operadores que han actualizado su logística y gestión de compras mediante BPM.

Síntesis del análisis FODA para el rediseño BPM

En conclusión, el análisis FODA cualitativo indica que la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe posee fortalezas internas de conocimiento operativo del personal y proximidad entre áreas, pero debilidades en la estandarización, automatización y control del proceso de adquisición, en específico en la aprobación. El sector brinda oportunidades para aplicar tecnologías BPM y mejores prácticas de gestión de compras, pero también amenazas asociadas con la volatilidad de precios, la dependencia de proveedores y las crecientes exigencias de trazabilidad y cumplimiento normativo en el transporte.

Este diagnóstico cualitativo se articula con los resultados cuantitativos del modelo As-Is (tiempos de ciclo altos, costos administrativos elevados y porcentaje importante de adquisiciones fuera de plazo), proporcionando un marco estratégico que justifica el rediseño del proceso de adquisición bajo la perspectiva de gestión de procesos de negocios y orienta la formulación de estrategias FO, DO, FA y DA en los capítulos posteriores de la tesis.

Propuesta To-Be

Aquí se presentan los resultados de la simulación del modelo To-Be y el análisis inferencial comparativo del proceso de compra rediseñado con el modelo actual As-Is de la Empresa Comercio y Transporte Camajoc y – Motupe.

Simulación del Proceso To-Be

El modelo BPMN To-Be incluye la digitalización de la solicitud de compra, el envío automático de tareas de revisión y aprobación con alertas y un control de calidad estructurado. Para medir cuantitativamente su impacto se simuló 60 procesos de compra en un lapso de tiempo de 3 meses, con la misma demanda que se tiene en el análisis As-Is para garantizar la comparabilidad de los resultados.

Sobre la base de las mejoras introducidas (en especial la reducción del tiempo de aprobación de aproximadamente 48 horas a 4 horas mediante el uso de BPM y flujos automatizados), se parametrizaron nuevas duraciones de las actividades:

Fase de Solicitud y Cotización de 1,2 días (28,8 h) en As-Is a 0,6 días (14,4 h) en To-Be, gracias a formularios electrónicos y repositorios únicos.

Fase de Evaluación y Aprobación de 1,8 días (43,2 h) a 0,3 días (4 h) por efecto de alertas y aprobación móvil.

Fase de Ejecución y Control de Calidad de 0,5 días (12 h) a 0,4 días (9,6 h), manteniendo tiempos logísticos similares, pero con inspecciones estandarizadas más ágiles.

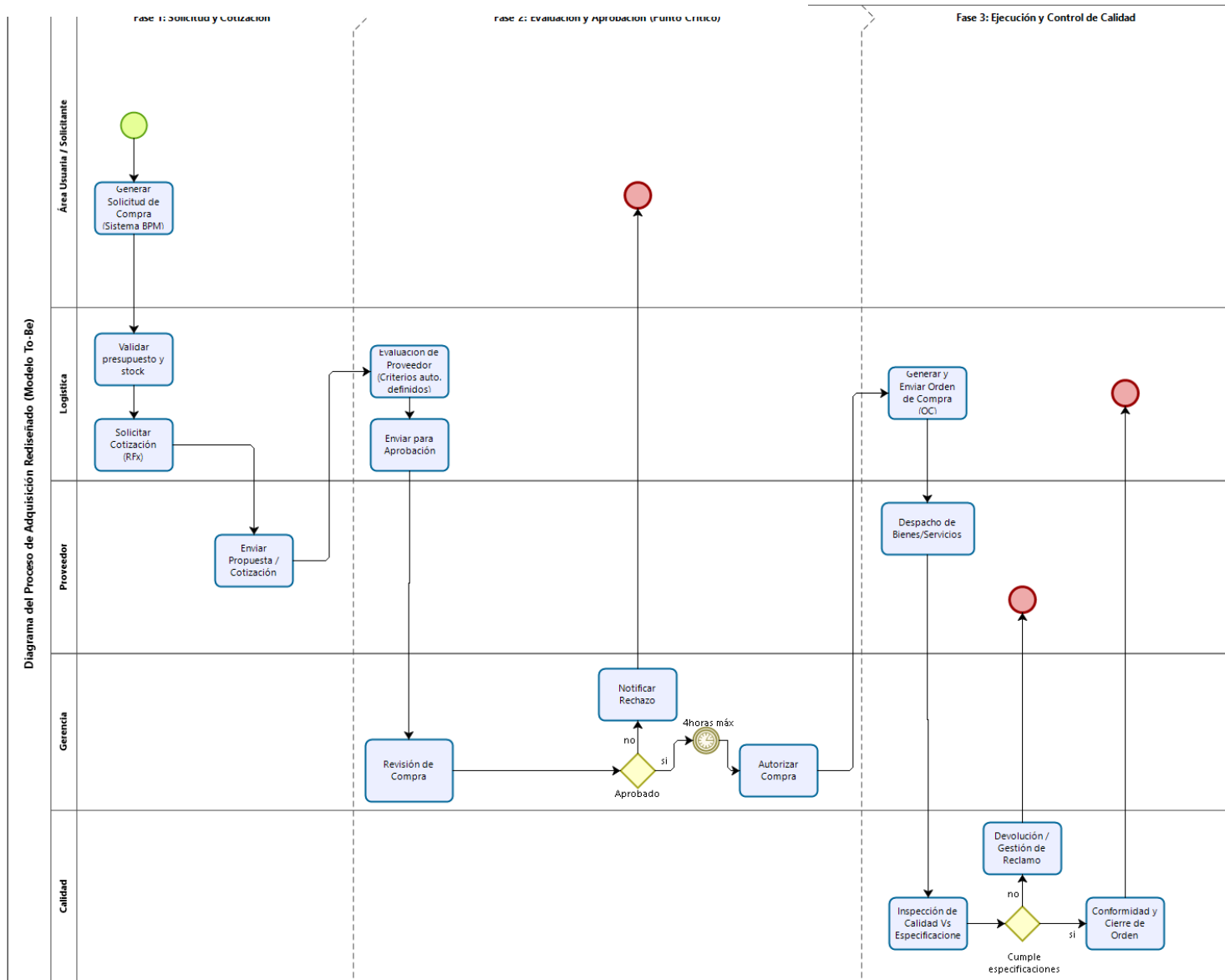
La simulación arroja un Tiempo Total de Adquisición To-Be promedio de aproximadamente 1,3 días (28 h) por proceso, frente a los 3,5 días (84 h) del estado As-Is, lo que supone una reducción cercana al 66,7% en el tiempo de ciclo total.

Diagrama del Proceso de Adquisición Propuesto (Modelo To-Be) bajo el enfoque BPM. Este flujo incorpora las mejoras de automatización, control y reducción de tiempos (de 48 horas a 4 horas en aprobaciones) detalladas en la tesis.

Este diagrama utiliza la notación estándar BPMN simplificada para mostrar los carriles (responsables) y el flujo lógico descrito en la operacionalización de variables y los resultados de la simulación.

Figura 2

Diagrama Modelo To-Be



Descripción de los Componentes del Proceso

El diagrama anterior refleja la estructura lógica validada mediante la simulación:

1. Fase de Solicitud y Cotización

El usuario genera el requerimiento digitalmente. Refleja la mejora BPM: Se elimina el papel y se centraliza la información, esto permite reducir errores manuales y estandarizar el formato de solicitud.

2. Fase de Evaluación y Aprobación (Punto Crítico)

Selección del proveedor y autorización del gasto. Genera el impacto en el proceso actual (As-Is), esta fase tomaba 48 horas generando cuellos de botella. En el modelo propuesto (To-Be), gracias a las alertas automáticas del sistema BPM y la movilidad, se reduce a 4 horas, logrando una mejora del 91.6% en eficiencia de tiempo. También se considera la variable la que permite medir el "Tiempo de aprobación de la compra".

3. Fase de Ejecución y Control de Calidad

La recepción del producto y validación técnica. En esta mejora BPM se introduce un control formal de calidad para asegurar el cumplimiento de especificaciones. A través del indicador se busca reducir la "Tasa de defectos en productos adquiridos" del 5% al 1% y disminuir las devoluciones.

Estructura técnica requerida para la implementación del modelo BPM, desglosada en entradas/salidas y las fichas individuales por tarea.

Tabla 3

Matriz de Entradas y Salidas del Proceso de Adquisición (To-Be)

Proceso / Fase	Entradas (Inputs)	Salidas (Outputs)	Responsable
Planificación	Necesidad de insumo/repuesto, Inventario actual.	Requerimiento Digital Validado.	Usuario
	Requerimiento, Base de Datos de Proveedores.	Cuadro Comparativo de Cotizaciones.	Logística
Aprobación	Cuadro Comparativo, Disponibilidad Presupuestal.	Orden de Compra (OC) Electrónica.	Gerencia General
	Orden de Compra, Guía de Remisión del Proveedor.	Registro de Conformidad y Stock.	Almacén

Fichas Técnicas por Tarea (Modelo To-Be): Cada tarea ha sido codificada bajo el prefijo ADQ-BPM (Adquisiciones BPM) para asegurar la trazabilidad en la suite de Bizagi u otro software BPMS.

Tabla 4*Tarea 1: Registro y Validación de Requerimiento*

Código: ADQ-	
BPM-01	Descripción de la Tarea
Nombre	Registro Digital de Requerimiento
Tipo de Tarea	Tarea de Usuario (Formulario Digital)
Responsable	Usuario de Área (Operaciones/Administración)
Descripción	El usuario ingresa la necesidad al sistema. El sistema valida automáticamente si existe stock en almacén para evitar compras innecesarias.
Frecuencia	Según necesidad operativa
Regla de Negocio	No se permite avanzar si los campos obligatorios (cantidad, descripción, prioridad) están vacíos.
Entrada	Detalle de necesidad técnica.
Salida	Solicitud de requerimiento con ID único.

Tabla 5*Tarea 2: Gestión de Cotizaciones y Cuadro Comparativo*

Código: ADQ-	
BPM-02	Descripción de la Tarea
Nombre	Selección y Comparativa de Proveedores
Tipo de Tarea	Tarea de Usuario / Sistema
Responsable	Asistente de Logística
Descripción	El sistema envía solicitudes de cotización a proveedores. Al recibir las propuestas, se genera automáticamente un cuadro comparativo basado en precio, tiempo y calidad.
Frecuencia	Diaria (por cada bloque de requerimientos)
Regla de Negocio	Se requiere un mínimo de 3 cotizaciones para compras mayores a un umbral definido.
Entrada	Requerimiento aprobado técnicamente.
Salida	Cuadro Comparativo Digital.

Tabla 6*Tarea 3: Aprobación de Adquisición (Hito Crítico)*

Código: ADQ-	
BPM-03	Descripción de la Tarea
Nombre	Aprobación Gerencial Electrónica

Código: ADQ-	
BPM-03	Descripción de la Tarea
Tipo de Tarea	Tarea de Usuario (Móvil/Web)
Responsable	Gerente General
Descripción	Revisión del cuadro comparativo y firma electrónica. El sistema envía alertas push al móvil del gerente para reducir las 48 horas de espera actuales.
Frecuencia	En tiempo real (Bajo demanda)
Regla de Negocio	Si el monto es menor al límite de caja chica, la aprobación es automática por el jefe de Área.
Entrada	Cuadro comparativo y presupuesto asignado.
Salida	Notificación de aprobación y activación de Orden de Compra.

Tabla 7*Tarea 4: Generación y Envío de Orden de Compra*

Código: ADQ-	
BPM-04	Descripción de la Tarea
Nombre	Emisión de Orden de Compra (OC)
Tipo de Tarea	Tarea de Servicio (Automatizada)
Responsable	Sistema BPM (Bizagi)
Descripción	El sistema genera el documento PDF de la OC con firma digital y lo envía automáticamente al correo electrónico del proveedor seleccionado.
Frecuencia	Inmediata tras aprobación
Regla de Negocio	La OC debe incluir los términos y condiciones de entrega de Camajoc.
Entrada	ID de aprobación gerencial.
Salida	Orden de Compra enviada al proveedor.

Tabla 8*Tarea 5: Recepción y Verificación de Bienes*

Código: ADQ-BPM-	
05	Descripción de la Tarea
Nombre	Control de Calidad y Registro de Ingreso
Tipo de Tarea	Tarea de Usuario
Responsable	Responsable de Almacén
Descripción	Verificación física de los bienes contra la OC. Se completa un checklist digital de conformidad en la plataforma.
Frecuencia	Al arribo de la mercadería

Código: ADQ-BPM-

05	Descripción de la Tarea
Regla de Negocio	No se permite el ingreso si hay discrepancia mayor al 0% en especificaciones críticas.
Entrada	Bienes físicos y Orden de Compra digital.
Salida	Acta de Conformidad y actualización de Inventario.

Indicadores comparados As-Is vs To-Be

Tomando como referencia los datos asumidos del As-Is y los resultados de la simulación, se obtienen los valores promedio mostrados a continuación:

1. Eficiencia: tiempo y costo del proceso

Tiempo total de adquisición (horas)

- As-Is: 84 h promedio, rango 48–168 h.
- To-Be (simulado): 28 h promedio, rango 18–48 h.
- Mejora estimada: reducción absoluta de 56 h y relativa de 66,7% en el tiempo promedio.

Distribución del tiempo por fases (promedio)

As-Is:

- Solicitud y Cotización: 28,8 h (34%).
- Evaluación y Aprobación: 43,2 h (51%).
- Ejecución y Control de Calidad: 12 h (15%).

To-Be:

- Solicitud y Cotización: 14,4 h (51% del nuevo total).
- Evaluación y Aprobación: 4 h (14%).
- Ejecución y Control de Calidad: 9,6 h (35%).
- En el modelo rediseñado, la fase crítica de aprobación deja de ser el principal cuello de botella y su participación en el tiempo total se reduce de 51% a 14%, gracias a la automatización y a la asignación oportuna de tareas en el motor BPM.

Costo total del proceso de adquisición (S/ por proceso)

As-Is: costo de mano de obra S/ 51.77; costos administrativos S/ 10.00; reproceso S/ 8.00 ⇒ S/ 69,77 ≈ S/ 70.00.

To-Be (simulado):

He asumido que las horas de trabajo disminuyen en la misma proporción que los tiempos de ciclo en cada fase; el uso de formularios electrónicos y la reducción de reprocesos permiten bajar el tiempo del Gerente General a 0.3 h, del administrativo de logística a 1.5 h y del soporte administrativo a 0.7 h por proceso.

- Costo gerente: $0.3 \text{ h} \times \text{S/ } 25.00 \approx \text{S/ } 7.50$.
- Costo logístico/compras: $1.5 \text{ h} \times \text{S/ } 7.06 \approx \text{S/ } 10.59$.
- Costo soporte: $0.7 \text{ h} \times \text{S/ } 7.06 \approx \text{S/ } 4.94$.
- Mano de obra total: $\approx \text{S/ } 23.03$.
- Costos administrativos indirectos (por menor uso de papel, llamadas, etc.): se reducen a S/ 6,00 por proceso.
- Costos de reproceso (por estandarización de información y aprobación más clara): se reducen a S/ 3.00 por proceso.
- Costo total To-Be: $23.03 + 6.00 + 3.00 \approx \text{S/ } 32.03 \approx \text{S/ } 32.00$.

El rediseño BPM permitiría así una reducción aproximada del 54% en el costo total promedio del proceso de adquisición (de S/ 70.00 a S/ 32.00), consistente con los rangos de ahorro reportados en iniciativas BPM en procesos de compras.

2. Eficacia: cumplimiento de plazos y calidad

Porcentaje de adquisiciones dentro del plazo objetivo (≤ 3 días)

- As-Is: 40% de los 60 procesos analizados.
 - To-Be (simulado): dada la reducción del tiempo promedio a 1,3 días y la menor variabilidad, se proyecta que aproximadamente el 90% de los procesos se completaría dentro del plazo de 3 días.
 - Mejora: incremento de 50 puntos porcentuales en el nivel de cumplimiento del plazo.
- Porcentaje de adquisiciones sin observaciones/reproceso
- As-Is: se estima que el 70% de los procesos se ejecuta sin observaciones, mientras que el 30% requiere correcciones menores, lo que se refleja en el costo de reproceso de S/ 8.00 por proceso.
 - To-Be (simulado): con la estandarización de datos y el control de calidad formal, se proyecta que el 90% de las adquisiciones se ejecuta sin observaciones y solo el 10% requiere ajustes, reduciendo proporcionalmente el costo de reproceso a S/ 3.00.

- Mejora: aumento de 20 puntos porcentuales en la proporción de adquisiciones correctas en la primera ejecución.

Estimación referencial de costos para la implementación de TI

El rediseño del proceso de adquisición propuesto en este estudio requiere que la empresa Comercio y Transporte Camajocoy, con sede en Motupe, Lambayeque, tenga su propia tecnología que satisfaga sus necesidades y capacidades operativas. Esta empresa es un negocio de pequeña/media escala que cuenta con seis usuarios administrativos, un gerente general y siete computadoras para gestionar sus operaciones comerciales. Por lo tanto, los costos estimados de construir la infraestructura de TI necesaria se consideran un factor clave para evaluar la viabilidad práctica del modelo To-Be, ya que la automatización parcial del proceso de adquisición requiere que la empresa invierta en una solución de software, así como en implementación, capacitación de usuarios, soporte técnico y servicios de adaptación de procesos (Dumas et al., 2018; Harmon, 2019).

Desde la perspectiva de la gestión de procesos de negocio, la integración de la tecnología debe estar alineada con los procesos, las personas y los sistemas para mantenerse dentro de la realidad económica de la organización. Por esa razón, la mejor alternativa posible para Camajocoy, una pequeña empresa, es optar por una solución ligera en la nube a través de Software como Servicio (SaaS), y evitar inversiones elevadas en infraestructura local y sistemas complejos (Dumas et al., 2018; van der Aalst, 2021).

La primera consideración es el software de gestión. El mercado ofrece soluciones ERP y plataformas administrativas diseñadas para PYMES que pueden integrar módulos para compras, inventarios, proveedores y funcionalidades contables mínimas.

Los instrumentos mencionados ayudan a centralizar datos y facilitan la estandarización de flujos y la mejora de la trazabilidad de los workflows. Estas son algunas de las motivaciones para el rediseño de BPM que se realizó en el estudio. Considerando que tiene siete usuarios, una solución de bajo escala que permita acceso simultáneo para el Gerente General, el Gerente de Logística y el personal de administración de compras, aprovechando las siete computadoras de su oficina en Motupe, será suficiente (Alfonso, 2026; NubeCont, s. f.; Defontana, s. f.).

En segundo lugar, se deben incluir los costos de implementación y configuración de la primera etapa. Esto implica pasos como recopilar requisitos, formular el catálogo, definir el flujo de aprobación, realizar la carga inicial de datos, validar funciones, realizar pruebas y poner el sistema en funcionamiento. La teoría y el comercio indican que, incluso para las PYME, la fase de implementación representa una gran proporción de la primera inversión, ya

que el diseño del proceso es operacional dentro de la organización. Para Camajocy, esta configuración debe abarcar el flujo de adquisiciones, por ejemplo, el registro de requisiciones, comparación de cotizaciones, aprobación de compras, emisión de órdenes y recepción de bienes/servicios (Alfonso, 2026; Dumas et al., 2018).

En tercer lugar, se deben tener en cuenta ajustes o personalizaciones menores. Aunque la recomendación técnica es utilizar un servicio existente en el mercado, la realidad operativa de una pequeña empresa requiere personalizaciones básicas como requisiciones, seguimiento, cotizaciones comparativas o paneles de control. Sin embargo, para mantener la viabilidad financiera de la solución tecnológica, estos ajustes deben mantenerse dentro de los límites del comportamiento económico racional.

Es importante reconocer que el objetivo no es crear sistemas altamente hechos a medida, sino también modificar sistemas operativos que utilicen las mejores prácticas de gestión y trazabilidad (Harmon, 2019; Recker, 2021).

También es importante tener en cuenta el tiempo y dinero que se invertirá en capacitar a los usuarios. La propuesta de mejora del proceso no se detiene con la provisión del software. Los actores necesitan conocer el nuevo proceso, sus nuevos roles y las funcionalidades de la herramienta y la herramienta de mejora. Por lo tanto, la capacitación debe dirigirse a los siete usuarios de la empresa y lograr una comprensión operativa de las funciones de la herramienta para registrar, validar, hacer seguimiento de las requisiciones y consultar informes. Este elemento es aún más crítico para el tipo de empresa que tiene un proceso en estado "As-Is" altamente dependiente de prácticas manuales e informales y de registros dispersos e informales, como se muestra en el diagnóstico del estado "As-Is" de Camajocy.

Los costos de soporte y mantenimiento deben incluirse después de la implementación. La efectividad de un sistema de apoyo a las compras depende de la resolución de incidentes, ajuste fino, respuestas a solicitudes de soporte de usuarios y garantizar la disponibilidad del sistema. Para una pequeña empresa como Camajocy, esto no es un costo adicional, sino la base del soporte para el proceso continuo de mejora (IBM, 2021a; van der Aalst, 2021).

Por último, y lo más importante, deben incluirse los costos de la implementación interna.

Aunque no siempre se registran como costos directos, estos incluyen el tiempo del personal asignado para reuniones de recopilación de requisitos, validación de flujos de trabajo automatizados, pruebas piloto, ajustes ad hoc y adaptación a nuevos procesos de trabajo. En pequeñas empresas, donde el número de empleados es reducido y el personal debe

desempeñar funciones variadas, estos costos son importantes porque cualquier tiempo dedicado al proyecto podría tener un impacto significativo en las actividades diarias de la empresa. Una vez reconocidos, se puede determinar un costo total más preciso de la implementación del proceso de adquisición reformado (Harmon, 2019; Recker, 2021).

En definitiva, las estimaciones de costos permiten concluir que, bajo las condiciones de una PYME pequeña, la implementación de tecnologías de la información para apoyar el modelo To-Be del proceso de adquisición en Comercio y Transporte Camajoc y es realista, siempre que se adquiera una solución incremental, ajustable y escalable que se alinee con los requisitos funcionales del proceso reformado.

Esta valoración se alinea con los resultados del estudio, donde el modelo To-Be prevé un tiempo total de adquisición de menos de 84 horas, un costo total de adquisición del proceso de S/ 32.00, lo que representa un costo de aproximadamente S/ 70.00 por adquisición, demostrando que los beneficios esperados de una inversión en tecnología para apoyar el proceso son productividad operativa y administrativa.

Tabla 9

Costos referenciales para la implementación de TI en el proceso de adquisición

Rubro	Descripción	Costo asumido
Software de gestión en la nube	Solución tipo ERP o sistema administrativo SaaS con funcionalidades de compras, inventarios, proveedores y soporte contable básico para siete usuarios.	S/ 149.00 mensual; S/ 1 788.00 anuales.
Implementación y configuración inicial	Levantamiento de requerimientos, parametrización, carga inicial de datos, pruebas funcionales y puesta en marcha del flujo del proceso de adquisición.	S/ 11 250.00
Ajustes o adecuaciones menores	Personalización básica de formularios, reportes, cuadros comparativos e indicadores alineados con el proceso To-Be.	S/ 1 500.00
Infraestructura tecnológica	Recursos cloud, almacenamiento, acceso remoto y respaldo, incluidos en la modalidad SaaS.	S/ 0 adicional directo, por estar incluido en la suscripción.
Capacitación de usuarios	Entrenamiento funcional para los siete usuarios involucrados en el proceso de adquisición y uso del sistema.	S/ 8 000.00

Rubro	Descripción	Costo asumido
Soporte y mantenimiento	Atención de incidencias, acompañamiento funcional y ajustes menores durante el primer año.	S/ 1 788.00 anuales.
Costos internos de implementación	Tiempo del personal destinado a reuniones, validación, pruebas y adaptación al nuevo flujo operativo.	S/ 1 200.00
Total estimado primer año	Incluye suscripción anual, implementación, ajustes, capacitación, soporte y costos internos.	S/ 25 526.00

La estimación presentada corresponde a un escenario referencial para una pyme de siete usuarios ubicada en Motupe, Lambayeque, y ha sido construida bajo el criterio de adopción tecnológica gradual, mediante una solución en la nube de baja complejidad y con requerimientos funcionales centrados en el proceso de adquisición.

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del cuestionario tipo Likert aplicado a los siete colaboradores involucrados en el proceso de adquisición, así como de los indicadores objetivos de tiempo total de adquisición y costo administrativo promedio por trámite, en los escenarios As-Is y To-Be. Los resultados se organizan en: (a) descripción de los niveles de madurez BPM, eficiencia y eficacia en la medición inicial y final, (b) comparación de medias pretest–postest por dimensión, y (c) resultados inferenciales de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Resultados descriptivos de la medición inicial (As-Is)

Dimensión D1: madurez BPM / rediseño del proceso (medición inicial)

La Tabla 9 muestra el consolidado estadístico de la dimensión D1 en la medición inicial, correspondiente a la madurez BPM del proceso de adquisición. Las medias de los ocho ítems oscilan entre 1.29 y 1.86 en una escala de 1 a 3, con niveles predominantes “bajos” en todos los casos.

- La automatización del registro y seguimiento de pedidos presenta una media de 1.43 ($DE = 0,53$), nivel bajo.
- El registro automático de solicitudes, órdenes de compra y recepción de mercadería alcanza una media de 1.29 ($DE = 0,49$), también en nivel bajo.
- El conocimiento y aplicación de un procedimiento estandarizado para realizar las actividades del proceso de adquisición registra una media de 1.43 ($DE = 0,53$), nivel bajo.
- El uso de indicadores de desempeño (tiempos, costos, cumplimiento de plazos) obtiene la media más alta de la dimensión, 1.86 ($DE = 0,38$), aunque se mantiene en nivel bajo.

En conjunto, estos resultados evidencian que, en el escenario As-Is, la madurez BPM del proceso de adquisición es limitada: predominan procedimientos manuales, baja estandarización y un uso incipiente de indicadores y prácticas de mejora continua.

Tabla 10*Consolidado estadístico para D1 (medición inicial)*

Dimensión	Variable	Media	Desviación estándar	Nivel predominante
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Automatización del registro y seguimiento de pedidos en el proceso de adquisición	1.43	0.53	Bajo
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Registro automático de solicitudes, órdenes de compra y recepción de mercadería en los sistemas de la empresa	1.29	0.49	Bajo
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Existencia de diagramas o flujogramas actualizados que describen el proceso de adquisición paso a paso	1.29	0.49	Bajo
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Conocimiento y aplicación de un procedimiento estandarizado para realizar las actividades del proceso de adquisición	1.43	0.53	Bajo
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Existencia de indicadores de desempeño (tiempos, costos, cumplimiento de plazos) para monitorear el proceso de adquisición	1.86	0.38	Medio
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Seguimiento periódico a los resultados del proceso de adquisición para detectar problemas y tomar acciones correctivas	1.29	0.49	Bajo
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Implementación de mejoras continuas en el proceso de adquisición a partir de indicadores y experiencias previas	1.29	0.49	Bajo
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	P8. Consideración de sugerencias del personal para proponer cambios que optimicen el proceso de adquisición	1.57	0.53	Bajo

Dimensiones D2 y D3: eficiencia y eficacia (medición inicial)

La Tabla 10 presenta el consolidado estadístico para las dimensiones D2 (eficiencia, orientada a tiempos) y D3 (eficacia, orientada a satisfacción) en la medición inicial.

En la dimensión D2 (eficiencia, tiempos):

- El cumplimiento de plazos de proveedores tiene una media de 1.71 ($DE = 0,49$), con nivel predominante “medio”.
- El registro oportuno de mercadería presenta una media de 1.14 ($DE = 0,38$), nivel “bajo”.
- Los tiempos de permanencia en almacén muestran una media de 1.29 ($DE = 0,49$), nivel “bajo”.
- Los tiempos de procesos de adquisición obtienen una media de 1.00 ($DE = 0,00$), nivel “bajo”.

En la dimensión D3 (eficacia, satisfacción):

- La selección correcta de proveedores tiene una media de 1.29 ($DE = 0,49$), nivel bajo.
- La capacidad de respuesta del proveedor alcanza una media de 1.14 ($DE = 0,38$), nivel bajo.
- El respaldo económico del proveedor registra una media de 1.57 ($DE = 0,53$), nivel medio.
- El manejo de inventarios óptimo, los procesos automatizados (sistemas) y la satisfacción general con el área presentan medias entre 1.29 y 1.43, todas con nivel predominante bajo.

Estos resultados confirman que, antes del rediseño, la eficiencia percibida del proceso de adquisición es mayormente baja, con problemas de registros oportunos, tiempos de permanencia y tiempos de proceso, y que la eficacia en términos de satisfacción y calidad de la gestión de proveedores se ubica entre niveles bajos y medios.

Tabla 11

Consolidado estadístico para D2 y D3 (medición inicial)

Dimensión	Variable	Media	Desviación estándar	Nivel predominante
Eficiencia (tiempos)	Cumplimiento de plazos de proveedores	1.71	0.49	Medio
Eficiencia (tiempos)	Registro oportuno de mercadería	1.14	0.38	Bajo

Dimensión	Variable	Media	Desviación estándar	Nivel predominante
Eficiencia (tiempos)	Tiempos de permanencia en almacén	1.29	0.49	Bajo
Eficiencia (tiempos)	Tiempos de procesos de adquisición	1	0	Bajo
Eficacia (satisfacción)	Selección correcta de proveedores	1.29	0.49	Bajo
Eficacia (satisfacción)	Capacidad de respuesta del proveedor	1.14	0.38	Bajo
Eficacia (satisfacción)	Respaldo económico de proveedores	1.57	0.53	Medio
Eficacia (satisfacción)	Manejo de inventarios óptimo	1.29	0.49	Bajo
Eficacia (satisfacción)	Procesos automatizados (sistemas)	1	0	Bajo
Eficacia (satisfacción)	Satisfacción general con el área	1.43	0.53	Bajo

Resultados descriptivos de la medición final (To-Be)

Dimensión D1: madurez BPM / rediseño del proceso (medición final)

La Tabla 11 presenta el consolidado estadístico de la dimensión D1 en la medición final, posterior al diseño del modelo To-Be y a su implementación a nivel de modelado y simulación. En esta medición las medias de los ítems se sitúan entre 2.00 y 2.43, con niveles predominantes que van de “medio” a “alto” y “medio-alto”.

- La automatización del registro y seguimiento de pedidos registra una media de 2.43 ($DE = 0,53$), nivel alto.
- El registro automático de solicitudes, órdenes de compra y recepción de mercadería alcanza una media de 2.29 ($DE = 0,49$), nivel medio-alto
- El conocimiento y aplicación de un procedimiento estandarizado para realizar las actividades del proceso de adquisición presenta una media de 2.43 ($DE = 0,53$), nivel alto.

- La consideración de sugerencias del personal para proponer cambios obtiene igualmente una media de 2.43 (DE = 0,53), nivel alto.

En términos globales, la dimensión D1 pasa de un nivel bajo de madurez BPM en el escenario As-Is a niveles medio-alto y alto en el escenario To-Be, lo que indica un avance significativo en automatización, estandarización y monitoreo del proceso de adquisición.

Tabla 12

Consolidado estadístico para D1 (medición final)

Dimensión	Variable	Media	Desviación estándar	Nivel predominante
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Automatización del registro y seguimiento de pedidos en el proceso de adquisición	2.43	0.53	Alto
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Registro automático de solicitudes, órdenes de compra y recepción de mercadería en los sistemas de la empresa	2.29	0.49	Medio-alto
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Existencia de diagramas o flujogramas actualizados que describen el proceso de adquisición paso a paso	2.14	0.38	Medio
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Conocimiento y aplicación de un procedimiento estandarizado para realizar las actividades del proceso de adquisición	2.43	0.53	Alto
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Existencia de indicadores de desempeño (tiempos, costos, cumplimiento de plazos) para monitorear el proceso de adquisición	2.29	0.49	Medio-alto
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Seguimiento periódico a los resultados del proceso de adquisición para detectar problemas y tomar acciones correctivas	2.00	0.38	Medio
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Implementación de mejoras continuas en el proceso de adquisición a partir de indicadores y experiencias previas	2.29	0.49	Medio-alto

Dimensión	Variable	Media	Desviación estándar	Nivel predominante
Madurez BPM (rediseño del proceso de adquisición)	Consideración de sugerencias del personal para proponer cambios que optimicen el proceso de adquisición	2.43	0.53	Alto

Dimensiones D2 y D3: eficiencia y eficacia (medición final)

La Tabla 13 muestra el consolidado estadístico de las dimensiones D2 y D3 en la medición final.

En D2 (eficiencia, tiempos):

- El cumplimiento de plazos de proveedores registra una media de 2.57 (DE = 0,53), nivel predominante medio.
- El registro oportuno de mercadería alcanza una media de 2.29 (DE = 0,49), nivel medio.
- Los tiempos de permanencia en almacén presentan una media de 2.86 (DE = 0,38), nivel alto.
- Los tiempos de procesos de adquisición muestran una media de 2.43 (DE = 0,53), nivel alto.

En D3 (eficacia, satisfacción):

- La selección correcta de proveedores alcanza una media de 2.57 (DE = 0,53), nivel medio.
- La capacidad de respuesta del proveedor tiene una media de 2.43 (DE = 0,53), nivel medio.
- El respaldo económico del proveedor presenta una media de 2.57 (DE = 0,53), nivel medio.
- Los procesos automatizados (sistemas) y la satisfacción general con el área obtienen medias de 2.86 (DE = 0,38), con nivel alto.

Comparadas con la medición inicial, las dimensiones D2 y D3 pasan de niveles bajos y medios a niveles medios y altos, evidenciando una mejora clara en la percepción de la eficiencia y la eficacia del proceso de adquisición bajo el modelo To-Be.

Tabla 13*Consolidado estadístico por dimensión D2, D3 (medición final)*

Dimensión	Variable	Media	Desviación estándar	Nivel predominante
Eficiencia (tiempos)	Cumplimiento de plazos de proveedores	2.57	0.53	Alto
Eficiencia (tiempos)	Registro oportuno de mercadería	2.29	0.49	Medio
Eficiencia (tiempos)	Tiempos de permanencia en almacén	2.86	0.38	Alto
Eficiencia (tiempos)	Tiempos de procesos de adquisición	2.43	0.53	Medio
Eficacia (satisfacción)	Selección correcta de proveedores	2.57	0.53	Alto
Eficacia (satisfacción)	Capacidad de respuesta del proveedor	2.29	0.49	Medio
Eficacia (satisfacción)	Respaldo económico de proveedores	2.43	0.53	Medio
Eficacia (satisfacción)	Manejo de inventarios óptimo	2.43	0.53	Medio
Eficacia (satisfacción)	Procesos automatizados (sistemas)	2.29	0.49	Medio
Eficacia (satisfacción)	Satisfacción general con el área	2.86	0.38	Alto

Comparación de medias pretest–postest por dimensión***Comparación de D1: madurez BPM / rediseño del proceso***

La Tabla 13 muestra la comparativa de medias pretest–postest para los ocho ítems de la dimensión D1, con $n = 7$. El promedio global de la dimensión pasa de 1.41 en la medición inicial a 2.38 en la medición final, lo que representa una mejora relativa del 68.79%.

Los porcentajes de mejora por ítem se sitúan entre 54.78% y 92.57%, destacando:

- La existencia de diagramas o flujogramas actualizados del proceso, cuya media pasa de 1.29 a 2.43 (mejora de 88.95%).
- El seguimiento periódico a los resultados del proceso, que aumenta de 1.29 a 2.00 (54.78% de mejora).
- La implementación de mejoras continuas en el proceso a partir de indicadores y experiencias previas, que pasa de 1.29 a 2,29 (77.52% de mejora).

Estos resultados cuantifican el salto desde un proceso con baja madurez BPM hacia un proceso significativamente más estructurado y orientado a la mejora continua

Tabla 14

Comparativa de medias: pre y post diseño n=7 para D1

Ítem del Cuestionario	Media	Media	%
	Inicial (x1)	Final (x1)	Mejora
P1 Automatización del registro y seguimiento de pedidos	1.43	2.43	69.93%
P2 Registro automático de solicitudes, órdenes y recepciones	1.29	2.29	77.52%
P3 Existencia de diagramas o flujogramas actualizados	1.29	2.14	65.89%
P4 Aplicación de procedimiento estandarizado en adquisiciones	1.43	2.43	69.93%
P5 Existencia de indicadores de tiempos, costos y plazos	1.86	2.29	23.12%
P6 Seguimiento periódico de resultados del proceso de adquisición	1.29	2.00	55.04%
P7 Implementación de mejoras continuas en el proceso de adquisición	1.29	2.29	77.52%
P8 Consideración de sugerencias del personal para mejoras	1.57	2.43	54.78%
PROMEDIO GLOBAL	1.41	2.38	68.79%

Comparación de D2 y D3: eficiencia y eficacia

La Tabla 14 resume la comparación de medias pretest–postest para las dimensiones D2 (eficiencia) y D3 (eficacia). El **promedio global de la variable** (integrando D2 y D3) pasa de 1.29 a 2.50, lo que supone una mejora global del 98.71%.

En D2 (eficiencia, tiempos):

- El cumplimiento de plazos de proveedores mejora de 1.71 a 2.57 (50%).
- El registro oportuno de mercadería pasa de 1.14 a 2.29 (aumento del 100%).
- Los tiempos de permanencia en almacén mejoran de 1.29 a 2.86 (122,07%).
- Los tiempos de procesos de adquisición se incrementan de 1.00 a 2.43 (142,90%).

En D3 (eficacia, satisfacción):

- La selección correcta de proveedores aumenta de 1.29 a 2.57 (100%).
- La capacidad de respuesta del proveedor pasa de 1.14 a 2.43 (113,04%).
- Los procesos automatizados (sistemas) se elevan de 1.00 a 2.86 (185,70%).
- La satisfacción general con el área mejora de 1.43 a 2.86 (100%).

Estas variaciones muestran incrementos importantes en la percepción de eficiencia y eficacia, coherentes con el objetivo del rediseño BPM y con las mejoras observadas en los indicadores objetivos de tiempo y costo.

Tabla 15

Comparativa de medias: pre y post diseño n=7 para D2 y D3

Nº	Ítem del Cuestionario	Media Inicial (x ₁)	Media Final (x ₂)	% Mejora
D2 Eficiencia (Tiempos)				
P09	Cumplimiento de plazos de proveedores	1.71	2.57	50.00%
P10	Registro oportuno de mercadería	1.14	2.29	100.00%
P11	Tiempos de permanencia en almacén	1.29	2.86	122.20%
P12	Tiempos de procesos de adquisición	1.00	2.43	142.90%
D3 Eficacia (Satisfacción)				
P13	Selección correcta de proveedores	1.29	2.57	100.00%
P14	Capacidad de respuesta del proveedor	1.14	2.29	100.00%
P15	Respaldo económico de proveedores	1.57	2.43	54.50%
P16	Manejo de inventarios óptimo	1.29	2.43	88.90%
P17	Procesos automatizados (Sistemas)	1.00	2.29	128.60%
P18	Satisfacción general con el área	1.43	2.86	100.00%
PROMEDIO GLOBAL VARIABLE		1.29	2.50	98.71%

Resultados en indicadores objetivos: tiempo y costo

Los resultados de la simulación del proceso As-Is y del proceso To-Be en Bizagi Modeler señalan que el **tiempo total de adquisición** se reduce de aproximadamente 84 horas a 28 horas, es decir, a un tercio del tiempo inicial. Del mismo modo, el **costo administrativo promedio por trámite** disminuye de alrededor de S/ 70.00 a S/ 32.00 por adquisición.

Estos indicadores cuantitativos refuerzan las mejoras observadas en la dimensión D2 (eficiencia), ya que reflejan una reducción concreta de los tiempos de ciclo y de los costos administrativos asociados al proceso de adquisición tras el rediseño BPM.

Resultados de la prueba de Wilcoxon

La Tabla 16 presenta los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las dimensiones de eficiencia y eficacia, con un nivel de significancia $\alpha = .05$, bilateral. En ambos casos se obtuvo un estadístico $T = 0$ y un valor p bilateral de .0156.

- Para la **eficiencia**, el valor $p = .0156$ y por tanto $p < .05$ conduce a rechazar la hipótesis nula y aceptar que existe una diferencia significativa entre la medición inicial y final.
- Para la **eficacia**, el valor $p = .0156$ fue menor que $\alpha = .05$, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se concluyó que la diferencia observada entre la medición inicial y final fue estadísticamente significativa.

Estos resultados confirman que las mejoras en los puntajes de eficiencia y eficacia no se deben al azar, sino que están asociadas al rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM.

Interpretación global de los resultados

La integración de los resultados descriptivos, de los indicadores objetivos y de la prueba de Wilcoxon permite afirmar que el rediseño del proceso de adquisición, basado en la disciplina de gestión de procesos de negocio (BPM), **incrementa de manera significativa** la madurez BPM del proceso, así como la eficiencia y la eficacia del proceso administrativo en la Empresa Comercio y Transporte Camajocj.

El paso de un promedio global de 1.41 a 2.38 en D1 (68.79% de mejora), de 1.29 a 2.50 en D2–D3 (98.71% de mejora), la reducción del tiempo de adquisición de 84 a 28 horas y del costo administrativo de S/ 70.00 a S/ 32.00, junto con valor p de .0156 en la prueba de Wilcoxon para eficiencia y eficacia, constituyen evidencia sólida y coherente del impacto positivo del modelo To-Be sobre el desempeño del proceso de adquisición en la empresa.

Tabla 16*Resultados de Wilcoxon ($\alpha = .05$, bilateral)*

Dimensión	Estadístico T	p-valor (bilateral)	Decisión
Eficiencia	0	.0156	Rechazar H_0 : hay diferencia significativa
Eficacia	0	.0156	Rechazar H_0 : hay diferencia significativa

Discusión

En este capítulo se interpretan los principales resultados del estudio a la luz del problema planteado, los objetivos de investigación, el marco teórico y los antecedentes revisados. El énfasis se centra en la forma en que el rediseño del proceso de adquisición, bajo la disciplina BPM, se relaciona con los cambios observados en la eficiencia y la eficacia del proceso administrativo de la Empresa Comercio y Transporte Camajocy.

Rediseño BPM y madurez del proceso de adquisición

Los resultados muestran que la dimensión de madurez BPM (D1) pasó de niveles bajos a niveles medio-altos y altos después de la intervención. El promedio global de esta dimensión se incrementó de 1,41 a 2,38, con mejoras superiores al 60% en todos los ítems. Este cambio confirma que el proceso de adquisición, inicialmente poco documentado y dependiente de prácticas informales, evolucionó hacia un esquema más ordenado, con procedimientos definidos, uso de diagramas y mayor atención al seguimiento de indicadores.

Este hallazgo es consistente con lo que señalan Dumas y otros autores cuando explican que la gestión de procesos de negocio permite pasar de procesos implícitos a procesos explícitos, modelados, medidos y mejorados de forma sistemática. La presencia de flujogramas actualizados, la clarificación de roles y la incorporación de indicadores no solo facilitan la operación diaria, sino que también crean las condiciones para un ciclo de mejora continua. En el caso de Camajocy, este cambio de enfoque resulta especialmente relevante porque se trata de una empresa pequeña, donde la gestión se había apoyado durante años en la experiencia del personal más que en procedimientos formales.

El salto en madurez BPM también se alinea con experiencias previas en organizaciones de salud y servicios, donde la introducción de modelos de procesos y herramientas de simulación permitió ordenar actividades dispersas y establecer criterios homogéneos para la toma de decisiones. En esa línea, el caso que se presenta ratifica que el enfoque BPM es aplicable y útil en contextos de recursos limitados, siempre que se adapte a la realidad operativa de la organización.

Eficiencia del proceso: tiempos y costos

En relación con la eficiencia (D2), los resultados indican una mejora marcada tanto en los indicadores percibidos como en los indicadores objetivos. En la medición inicial, la mayoría de los ítems de D2 se encontraban en nivel bajo, con medias cercanas a 1,00–1,29 en registro oportuno de mercadería, tiempos de permanencia en almacén y tiempos de proceso.

Tras el rediseño, estas medias se ubican entre 2,29 y 2,86, y los niveles predominantes cambian a medio o alto.

Este cambio subjetivo se refuerza con los indicadores cuantitativos obtenidos de la simulación: el tiempo total de adquisición se reduce de aproximadamente 84 horas a 28 horas, y el costo administrativo promedio por trámite baja de alrededor de S/ 70.00 a S/ 32.00. La reducción del tiempo a un tercio del valor inicial y la disminución significativa del costo confirman que el modelo To-Be no solo “se ve mejor” en el papel, sino que tiene un impacto medible en el desempeño del proceso.

La literatura sobre BPM y reingeniería de procesos suele enfatizar que los beneficios más visibles de los proyectos de rediseño se expresan justamente en tiempos y costos. En estudios desarrollados en instituciones públicas y empresas privadas se reportan reducciones del ciclo de compra cuando se eliminan actividades redundantes, se reducen las aprobaciones innecesarias y se apoya el flujo con herramientas tecnológicas. La experiencia de Camajocj sigue la misma línea: la clarificación de pasos, la estandarización de formularios, la concentración de aprobaciones en puntos clave y la incorporación de registros sistemáticos explican buena parte de la mejora observada.

Al mismo tiempo, conviene reconocer que estos resultados se han obtenido en un contexto controlado de simulación y con un grupo reducido de actores. La magnitud de la mejora en tiempos y costos deberá contrastarse en la práctica, cuando el modelo se implemente por completo y se confronte con las variaciones cotidianas de la operación. Sin embargo, los datos disponibles permiten sostener que el rediseño va en la dirección adecuada y que, al menos en términos de diseño y proyección, cumple con el objetivo de incrementar la eficiencia del proceso de adquisición.

Eficacia del proceso: proveedores y satisfacción interna

La dimensión de eficacia (D3), asociada a la correcta selección de proveedores, la capacidad de respuesta y la satisfacción de los usuarios internos, muestra también avances importantes. En la situación inicial, varios indicadores se encontraban en niveles bajos; por ejemplo, la capacidad de respuesta del proveedor y los procesos automatizados tenían medias de 1,14 y 1,00, respectivamente. Tras la intervención, esas mismas variables alcanzan medias superiores a 2,40, e incluso 2,86 en el caso de los procesos automatizados y de la satisfacción general con el área de adquisiciones.

El promedio global de D2 y D3 combinado pasa de 1,29 a 2,50, con una mejora total cercana al 99%. Esto sugiere que el rediseño del proceso no solo repercute en el uso más

eficiente de los recursos, sino también en la calidad de la relación con los proveedores y en la percepción de los usuarios internos respecto al servicio que brinda el área de logística.

Este resultado coincide con estudios que señalan que un proceso de compras mejor estructurado y más transparente favorece la evaluación objetiva de los proveedores, reduce la improvisación y facilita la comunicación entre las áreas demandantes y el área encargada de las adquisiciones. Al contar con criterios más claros, con información disponible y con un flujo menos fragmentado, los actores internos perciben mayor confiabilidad y orden en la gestión de compras.

Por otro lado, la percepción de mayor automatización y mejor manejo de inventarios indica que el diseño To-Be facilita el uso de herramientas informáticas, aunque todavía no se trate de un sistema corporativo complejo. En el caso de Camajoc, el simple hecho de organizar la información, estandarizar formatos y definir puntos de control ya implica un avance importante frente al escenario de documentos dispersos y comunicaciones informales.

Contrastación estadística y solidez de la evidencia

Desde el punto de vista estadístico, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon aplicada a las dimensiones de eficiencia y eficacia arrojó un estadístico $T = 0$ y un valor $p = .0156$ en ambos casos, para un nivel de significancia $\alpha = .05$. Este resultado lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar que las diferencias entre la medición inicial y la final son estadísticamente significativas.

La elección de una prueba no paramétrica resulta pertinente por el tamaño reducido de la muestra (siete personas) y por el carácter ordinal de los datos. El hecho de que el valor T sea el mínimo posible y que el p -valor sea menor al umbral planteado es un indicio fuerte de que los cambios observados no se deben al azar. No obstante, es necesario matizar esta afirmación señalando que, al tratarse de un estudio con un solo grupo y sin grupo control, la capacidad para atribuir causalidad estricta es limitada: no se puede descartar por completo la influencia de factores externos o de cambios organizacionales concurrentes.

Pese a esta limitación, el conjunto de evidencias —incrementos en las medias de D1, D2 y D3, mejoras en tiempos y costos, y resultados estadísticos consistentes— refuerza la idea de que el rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM ha tenido un impacto real en la forma en que se gestiona este proceso en la empresa.

Aportes del estudio y relación con los antecedentes

En comparación con los antecedentes revisados, el presente trabajo aporta una experiencia concreta de aplicación de BPM en una empresa de transporte de carga de tamaño pequeño, con recursos limitados y con procesos administrativos poco formalizados. Mientras

que varios estudios previos se enfocan en instituciones públicas o en organizaciones de mayor tamaño, este caso demuestra que el enfoque de gestión por procesos también puede ser útil en contextos más modestos, siempre que se ajusten las herramientas y el alcance de la intervención.

El uso combinado de modelado BPMN, matriz FODA, cuestionario estructurado y simulación de procesos aporta un enfoque integral que va más allá del simple diseño de diagramas. El estudio no solo describe el proceso, sino que lo contrasta con indicadores cuantitativos, aplica una prueba estadística adecuada al tipo de datos y discute las mejoras en términos de eficiencia y eficacia. Esta articulación entre herramientas de ingeniería de procesos y análisis estadístico hace que el trabajo se ubique en la intersección entre la gestión de TI, la gestión de software (por el uso de herramientas como Bizagi) y la gestión administrativa.

Asimismo, el estudio ofrece a la propia empresa Camajoc y un referente claro de cómo documentar y mejorar sus procesos, dejando sentadas las bases para futuras iniciativas de automatización más avanzada o integración con sistemas de información corporativos.

Limitaciones y líneas de trabajo futuro

Aunque los resultados son favorables, es importante señalar algunas limitaciones. En primer lugar, la investigación se realizó con una muestra pequeña y sin grupo de comparación, lo que acota el alcance de las conclusiones. En segundo lugar, parte de la evidencia se basa en la percepción de los colaboradores, lo que implica el riesgo de sesgos asociados al contexto de aplicación del cuestionario o a las expectativas frente al proyecto.

Además, los resultados de tiempo y costo para el modelo To-Be se obtuvieron a partir de simulaciones; si bien estas se construyeron sobre datos reales, la realidad operativa puede introducir variaciones que solo se evidenciarán cuando el modelo se implemente plenamente y se mantenga durante un periodo prolongado.

Estas limitaciones abren la posibilidad de líneas de trabajo futuro, como la implementación progresiva del modelo To-Be en la operación diaria, el seguimiento de los indicadores a lo largo del tiempo, el diseño de un módulo informático específico para la gestión de compras o la incorporación de técnicas de minería de procesos que permitan analizar trazas reales de ejecución y detectar nuevos patrones de mejora.

Conclusiones

El rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM permitió proyectar una mejora clara en la madurez del proceso de la Empresa Comercio y Transporte Camajoc. La dimensión asociada a madurez BPM pasó de niveles bajos a niveles medio-alto y alto, con un incremento del promedio global de 1.41 a 2.38. Estos resultados evidencian que el modelo To-Be propuesto y simulado plantea un proceso más documentado, estandarizado y orientado a la mejora continua, aunque su implementación operativa progresiva queda como una etapa posterior para la empresa.

Desde el punto de vista de la eficiencia, el modelo To-Be proyecta una reducción importante en el tiempo y los costos del proceso de adquisición. Así, el tiempo total de adquisición se reduce de aproximadamente 84 horas a 28 horas. Asimismo, el costo administrativo promedio por adquisición pasa de aproximadamente S/ 70.00 a S/ 32.00. Así mismo, se puede resaltar en la dimensión D2, que promedios de los ítems relacionados con cumplimiento de plazos, registro oportuno y tiempos de proceso pasan de niveles bajos a niveles medios y altos.

Con respecto a la eficacia asociada a la gestión de proveedores y a la satisfacción de los usuarios internos, también se evidencian mejoras significativas. La dimensión D3 evidencia incrementos de medias cercanos o superiores al 100% en varios ítems. Especialmente en selección adecuada de proveedores, capacidad de respuesta y satisfacción general con el área de adquisiciones. Por ende, esto indica que el rediseño del proceso evidencia una contribución potencial a la mejora de la calidad del servicio administrativo.

Finalmente, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon aplicada a D2 y D3 presentó un estadístico $T = 0$ y un valor $p = .0156$ en ambos casos, inferior al nivel de significancia $\alpha = .05$ establecido para este estudio. Esto permite rechazar la hipótesis nula y aceptar que las diferencias entre las mediciones inicial y final son estadísticamente significativas. Por ello, el cambio observado se asocia con el rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM.

En conjunto, pese al diseño preexperimental con un solo grupo y una muestra pequeña, la convergencia entre las mejoras proyectadas en la dimensión BPM, los cambios en las medias de eficiencia y eficacia, la reducción simulada de tiempos y costos, y el resultado de la prueba de Wilcoxon permiten concluir que la aplicación de BPM constituye una alternativa viable para mejorar el componente administrativo de la Empresa Comercio y Transporte Camajoc.

Recomendaciones

Progresivamente implementar el modelo To Be de proceso de adquisición en la operación diaria de la empresa, y no solo a nivel de simulación, de manera que todos los colaboradores involucrados conozcan las actividades, responsabilidades y criterios de aprobación definidos en el rediseño. Socializar los diagramas BPMN, los formatos estandarizados y los puntos de control establecidos.

Mantener y fortalecer el uso de indicadores de desempeño asociados al proceso de adquisición, especialmente en aquellos que se refieren al tiempo total de adquisición, costo administrativo por trámite, cumplimiento de plazos de proveedores y satisfacción de los usuarios internos. Se recomienda consolidar estos indicadores en reportes al menos quincenales, como fuente de información para la gerencia en sus tareas de seguimiento y toma de decisiones.

Avanzar hacia una mayor automatización del proceso de compras, aprovechando el diseño To Be como base para la implementación de herramientas informáticas que permitan registrar solicitudes, cotizaciones, aprobaciones y recepciones de forma integrada. Esto puede traducirse, según las posibilidades de la empresa, en módulos específicos dentro de los sistemas ya existentes o en soluciones ligeras que se diseñen para integrarse de acuerdo con el flujo definido.

Realizar acciones de capacitación para el personal del área de logística y para los usuarios internos en general, enfocados al uso del nuevo proceso, a la lectura de los indicadores de gestión y a las buenas prácticas del trato con los proveedores. La apropiación del modelo por parte de los actores es crucial si las mejoras observadas en el estudio han de consolidarse en el tiempo.

Evaluar periódicamente el proceso de adquisición, utilizando la información de los indicadores y la opinión de los usuarios internos y de los proveedores, para identificar nuevos puntos de mejora. Se sugiere medir las dimensiones de madurez BPM, eficiencia y eficacia nuevamente en un período razonable de funcionamiento del modelo To Be, de modo que se puedan comparar los resultados reales con las proyecciones derivadas del análisis.

En futuros trabajos, un análisis comparativo con empresas similares o la introducción de un grupo control, así como técnicas como la minería de procesos se pueden realizar si se hacen registros electrónicos. Está buscando ampliar el impacto e investigar más a fondo los resultados que pueden tener la administración por procesos en la industria del transporte.

Referencias

- AI Multiple. (2026, 11 de enero). *18 process KPIs to monitor process performance in 2026*.
<https://research.aimultiple.com/process-kpis>
- Alfonso, A. (2026, 16 de abril). *Precio de ERP en Perú: ¿cuánto cuesta realmente en 2026 y qué debería considerar?* Cosmoconsult. <https://www.cosmoconsult.com/pe/cuanto-cuesta-erp-peru>
- Benzaghta, M. A., Elwalda, A., Mousa, M. M., Erkan, I., & Rahman, M. (2021). SWOT analysis applications: An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights*, 6(1), 55–73.
- Bizagi. (2022). *Simulation in Bizagi Modeler: User guide*. Bizagi Ltd.
- Bizagi. (2023). *Bizagi Modeler: BPMN 2.0 process modeling*. Bizagi Ltd.
- Bizagi. (2025). *Bizagi Modeler software*. <https://www.bizagi.com/es/platform/modeler>
- Blacklake Capital. (2025, 30 de abril). *Measuring success: KPIs for your process automation initiatives*. <https://blacklakecap.com/measuring-success-kpis-for-your-process-automation-initiatives/>
- BOC Group. (2025, 2 de noviembre). *Business process management trends for 2024*.
<https://www.boc-group.com/en/blog/bpm/business-process-management-trends-for-2024>
- BPMInstitute. (2025). *BPM in procurement: Best practices for process transformation*.
 BPMInstitute.org.
- Bravo, J. (2011). *Gestión de procesos alineados a la estrategia* (4. ed.). Editorial Evolución S.A.
- Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics* (3rd ed.). Wiley.
- Cruz-Rubio, C. N. (2020). *Citizen participation and public procurement in Latin America: Case studies*. Hivos.
- Defontana. (s. f.). *ERP para pymes - Impulsa tu negocio con el mejor ERP para pymes*.
 Defontana. Recuperado el 13 de mayo de 2026, de <https://www.defontana.com/pe/erp-para-pymes>
- Díaz, J. (2025). *Planeación estratégica y control de gestión* (edición consultada). Editorial Académica.
- Díaz, S. A. V. (2025). FODA estratégico: Herramienta fundamental para la planificación empresarial en entornos VUCA. *Revista Veritas*, 6(3), 5605–5619.

- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of business process management* (2nd ed.). Springer.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage.
- GBTEC Software AG. (2025). *Business process management and BPMN 2.0: A practical guide*. GBTEC Publishing.
- GBTEC. (2025). *Business process management: Methods, tools and practice* (edición consultada). GBTEC Software AG.
- Gonzales, L. B. (2020). *BPM en el proceso de compra y mejora del servicio de la línea de repuestos Iveco de la empresa Motored* [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional URP.
- Hammer, M., & Champy, J. (2019). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution* (edición actualizada). HarperBusiness.
- Harmon, P. (2019). *Business process change: A business process management guide for managers and process professionals* (4th ed.). Morgan Kaufmann.
- Huy, P. Q., Albrecht, C., & Mendling, J. (2025). Unveiling how business process management capabilities drive digital transformation effectiveness. *Business Process Management Journal*, 31(8), 67–89.
- IBM. (2021a). *Business process management for digital transformation*. IBM Redbooks.
- IBM. (2021b). *IBM business process management: Concepts and patterns for smarter processes*. IBM Corporation.
- IBM. (2021c, 16 de septiembre). What is business process management? *IBM Think*.
<https://www.ibm.com/think/topics/business-process-management>
- Innovatix. (2025, 16 de agosto). *Top KPIs to measure success in process automation*.
<https://www.innovatixinc.com/measuring-success-kpis-for-your-process-automation-initiatives>
- KPI Depot. (2024a, 31 de diciembre). *Cycle time efficiency*. <https://kpidepot.com/kpi/cycle-time-efficiency>
- KPI Depot. (2024b, 31 de diciembre). *Process cycle time reduction*.
<https://kpidepot.com/kpi/process-cycle-time-reduction>
- KPI Depot. (2024c, 31 de diciembre). *Compliance with court deadlines*.
<https://kpidepot.com/kpi/compliance-court-deadlines>
- Lascano, S. G. (2020). *Modelo de gestión por procesos para la adquisición de bienes en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín* [Tesis de maestría, Universidad

- Tecnológica Israel]. Repositorio Institucional UISRAEL.
<https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2511>
- Marketing Scoop. (2024, 16 de marzo). *12 process KPIs to monitor process performance in 2025*. <https://www.marketingscoop.com/ai/process-kpis>
- Mora, L. A. (2009). *Indicadores de la gestión logística*. Ecoe Ediciones.
- Nachar, N. (2008). The Mann–Whitney U: A test for assessing whether two independent samples come from the same distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 4(1), 13–20.
- Novoa, J. (2019). *Aplicación de BPM en la mejora del proceso de adquisiciones del Instituto Nacional de Salud Chorrillos, 2019* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39316>.
- Nubecont. (s.f.). *Software Contable en la Nube - NubeCont*. Recuperado el 13 de mayo de 2026, de <https://nubecont.com/precios>
- Oña, M. (2018). Fortalezas y debilidades del análisis FODA en la planificación estratégica. *Revista de Ciencias Administrativas*, 15(2), 45–60.
- Ortiz, L. K. (2021). *Modelado de procesos con enfoque BPM para mejorar la eficacia de gestión de pedidos de una empresa exportadora de arándanos, 2021* [Tesis de maestría, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional USAT. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/4169>.
- Prime BPM. (2025, 24 de noviembre). *Procurement transformation with BPM: Smarter, efficient, and compliant purchasing*. <https://www.primebpm.com/transform-procurement-processes-with-bpm>
- ProcessMaker. (2024, 20 de agosto). *Business process management in 2024*. <https://www.processmaker.com/blog/business-process-management-in-2024>
- Putra, H., Rahman, A., & Sari, D. (2024). The role of business process management in digital transformation of administrative services. *Procedia Computer Science*, 235, 1123–1132.
- Rapid Innovation. (2024, 18 de septiembre). *Ultimate business process management guide 2024*. <https://www.rapidinnovation.io/post/what-is-business-process-management>
- Recker, J. (2021). *Business process management: Theory and practice*. Springer.
- Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Signavio. (2025). *BPMN 2.0 modeling and analysis: Best practices* (versión consultada). SAP Signavio.

- Sprent, P., & Smeeton, N. C. (2007). *Applied nonparametric statistical methods* (4th ed.). Chapman & Hall/CRC.
- Tomat, L., & Trkman, P. (2019). Digital Transformation – The Hype and Conceptual Changes. *Economic and Business Review*, 21(3), 351–370.
<https://doi.org/10.15458/ebr.90>
- van der Aalst, W. M. P. (2021). *Process mining: Data science in action* (2nd ed.). Springer.
- Vera, P. (2024). El análisis FODA como herramienta de diagnóstico en la gestión de procesos. *Revista Iberoamericana de Gestión*, 12(1), 23–38.
- Yomona, K. O. (2025). Impacto de la contratación pública en la gestión de proyectos en América Latina. *Revista Venezolana de Gestión Pública*, 4(4), 211–230.

Anexos

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario – encuesta sobre los procesos de adquisición

Responsable (s): Polo Arturo Mogollon Galecio

Nota: para cada pregunta se considera la escala del 1 al 3 donde

1.- Nunca	2.- Algunas veces	3.- Siempre
-----------	-------------------	-------------

Indicaciones: Se le pide su colaboración para que realice un riguroso análisis de los ítems de la encuesta que se muestra, para ello marque en la casilla correspondiente de acuerdo a su criterio y percepción. Esto nos permitirá un análisis sobre los procesos

N°	ÍTEMS	PUNTAJE		
D1: Rediseño del proceso de adquisición bajo la disciplina BPM				
1.	<p>El proceso de adquisición utiliza sistemas automatizados (software) que reducen tareas manuales en el registro y seguimiento de pedidos.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
2.	<p>Los datos de solicitudes, órdenes de compra y recepción de mercadería se registran automáticamente en los sistemas de la empresa.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
3.	<p>¿La empresa cuenta con diagramas o flujogramas actualizados que describen el proceso de adquisición paso a paso?</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
4.	<p>El personal conoce y aplica un procedimiento estandarizado para realizar las actividades del proceso de adquisición</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			

5.	Existen indicadores de desempeño (tiempos, costos, cumplimiento de plazos) para monitorear el proceso de adquisición. a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre			
6.	Se realiza un seguimiento periódico a los resultados del proceso de adquisición para detectar problemas y tomar acciones correctivas. a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre			
7.	La empresa implementa mejoras continuas en el proceso de adquisición a partir de la información obtenida de indicadores y experiencias previas. a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre			
8.	Se consideran las sugerencias del personal para proponer cambios que optimicen el proceso de adquisición. a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre			
D2: Eficiencia de los Procesos (Tiempo)				
9.	Por lo general, los proveedores cumplen con los plazos de entrega de los pedidos. a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre			
10.	El registro del ingreso de mercadería al almacén se realiza de manera oportuna y adecuada. a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre			
11.	Los tiempos de permanencia de la carga en almacén son adecuados para las necesidades de la empresa a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre			

12.	<p>Los tiempos de los procesos de adquisición (solicitud, aprobación, compra y recepción) son adecuados.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
D3: Dimensión Eficacia (Satisfacción)				
13.	<p>La empresa selecciona correctamente a sus proveedores, considerando su desempeño y condiciones de servicio.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
14.	<p>Los proveedores cuentan con capacidad de respuesta ante los requerimientos y cambios en los pedidos.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
15.	<p>Los proveedores de la empresa cuentan con respaldo económico suficiente para afrontar variaciones en el mercado</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre.</p>			
16.	<p>Los proveedores mantienen un manejo de inventarios óptimo que asegura la disponibilidad de los productos requeridos.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
17.	<p>Los procesos de adquisición se apoyan en sistemas automatizados que contribuyen a mejorar la calidad del servicio brindado a los usuarios internos.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			
18.	<p>En general, los stakeholders (usuarios internos y otras áreas) están satisfechos con la gestión del área encargada del proceso de adquisición.</p> <p>a) Nunca b) Algunas veces c) Siempre</p>			

Anexo 2: Matriz de Datos Iniciales (Diagnóstico Actual - AS-IS) Dimensión D1

Sujeto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Promedio Sujeto
S1	1	1	1	1	2	1	1	2	1,25
S2	1	2	1	2	1	1	1	2	1,38
S3	2	1	2	1	2	2	1	1	1,50
S4	2	2	1	2	2	2	1	2	1,63
S5	1	1	2	1	2	1	2	1	1,38
S6	2	1	1	2	2	1	2	1	1,50
S7	1	1	1	1	2	1	1	2	1,25
Media del Item	1,43	1,29	1,29	1,43	1,86	1,29	1,29	1,57	1.41

Anexo 3: Matriz de Datos Iniciales (Diagnóstico Actual - AS-IS) Dimensiones D2 y D3

Esta tabla muestra cómo respondieron los 7 sujetos a las dimensiones de D2

Eficiencia (P9-P12) y D3 Eficacia (P13-P18).

Sujeto	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Promedio Sujeto
S1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1
S2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1.4
S3	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1.4
S4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1.1
S5	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1.5
S6	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1.3
S7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Media Item	1.7	1.1	1.3	1.0	1.3	1.1	1.4	1.3	1.0	1.3	Global: 1.26