



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de la Metodología BPM para mejorar el proceso
logístico de la empresa Hydro Press Service S.A.C Lima 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Neira Abad, Carlos Enrique (orcid.org/0000-0003-3199-9681)
Valle Mory, Homero Alejandro (orcid.org/0000-0002-1997-3481)

ASESOR:

Mg. Molina Vilchez, Jaime Enrique (orcid.org/0000-0001-7320-0618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Al Sr. Julio Cesar Bachet Vargas gerente general de Hydropress Sevice S.A.C, por permitir aplicar nuestros conocimientos en su empresa.

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios por permitirnos continuar cumpliendo nuestras metas y objetivos, nuestros padres y esposas por el apoyo incondicional en este proceso de nuestra carrera profesional.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Procedimientos	27
3.6. Método de análisis de datos.....	99
3.7. Aspectos éticos	99
IV. RESULTADOS	101
V. DISCUSIÓN.....	120
VI. CONCLUSIONES.....	125
VII. RECOMENDACIONES	127
REFERENCIAS.....	129
ANEXOS	135

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Población</i>	19
Tabla 2. <i>Matriz de técnicas e instrumentos</i>	22
Tabla 3. <i>Nivel de confiabilidad</i>	23
Tabla 4. <i>Ratio del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR)</i>	24
Tabla 5. <i>Ratio del indicador rotación de inventario (RI)</i>	25
Tabla 6. <i>Ratio del indicador exactitud de inventario (EI)</i>	25
Tabla 7. <i>Ratio del indicador entregas perfectas (EP)</i>	26
Tabla 8. <i>Ratio del indicador entregas a destiempo (ET)</i>	26
Tabla 9. <i>Registro de las causas del deficiente proceso logístico</i>	38
Tabla 10. <i>Matriz de correlación</i>	39
Tabla 11. <i>Ponderación total</i>	40
Tabla 12. <i>Tabulación de datos</i>	41
Tabla 13. <i>Estratificación de las causas</i>	42
Tabla 14. <i>Alternativas de solución</i>	43
Tabla 15. <i>Matriz de priorización de causas a resolver</i>	44
Tabla 16. <i>Acciones de mejora para las actividades</i>	45
Tabla 17. <i>Diagrama de análisis del proceso de compra programada (AS-IS)</i>	47
Tabla 18. <i>Evaluación del proceso de compra programada (AS-IS)</i>	48
Tabla 20. <i>Evaluación del proceso de compras especiales (AS-IS)</i>	50
Tabla 22. <i>Evaluación del proceso de almacenamiento (AS-IS)</i>	52
Tabla 21. <i>Evaluación del proceso de salida de productos (AS-IS)</i>	54
Tabla 22. <i>Costo de la actividad por orden de compra</i>	55
Tabla 23. <i>Costo de la actividad por orden de compra</i>	55
Tabla 24. <i>Evaluación de las 5S en el área de almacén</i>	56
Tabla 25. <i>Respuesta de las 5S de la empresa</i>	57
Tabla 26. <i>Cumplimiento de requerimientos del área logística</i>	58
Tabla 27. <i>Pre test del indicador Entregas perfectamente recibidas (EPR)</i>	59
Tabla 28. <i>Pre test del indicador rotación de inventario (RI)</i>	60
Tabla 29. <i>Pre test del indicador exactitud en inventario (EI)</i>	61
Tabla 30. <i>Pre test del indicador entregas perfectas</i>	62
Tabla 31. <i>Pre test del indicador entregas a destiempo (ED)</i>	63
Tabla 32. <i>Estrategia de solución basada el ciclo de vida de BPM</i>	65

Tabla 33. <i>Ficha del proceso de compra (AS-IS)</i>	68
Tabla 34. <i>Ficha de proceso de almacenamiento de productos (AS-IS)</i>	69
Tabla 35. <i>Ficha de proceso de salida de productos de almacén (AS-IS)</i>	70
Tabla 36. <i>Ficha del proceso de compra (TO-BE)</i>	73
Tabla 37. <i>Diferencia del proceso de compras</i>	73
Tabla 38. <i>Ficha de proceso de almacenamiento de productos (TO-BE)</i>	75
Tabla 39. <i>Diferencia del proceso de almacenamiento de productos</i>	75
Tabla 40. <i>Ficha de proceso de salida de productos de almacén (TO-BE)</i>	77
Tabla 41. <i>Diferencia del proceso de salida de productos</i>	77
Tabla 42. <i>Check list de cumplimiento</i>	87
Tabla 43. <i>Indicadores de la variable independiente</i>	88
Tabla 44. <i>Post test del indicador Entregas perfectamente recibidas (EPR)</i>	89
Tabla 45. <i>Post test del indicador rotación de inventario (RI)</i>	90
Tabla 46. <i>Post test del indicador exactitud en inventario (EI)</i>	91
Tabla 47. <i>Post test del indicador entregas perfectas</i>	92
Tabla 48. <i>Post test del indicador entregas a destiempo (ED)</i>	93
Tabla 49. <i>Beneficio de la mejora</i>	95
Tabla 50. <i>Inversión de la mejora</i>	95
Tabla 51. <i>Evaluación del flujo de caja económico</i>	96
Tabla 52. <i>Evaluación del VAN y TIR</i>	97
Tabla 53. <i>Cronograma de actividades</i>	98
Tabla 54. <i>Códigos de ética - UCV</i>	100
Tabla 55: <i>Descriptivo del pretest y pos test del indicador EPR</i>	102
Tabla 56: <i>Descriptivo del pretest y postest del indicador RI</i>	104
Tabla 57: <i>Descriptivo del pretest y postest del indicador EI</i>	106
Tabla 58: <i>Descriptivo del pretest y postest del indicador EP</i>	108
Tabla 59: <i>Descriptivo del pretest y postest del indicador ED</i>	110
Tabla 60. <i>Estadígrafos</i>	112
Tabla 61. <i>Prueba de normalidad del indicador EPR</i>	113
Tabla 62. <i>Estadístico de prueba de Wilcoxon para el indicador EPR</i>	113
Tabla 63. <i>Prueba de normalidad del indicador RI</i>	114
Tabla 64. <i>Estadístico de prueba de Wilcoxon para el indicador RI</i>	114
Tabla 65. <i>Prueba de normalidad del indicador EI</i>	115

Tabla 66. Estadístico de prueba de Wilcoxon para el indicador EI	116
Tabla 67. Prueba de normalidad del indicador EP.....	116
Tabla 68. Prueba de T-Student para el indicador EP.....	117
Tabla 69. Prueba de normalidad del indicador ED.....	118
Tabla 70. Prueba de T-Student para el indicador ED	119

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Diseño de la investigación.....	16
<i>Figura 2.</i> Determinación del tipo de muestra de servicios realizados.....	20
<i>Figura 3.</i> Compresoras de la marca Hydro Press Services.....	27
<i>Figura 4.</i> Organigrama de la empresa.....	29
<i>Figura 5.</i> Mapa de procesos de la empresa en estudio.....	30
<i>Figura 6.</i> Comercialización de servicios	32
<i>Figura 7.</i> Levantamiento de información	33
<i>Figura 8.</i> Ejecución de servicios.....	33
<i>Figura 9.</i> Cierre del servicio.....	34
<i>Figura 10.</i> Diagrama de Ishikawa.....	37
<i>Figura 11.</i> Diagrama de Pareto	42
<i>Figura 12.</i> Procesos dentro del alcance de la mejora	45
<i>Figura 13.</i> Proceso de compra programada (AS-IS)	46
<i>Figura 14.</i> Proceso de compras especiales (AS-IS).....	49
<i>Figura 15.</i> Proceso de almacenamiento (AS-IS)	51
<i>Figura 16.</i> Proceso de salida de productos (AS-IS)	53
<i>Figura 17.</i> Desorden en el almacén	56
<i>Figura 18.</i> Gráfica del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR).....	60
<i>Figura 19.</i> Gráfica del indicador rotación de inventario (RI)	61
<i>Figura 20.</i> Gráfica del indicador exactitud en inventario (EI).....	62
<i>Figura 21.</i> Gráfica del indicador entregas perfectas.....	63
<i>Figura 22.</i> Gráfica del <i>indicador entregas a destiempo (ED)</i>	64
<i>Figura 23.</i> Procesos logísticos	66
<i>Figura 24.</i> Proceso de compra programada (TO-BE).....	71
<i>Figura 25.</i> Proceso de compras especiales (TO-BE)	72
<i>Figura 26.</i> Proceso de almacenamiento (TO-BE).....	74
<i>Figura 27.</i> Proceso de salida de productos (TO-BE).....	76
<i>Figura 28.</i> Selección de vista simulación del proceso	78
<i>Figura 29.</i> Registro de número de servicios realizados.....	79
<i>Figura 30.</i> Detalle de probabilidad de ocurrencia en una condicional	79
<i>Figura 31.</i> Control de llegadas y el número máximo de llegadas.....	80
<i>Figura 32.</i> Selección de tipos de parámetros de tiempo	80

<i>Figura 33.</i> Establecimiento de recursos	81
<i>Figura 34.</i> Establecimiento de costos.....	81
<i>Figura 35.</i> Modificación del calendario de ejecución	82
<i>Figura 36.</i> Ejecución del proceso de salida de productos	83
<i>Figura 37.</i> Visita programada a la empresa en estudio	84
<i>Figura 38.</i> Obtención de información del asistente de almacén	84
<i>Figura 39.</i> Revisión de los tiempos con los trabajadores	85
<i>Figura 40.</i> Presentación de la situación actual de los procesos.....	86
<i>Figura 41.</i> Presentación de la situación mejorada de los procesos.....	86
<i>Figura 42.</i> Gráfica del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR).....	89
<i>Figura 43.</i> Gráfica del <i>indicador rotación de inventario (RI)</i>	90
<i>Figura 44.</i> Gráfica del indicador exactitud en inventario (EI).....	91
<i>Figura 45.</i> Gráfica del <i>indicador entregas perfectas</i>	92
<i>Figura 46.</i> Gráfica del <i>indicador entregas a destiempo (ED)</i>	93
<i>Figura 47.</i> Histograma de entregas perfectamente recibidas pre test.....	102
<i>Figura 48.</i> Histograma de entregas perfectamente recibidas post test	102
<i>Figura 49.</i> Cajetín del pre test y post test de entregas perfectamente recibidas	103
<i>Figura 50.</i> Histograma de rotación de inventarios pre test	104
<i>Figura 51.</i> Histograma de rotación de inventarios post test	104
<i>Figura 52.</i> Cajetín del pre test y post test de rotación de inventarios	105
<i>Figura 53.</i> Histograma de exactitud de inventarios pre test	106
<i>Figura 54.</i> Histograma de exactitud de inventarios post test.....	106
<i>Figura 55.</i> Cajetín del pre test y post test de exactitud de inventarios	107
<i>Figura 56.</i> Histograma de entregas perfectas pre test	108
<i>Figura 57.</i> Histograma de entregas perfectas post test.....	108
<i>Figura 58.</i> Cajetín del pre test y post test de entregas perfectas	109
<i>Figura 59.</i> Histograma de entregas a destiempo pre test.....	110
<i>Figura 60.</i> Histograma de entregas a destiempo post test	111
<i>Figura 61.</i> Cajetín del pre test y post test de entregas a destiempo.....	111

Resumen

El presente proyecto tuvo como objetivo aplicar la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022, pues presentaban problemas relacionados con la logística, gestión y mantenimiento, que conlleva un deficiente proceso logístico. Fue un estudio de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, nivel explicativo y un diseño pre experimental, que utiliza como muestra un periodo de 12 semanas para el pre test y 12 semanas para el post test que se obtendrá de la cantidad de facturas y servicios que se realicen en ese periodo de tiempo. Mediante la aplicación de la herramienta Bizagi Modeler a través del diseño, modelado, ejecución y monitoreo de procesos se mejoró el indicador de entregas perfectamente recibidas (EPR) en 19.5%, un incremento de la rotación de inventario de 6.08%, mientras que para el indicador exactitud de inventario se obtuvo una mejora de 0.42% y un incremento del indicador entregas perfectas de 13.97%. En conclusión, mediante la aplicación de la metodología BPM se logró una reducción de proceso logístico, lo cual se corroboró mediante análisis descriptivo e inferencial de la información obtenida de los indicadores.

Palabras clave: Aplicación BPM, Gestión por procesos, Proceso logístico, Procesos deficientes y Almacenamiento.

Abstract

The objective of this project was to apply the BPM methodology to improve the logistics process of the company HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022, as there were problems related to logistics, management and maintenance, which leads to a poor logistics process. It was an applied type study, with a quantitative approach, explanatory level and a pre experimental design, which uses as a sample a period of 12 weeks for the pre test and 12 weeks for the post test that will be obtained from the number of invoices and services that are carried out in that period of time. By applying the tool Bizagi Modeler through the design, modeling, execution and monitoring of processes the delivery indicator perfectly received (EPR) was improved by 19.5%, an increase in inventory turnover of 6.08%, while for the inventory accuracy indicator an improvement of 0.42% and an increase of the perfect deliveries indicator of 13.97%. In conclusion, the application of the BPM methodology resulted in a reduction in the logistics process, which was corroborated by a descriptive and inferential analysis of the information obtained from the indicators.

Keywords: BPM application, process management, logistics process, poor processes and storage.

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto internacional, las empresas sin importar el tamaño o los fines que persiguen, buscan mejorar el requerimiento de las necesidades que los clientes tienen; por lo que resulta necesario evaluar mejoras que incluyan estrategias, a fin, de ser más competitivo en un mercado en el que los clientes son el punto centro de una organización (Pakurár, et al. 2019). Por ello, en un mercado competitivo, mantener la eficiencia en todos los procesos contribuye en el aumento de la utilidad y competitividad. Al respecto, Sierra, Madriz y Castillo (2018) argumentan que, una organización debe mantenerse alerta, pues el constante cambio en el panorama internacional genera incertidumbre en el intercambio comercial, lo que obliga a estar preparados para garantizar el servicio al cliente. Según lo expuesto, para que el desarrollo de actividades operativas se realice de manera efectiva resulta necesario utilizar métodos y medios para el funcionamiento óptimo de una organización.

En Latinoamérica, se presenta problemas empresariales, siendo la de mayor influencia la deficiencia en las operaciones logísticas, pues no se considera como una actividad trascendental dentro del proceso, al respecto el 70% de las organizaciones en el sector comercial han obviado la documentación del proceso logístico; en consecuencia, ocasiona un reproceso en los pedidos, inventarios obsoletos, limitando también la gestión de despachos, entre otros (Díaz y Huancas, 2020). Por otro lado, Carranza (2018) presidente ejecutivo del CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, sostiene que los costos logísticos en América Latina oscilan entre el 16% y el 26% del PIB, mientras que es un 8% a 9% en países de la OCDE.

En nuestro territorio peruano, el MTC (2018) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) informaron los resultados obtenidos de la encuesta realizado a nivel nacional donde participaron 604 empresas, entre los principales resultados, se rescata que, de 10 pedidos 6 incumplen términos de calidad por daño del producto, trazabilidad, problemas en la entrega, entre otros, a su vez se detalla que, el 16% del costo del porcentaje de ventas representa recursos y actividades de logística. A su vez, se evidencia un aumento del 10% a 20% del precio final en insumos y materias primas importadas a causa de la crisis de contenedores, por lo expuesto, la logística es de suma importancia en el supply chain conocido también

como cadena de suministro y producción, permite la planificación, ejecución y actividades relacionadas con el mantenimiento y traslado de materiales, lo cual permite ofrecer un mejor servicio y reducir a un mínimo los costos.

La presente investigación se realizó en la organización, Hydro Press Service S.A.C., la cual se desempeña al diseño, ingeniería y equipamiento de talleres automotriz, por lo que presentó una variedad de clientes que van desde talleres de autos hasta concesionaria de automóviles, a pesar de la crisis sanitaria y las consecuencias del conflicto bélico en Ucrania, la empresa ha mantenido un crecimiento, sin embargo, durante el crecimiento no se ha mejorado ni documentado los procesos que influyen en el mantenimiento, almacén y gestión de la empresa, lo que ocasionó que la empresa en la métrica de porcentaje de servicios entregados a destiempo obtenga un 11%, siendo el deseado por la gerencia de una meta menor al 5% finalizada las mejoras, pues se presentó una insatisfacción en los clientes en las entregas de los servicios a destiempo.

El problema general se expresa como ¿En qué medida la aplicación de la metodología BPM mejorará el proceso logístico de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022? Asimismo, el problema específico 1 se expresa en ¿En qué medida la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de entrada de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022?; el problema específico 2 se expresa de la siguiente manera ¿En qué medida la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de almacenamiento de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022?; Por último, el problema específico 3 se expresa como; ¿En qué medida la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de salida de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022?

La justificación práctica, es la mejora de los procesos logísticos en una empresa de servicios y venta de productos para talleres de automóviles, dado que se emplea la metodología BPM, que es una modalidad para mejorar los procesos, lo cual influirá en un aumento en la calidad del servicio que se viene ofreciendo. Según Vera, Cataño y Torres (2018) se justifica cuando la información presentada resulta ser válida y confiable para sustentar los hallazgos obtenidos.

La justificación metodológica del estudio, es debido a que, durante el crecimiento, la empresa no consideró la mejora de los procesos un objetivo estratégico, por lo que mediante la aplicación de la metodología BPM se pretende establecer un punto

de referencia para futuros problemas que la empresa requiera solucionar. Asimismo, para el estudio se enmarca dentro de los procedimientos del método científico para resolver problemas que sucedieron a una empresa de servicios e influyen en el desempeño de los trabajadores (Maldonado, 2018).

La justificación económica, en vista de que el actual problema repercutió en la rentabilidad de la empresa al no contar con los productos solicitados por los clientes en el momento deseado, pues se cuenta con el 79% de entregas perfectas, mientras que se cuenta con 24% de entregas perfectas, lo que evidencia que no se cuenta con un adecuado proceso logístico de entrada, almacenamiento y salida. Por ello, los problemas presentados repercuten directamente en la productividad, lo que ocasiona horas no eficientes en reprocesos y pedidos no planificados. Asimismo, Fernández (2020) sostuvo que, una investigación se justifica económicamente al permitir la recuperación y generar rentabilidad del dinero invertido.

El objetivo general se expresa en: Aplicar la metodología BPM para mejorar el proceso logístico de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022. El objetivo específico 1 se expresa en: Determinar en qué medida la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de entrada de la empresa de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022. El objetivo específico 2 se expresa en: Determinar en qué medida la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de almacenamiento de la empresa de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022. El objetivo específico 3 se expresa en: Determinar en qué medida la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de salida de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022.

La hipótesis general se expresa en: La aplicación de la metodología BPM mejora el proceso logístico de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022. La hipótesis específica 1 se expresa en: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de entrada de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022. La hipótesis 2 se expresa en: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de almacenamiento de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022. La hipótesis específica 3 se expresa en: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de salida de la empresa Hydro Press Service SAC Lima 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Bajramovic y Pobrić (2021) en su artículo denominado “*Excellence in business process management in the metalworking industry*” tuvo como objetivo establecer como mejora la gestión de procesos del negocio en una industria metalmeccánica, pues cada industria del presente sector tiene un proceso diferente que está sujeto a sus necesidades y que se deben integrar en una sola unidad. El estudio propone un modelo de aplicación de la metodología EFQM que permite la optimización de un proceso comercial de hasta un 50% y considerar al cliente dentro del enfoque, asimismo, los procesos deben ser medidos constantemente para obtener una mejora continua. En conclusión, mejorar el desempeño se logra a través de la sinergia de la excelencia en la práctica, el proceso, la política, excelencia en empleados y producción. Del estudio se destaca en que, la eficiencia y la excelencia de las operaciones contribuye en una mejora de las operaciones y un buen servicio al cliente, por lo que las mejoras que se realicen deben estar enfocados en una mejora continua del servicio brindado a los clientes.

Derii et al. (2020) en su artículo “*Modelling Business Processes based on logistics concepts and quality management system principles*” Tuvo como objetivo modelar el proceso logístico y la gestión de calidad. Es un estudio descriptivo de diseño no experimental que abarca aspectos metodológicos y teóricos para la mejora en los procesos de negocios. Los resultados del estudio tras el análisis presentan un modelo de negocio basado en un proceso comercial de logística y transporte que es adaptable para cualquier proceso de entidades comerciales, lo que repercute en una reducción del 50% de las actividades actuales al combinar herramientas de tendencia que ofrecen una mejora cercana al 100% tras la mejora. En conclusión, para una optimización de procesos resulta clave analizar cuáles son acordes a cada organización. El presente estudio se escogió, dado que muestra un análisis de metodologías y teorías que sirven como sustento para definir la estrategia a considerar en el presente estudio.

Mila et al. (2019) en su artículo denominado “*Gestión por Procesos en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas comerciales de la ciudad Esmeraldas, Ecuador*”. Tuvo como objetivo analizar la gestión de procesos en MYPYMES comerciales de la ciudad de Esmeralda, pues se requería conocer el grado de presencia de los procesos sistemáticos a fin de establecer acciones de mejora. El estudio de tipo

aplicada y diseño no experimental, con un corte transversal, realizó una encuesta a 301 propietarios. Los resultados muestran que, un 97.8% no evidencian presencia de la gestión de procesos durante sus actividades, siendo los aspectos más críticos la dimensión financiera con un 59.8%, el proceso interno con un 86.4% y el talento humano con el 59.8%. En conclusión, el 2.2% de las MIPYMES aplican la gestión de procesos en sus actividades. Esta investigación contribuye en demostrar que la gestión de procesos es un factor clave en la satisfacción y retención de los clientes, por lo cual se debe documentar los procesos y ser asociados a los trabajadores de la empresa.

Kukartsev et al. (2019) en su artículo "*Methods of business processes competitiveness increasing of the rocket and space industry enterprise*". Tuvo como objetivo aplicar métodos para la mejora de la competitividad en los procesos logísticos de una empresa del sector industrial, pues resultaba necesario al contar con diversos problemas que se ocasionan por presentar recursos limitados. El estudio descriptivo con diseño no experimental se fundamenta en el análisis comparativo de los métodos y enfoques científicos que se aplican en la actualidad para la mejora en la gestión de procesos. El resultado se basa en la recopilación de 35 expertos con conocimiento, los cuales sostienen que los procesos a modelar para una mejora inicial son el recorrido con el 27%, evaluación de zonificación con 15%, reducción del tiempo de entrega con 14%, mejorar el nivel de conocimiento de conductores con el 5%, entre otros de mejor porcentaje, asimismo, se presenta un modelo de mejora en los procesos comerciales, pues se requería innovar el ciclo de trabajo para el aumento de la competitividad y mantener un desarrollo sostenible. En conclusión, se requiere innovar los principales procesos de un negocio para aumentar la eficiencia y efectividad de los procesos comerciales. Esta investigación contribuye al mejorar los procesos logísticos de una empresa a pesar de contar con recursos limitados, por lo que se expone una metodología de trabajo que sirve como referencia para el ciclo de trabajo de la investigación que se viene realizando.

Aldaibat, Abuhamour y Bataineh (2018) en su artículo "*The impact of business process management on Job performance*". Tuvo como fin medir el impacto de la gestión de procesos de un negocio y el desempeño laboral. El estudio de tipo aplicada y diseño experimental considera como muestra a 390 empleados de una

empresa de seguros, siendo aplicada a la muestra una encuesta para medir las variables del estudio. Los resultados tras la prueba estadística de regresiones lineales múltiples muestran que, el involucramiento de empleados tiene una significancia de 3.484, la mejora de los procesos posee una significancia del 12.32 y la alineación estratégica una significancia del 7.48, lo que demuestra que las medias aritméticas de las estimaciones de los empleados hacia el trabajo fueron moderadas, adicionalmente las estimaciones de los empleados al proceso comercial fueron altas. En conclusión, se puede establecer que BPM influye en la mejora de procesos. Del estudio se destaca el modo de medir la relación entre dos variables y el uso de cuestionarios para establecer resultados que se puedan replicar, lo cual muestra una manera de evaluar las mejoras que se vienen realizando.

En el contexto nacional, Escobar y Zuñiga (2020) en su artículo denominado "*Gestión por procesos en la logística de la empresa Dayro Contratistas S.R.L. Trujillo 2019*" tuvo como objetivo establecer en qué medida la gestión de procesos presenta influencia en el proceso logístico de la empresa de estudio. De tipo aplicada con diseño pre experimental, considera como muestra a 2 procesos del área de logística y 4 colaboradores del área mencionada, asimismo, se empleó una ficha de observación para la recolección de la información. Los resultados evidencian que, tras la aplicación de gestión de procesos, se reduce en 79.61% el material de poca rotación del inventario y también en un 69.25% el tiempo de demora para ubicar materiales. En conclusión, la mejora mediante gestión de procesos presenta resultados satisfactorios y genera un VAN de S/ 106,792.90 con un TIR de 125.83%. El presente estudio se escogió al realizar la implementación de la gestión de procesos en base a la ISO 9001:2015 y el ciclo Deming, por ello influyó de manera significativa en la logística de la constructora.

Díaz y Huancas (2020) en su estudio denominado "*Mejora del proceso logístico para reducir los costos logísticos de la empresa H&C S.A.C., 2019*". Tuvo como objetivo la mejora del proceso logístico para disminuir los costos de la logística, pues contaba con un proceso deficiente que afectaba sus costos. Con diseño pre experimental y de tipo aplicada, utiliza como población a los costos logísticos del 1er trimestre del 2019, en consecuencia, la muestra la representa la totalidad de los

costos logísticos del 2019, asimismo, se emplea el análisis documental para establecer la situación actual, la observación para la evaluación del proceso logístico y el análisis documental para establecer la mejora de los costos logísticos. Tras la mejora, los resultados muestran que, en un inicio, se contaba con un costo logístico de S/ 98,651.72, siendo el mayor costo de almacenamiento S/ 25,237.14 y con menor cantidad al servicio cliente de S/ 11,734.62, por lo que se aplicó la gestión de procesos, instrumentos informativos, capacitaciones y estandarización con la finalidad de obtener mejoras. En conclusión, se presenta una reducción del 15.37% tras la mejora, es decir, una reducción de S/ 98,651.72 a S/ 83,486.21. El presente estudio se eligió al emplear el método del ciclo Deming, las 5S y redistribución de áreas, lo que genera un impacto en la mejora del proceso logístico, por lo que se puede emplear otros métodos que permitan obtener mejores resultados.

Lucas y Rojas (2020) en su investigación denominada "*Modelo de gestión por procesos en la empresa de servicios logísticos de Courier del Perú S.A.C Trujillo, 2020*". Cuyo objetivo fue la elaboración del modelo de gestión de procesos en la logística de la empresa en estudio. De diseño no experimental y tipo descriptivo, realiza un diagnóstico mediante la observación y la entrevista con el fin de establecer un modelo mediante una ficha de registro de datos, asimismo, la población la conforma 5 procesos del área logística, la cual fue igual a la muestra. El resultado tras la gestión de procesos presenta un aumento de cumplimiento del 33.33% tras la metodología aplicada. Finalmente, se concluye que el modelo permite incrementar el nivel de cumplimiento y rediseñar los procesos deficientes para obtener una estandarización en los procesos. El presente estudio contribuye al proponer un modelo que sirva de sustento para el rediseño de actividades, lo que permite un respaldo de la dirección para la eliminación de actividades que no generen valor al proceso, por tanto, la mejora por procesos permitió incrementar el nivel de cumplimiento en 33% y consolidar cada actividad de la empresa.

Mamani (2019) en su publicación titulada "*Modelo de gestión de procesos para mejorar los costos del Grupo Constructor Carguz S.R.L. en el 2019*". Tuvo de objetivo la propuesta de un enfoque basado en gestión de procesos para incrementar la calidad del proceso en la empresa en estudio. El estudio de tipo

descriptivo con un diseño experimental considera como población a todos los procesos que se realizan en las obras de la empresa, y por consiguiente la muestra se compone por los procesos críticos en un proyecto representativo, adicionalmente se utiliza un cuestionario para la medición de la calidad y su impacto del proceso. Los resultados tras aplicar el instrumento muestran que, de los encuestados, un 12% mencionan que la gestión de la empresa es óptima, un 18% al 36% establecen que es buena y un 44% considera que no se cuenta con lineamientos sobre la gestión, por lo que se aplicó la gestión de procesos para reducir costos en los procesos y planificar las obras de mejor manera. En conclusión, tras una mejora en el proceso logístico se evidencia un ahorro del 17.19% en la etapa de abastecimiento, lo que evidencia una reducción de los costos logísticos al emplear gestión de procesos. El presente estudio se escogió al realizar los procesos por área y actividad a fin de ir ajustando los tiempos a medida que van mostrando resultados satisfactorios, por lo que adquiere un mejor nivel de calidad.

Santos y Santos (2012) en su artículo "*Aplicación práctica de BPM para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico*", tuvo como objetivo reducir las fallas que se generaban en un centro de distribución a través de la aplicación de BPMN. El estudio de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo considera como muestra los procesos de picking perteneciente a la gestión de operaciones de distribuidoras. Adicionalmente, se utilizan fichas de procesos para evaluar la mejora de los procesos en el modelado AS-IS y TO-BE. Los resultados muestran que, se mejoró significativamente los procesos de picking con relación a su desarrollo y la preparación de pedidos, lo que contribuye en reducir los errores del proceso de picking. En conclusión, se realizó una caracterización del subproceso de picking perteneciente al proceso clave de gestión de operaciones de distribución. Como aporte se obtuvo que, la mejora por procesos influye en la conexión y articulación entre áreas generando una estructura organizacional flexible, con valor y satisfacción al cliente.

De igual manera de relevante que los estudios previos analizados también son las bases teóricas que dan sustento al estudio, por lo cual Flores y Núñez (2021) sostiene que, la gestión de procesos (BPM) es un modelo que rompe el esquema de trabajar por actividades en funciones, para permitir procesos interconectados

que permitan una mejora en el servicio que se brinda al cliente, por lo que la secuencia de actividades se realiza con el fin de añadir un valor sobre la entrada y obtener un resultado que satisfaga las expectativas del cliente. Por ello, Campaña (2021) aclara que, aplicar la gestión de procesos permite una simplificación operativa de las actividades, dado que mejora los procedimientos para cumplir con las metas organizacionales, dado que incorpora la planificación, ejecución y control de actividades. Asimismo, Vega, Briones y Mendoza (2021) sostienen que, la gestión de procesos es un método para establecer mejoras superiores en eficiencia y eficacia de las actividades, pues identifican con mayor claridad las actividades que no generan valor.

Por otro lado, Llaqué et al. (2021) en su estudio aclara que, el fin de la gestión de procesos es optimizar para ser sostenible, rentable y competitiva durante el tiempo mediante un análisis de la realidad de la organización, identificar problemas en la logística, efectuar los procesos, establecer métricas de medición. La gestión de procesos se alinea a un sistema interrelacionado de procesos que permite un incremento de la satisfacción del cliente, dado que facilita la eliminación de barreras entre distintas áreas de una misma empresa y las orienta a un objetivo en común, por lo que la gestión de procesos es un método que permite gestionar y organizar las actividades que crean valor para una organización, siendo esto importante para garantizar el éxito al actualizar desde el punto de vista económico, social y operacional en una era donde la gestión de actividades se convierte en acciones claves para el logro (Lodoño y Gaviria, 2021). Por lo expuesto, surge la necesidad de procedimientos y tareas repetitivas mediante un análisis que permita redefinir las actividades, por lo que el factor humano es fundamental para la configuración de iteraciones (Hyun y Sang, 2018).

Para una adecuada mejora de los procesos se debe considerar el mapa de procesos, por lo que el proceso estratégico está relacionado con las metas, objetivos, estrategias y políticas internas de una organización a fin de definir el rumbo de la dirección a largo plazo y el modo de ser administrada, en ese sentido, su fin es garantizar una adecuada orientación y dirección hacia donde operar (Phiri, Ng'andwe, Mukutu y Mwila, 2019). El proceso operativo, según Poels, García, Ruíz y Piattini (2019), es la entrada de una serie de actividades que guardan relación

mutua para obtener un resultado final, por lo que se considera parte de los procesos operativos a los que influyen de manera directa en satisfacer o cumplir los requerimientos de los usuarios, por ello el proceso operativo es clave dentro de una organización al permitir cumplir con las necesidades de los usuarios, por lo que incide directamente en la rentabilidad y desempeño. El proceso de apoyo o soporte se caracteriza por dirigirse como un complemento para el que proceso estratégico y operativo cumpla sus metas, es decir, se orienta en servir como apoyo para cumplir determinados objetivos, para ello realizan la gestión de los recursos de la institución, tanto intangibles como tangibles para dar continuidad al desarrollo de las actividades (Johansson y Nafisi, 2020). Por otro lado, la ficha de procesos es definida como un documento que permite el entendimiento de un proceso, para ello registra los diagramas, actores, mapas, responsables y la misión del fin de su desarrollo, por lo cual contiene indicadores para medir el desempeño de manera preventiva del proceso (Rodríguez y Pérez, 2018).

La metodología BPM para su implementación requiere una serie de fases a realizar para lograr la optimización de un proceso, esto permite simplificar las acciones repetitivas y generar valor a los procesos de negocio, para ello se presenta como ciclo de vida el diseño, modelo, ejecución, monitoreo y optimización (Salas y Campoverde, 2019). Las dimensiones de BPM son las siguientes:

La dimensión de diseño, se refiere a identificar los procesos críticos que requieren una modificación partiendo de una regla de decisiones y análisis del modelo de negocio para obtener un resultado objetivo (Salas y Campoverde, 2019)

La dimensión de modelo, es definida como la representación gráfica de los procesos actuales y mejorados que permitan mostrar el flujo de las actividades y los actores involucrados en el proceso (Salas y Campoverde, 2019)

En la dimensión de ejecución, se relaciona con la implementación de los procesos optimizados en la organización con el fin de lograr medir la mejora del valor agregado (Salas y Campoverde, 2019).

En la dimensión de monitoreo, se recoge la información sobre la mejora con el fin de evaluar los datos de la mejora en costo, tiempo y calidad de los procesos optimizados (Salas y Campoverde, 2019).

Respecto a la variable dependiente, que es el proceso logístico, Riesco (2021) menciona que, es planear, implantar y controlar los procedimientos relacionados con el traslado y almacén desde un punto de origen hasta el punto de entrega del cliente, por lo que presenta como fin llevar la calidad y cantidad necesaria del producto o servicio en el momento pertinente para el cliente, considerando mantener un precio competitivo, en ese sentido, los procesos logísticos son las actividades que se realiza para garantizar una adecuada distribución y coordinación de productos o servicios. En ese sentido, Posgrado USCP (2021) aclara que facilita la relación entre los productos de una empresa y el movimiento que se realiza a fin mejorar la calidad, costos y tiempo a través de la entrada, almacenamiento y salida. Según lo expuesto por Alemán, Padilla y Cuevas (2019), el proceso logístico para su evaluación se puede determinar por tres formas distintas que son el aseguramiento del proceso, la gestión organizacional y la competitividad, esto quiere decir que se debe crear condiciones que favorezca el cumplimiento de las exigencias del mercado

En la dimensión de entrada, se refiere a la logística de compras, la cual es definida como una actividad de administrar los flujos de material para comprar según la planificación y evaluación para un adecuado abastecimiento, para ello es fundamental analizar a los proveedores y comparar condiciones (Fink, Benz, 2019).

En la dimensión almacenamiento en el proceso logístico, es definida como la etapa de guardar los productos o mercancía adquirida antes de que se cierre una venta, para lo cual es necesario almacenar en buenas condiciones un producto. A su vez, es necesario considerar el inventariado, el cual se considera a los lineamientos y estrategias necesarias para manejar el stock de productos (Fink, Benz, 2019). Según Arenal (2020), el objetivo de la gestión de inventarios es la administración eficiente del capital humano y garantizar una atención oportuna de los requerimientos.

En la dimensión salida, se relaciona con el transporte, el cual es la fase de movilización del producto desde el almacén hacia el lugar coordinado con el cliente, para lo cual se requiere contar con una estrategia durante la movilización con el fin de realizar el proceso sin inconvenientes. La salida del proceso logístico debe permitir el cumplimiento de las necesidades del cliente, por ello, se define al servicio

al cliente, como el conjunto de actividades que relacionan a la organización con el cliente, para lo cual se busca satisfacer las necesidades mediante el producto o servicio (Elseiver, 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio es de tipo aplicada, pues Ñaupas et al. (2018) sostuvo que, las investigaciones aplicadas se fundamentan en los resultados de investigaciones básicas o puras para la solución de un problema que afecta a la sociedad. En ese sentido, el presente estudio busca resolver el problema relacionado con el deficiente proceso logístico que afecta a la empresa Hydro Press Service S.A.C. mediante la aplicación de la metodología BPM.

El enfoque es cuantitativo, dado que Hernández y Mendoza (2018) indicó que, se basa en la recopilación de información numérica para la medición de las variables. Por lo expuesto, se realizó el uso de un análisis estadístico descriptivo e inferencial para establecer el grado de significancia entre las variables de estudio.

El nivel del estudio es explicativo, pues según Hernández y Mendoza (2018) aclaró que, se busca establecer una relación causa-efecto de un problema para explicar el origen del efecto, por lo que en el presente estudio se explica y establece las causas de un deficiente proceso logístico.

El diseño es pre experimental. Según Hernández y Mendoza (2018) aclararon que, se busca manipular deliberadamente una o varias variables independientes para establecer un efecto en una variable dependiente, por lo que se entiende como manipulación a la ausencia-presencia de una variable independiente. Con base a lo expuesto, en el presente estudio se aplicó BPM para una mejora en el proceso logístico, para lo cual se realizó mediciones en dos periodos diferentes, es decir, por la temporalidad es longitudinal. Para establecer el efecto del estímulo:

Figura 1. Diseño de la investigación



Fuente. Elaboración propia

Por lo expuesto, en el presente estudio se aplicó BPM como mejora al proceso logístico, siendo en una situación actual (pre test) un valor del 0% de sus

indicadores de la variable independiente al no existir la metodología BPM en la empresa en estudio.

3.2. Variables y operacionalización

Permite desintegrar las variables en dimensiones e indicadores para registrar, conocer y cuantificar los elementos que conforman las variables (Espinoza, 2019). A continuación, se presenta las variables y su operacionalización:

Variable independiente: BPM

Flores y Núñez (2021) sostuvo que, la gestión de procesos (BPM) es un modelo que rompe el esquema de trabajar por actividades en funciones, para permitir procesos interconectados que permitan una mejora en el servicio que se brinda al cliente, por lo que la secuencia de actividades se realiza con el fin de añadir un valor sobre la entrada y obtener un resultado que satisfaga las expectativas del cliente.

Las dimensiones del BPM son la fase de diseño, fase de modelado, fase de ejecución y fase de monitoreo.

La dimensión de diseño, es definida por Salas y Campoverde (2019), como la identificación de los procesos críticos que requieren una modificación partiendo de una regla de decisiones y análisis del modelo de negocio para obtener un resultado objetivo.

$$\% \text{ Cumplimiento de diseño} = \frac{\text{Cantidad de procesos diseñados}}{\text{Cantidad de procesos}} * 100\%$$

La dimensión de modelo, es definida por Salas y Campoverde (2019), como la representación gráfica de los procesos actuales y mejorados que permitan mostrar el flujo de las actividades y los actores involucrados en el proceso.

$$\% \text{ Cumplimiento de modelado} = \frac{\text{Cantidad de procesos modelados}}{\text{Cantidad de procesos}} * 100\%$$

La dimensión de ejecución, se relaciona con la implementación de los procesos optimizados en la organización con el fin de lograr medir la mejora del valor agregado (Salas y Campoverde, 2019).

$$\% \text{ Cumplimiento de ejecución} = \frac{\text{Cantidad de procesos de ejecución}}{\text{Cantidad de procesos}} * 100\%$$

La dimensión de monitoreo, se recoge la información sobre la mejora con el fin de evaluar los datos de la mejora en costo, tiempo y calidad de los procesos optimizados (Salas y Campoverde, 2019).

$$\% \text{ Cumplimiento de monitoreo} = \frac{\text{Cantidad de procesos monitoreados}}{\text{Cantidad de procesos}} * 100\%$$

Variable dependiente: Proceso logístico

Riesco (2021) menciona que, es planear, implantar y controlar los procedimientos relacionados con el traslado y almacén desde un punto de origen hasta el punto de entrega del cliente, por lo que presenta como fin llevar la calidad y cantidad necesaria del producto o servicio en el momento pertinente para el cliente considerando mantener un precio competitivo, en ese sentido, los procesos logísticos son las actividades que se realiza para garantizar una adecuada distribución y coordinación de productos o servicios.

En la dimensión de entrada, se refiere a la logística de compras, la cual es definida como una actividad de administrar los flujos de material para comprar según la planificación y evaluación para un adecuado abastecimiento, para ello es fundamental analizar a los proveedores y comparar condiciones (Fink, Benz, 2019). A continuación, se presenta el indicador entregas perfectamente recibidas (EPR):

$$\text{Entregas perfectamente recibidas (EPR)} = \frac{\text{Órdenes de compra no conformes}}{\text{Órdenes de compra recibidas}} * 100\%$$

En la dimensión almacenamiento en el proceso logístico, es definida como la etapa de almacenar los productos o mercancía adquirida antes de que se cierre una venta, para lo cual es necesario almacenar en buenas condiciones un producto (Fink, Benz, 2019). A continuación, se presenta el indicador rotación de inventario y exactitud en inventarios respectivamente:

$$\text{Rotación de inventario} = \left(\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} \right)$$

$$\text{Exactitud en inventarios} = \left(\frac{\text{Valor diferencia (S/)}}{\text{Valor total inventario (S/)}} \right) * 100\%$$

En la dimensión salida, se relaciona con el transporte, el cual es la fase de movilización del producto desde el almacén hacia el lugar coordinado con el cliente, para lo cual se requiere contar con una estrategia durante la movilización con el fin

de realizar el proceso sin inconveniente (Elseiver, 2021). A continuación, se presenta el indicador entregas perfectas y entregados a tiempo respectivamente:

$$\text{Entregas perfectas (EP)} = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100\%$$

$$\text{Entregados a tiempo (ET)} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100\%$$

Ahora bien, mediante la aplicación de BPM se espera reducir las inconformidades en los clientes, en cuanto a los servicios que se realiza, pues en la actualidad las descoordinaciones, los inadecuados trabajos de formato y la falta de estandarización de los procedimientos ocasionan que no se cumpla con lo pactado con el cliente, en consecuencia, con la mejora se espera mejorar el servicio realizado, así como la entrega e instalación de productos en los distintos locales.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

La población la define Ñaupas et al. (2018) como el conjunto de objetivos, individuos, personas, procesos o información que mantiene una relación que la puede asociar como unidad de estudio. En ese aspecto, el objeto de estudio para el proceso logístico es la información obtenida a través de las fichas de recolección de datos, que son obtenidas a través de las facturas de compra y los servicios realizados. En ese sentido, el estudio a realizar se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa Hydro Press Service S.A.C. entre junio a noviembre del 2022, que se distribuyeron en dos momentos diferentes a fin de medir los indicadores. A continuación, se describe la población y la fuente de recolección de información:

Tabla 1. Población

Población	Fuente de información	Periodo de recolección de datos	Indicador
La información generada en el proceso de entrada, almacenamiento y salida del área logística entre junio a noviembre del 2022.	Facturas de compra	Junio a noviembre del 2022	Entregas perfectamente recibidas
	Servicios realizados	Junio a noviembre del 2022	Rotación de inventario
	Servicios realizados	Junio a noviembre del 2022	Exactitud en inventarios
	Servicios realizados	Junio a noviembre del 2022	Entregas perfectas
	Servicios realizados	Junio a noviembre del 2022	Entregados a tiempo

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se especifica que la población es la cantidad de facturas que son 74 y 409 los servicios realizados entre junio a noviembre del 2022, siendo entre el mes de junio a agosto para el pre test y septiembre a noviembre para el post test.

Figura 2. Determinación del tipo de muestra de servicios realizados

The image shows a web-based calculator for determining sample size. The interface is titled "Determinar el tamaño de la muestra" and has a light green background. It contains several input fields and radio buttons. The "Nivel de confianza" is set to 95%. The "Tamaño de la población" is 512. The "Proporción" is 0.5. The "Intervalo de confianza" is 0.02178, with "Superior" at 0.52178 and "Más bajo" at 0.47822. The "Error estándar" is 0.01111. The "Error estándar relativo" is 2.22. The "Tamaño de la muestra" is 409, which is selected with a radio button. At the bottom, there are two buttons: "Calcular" and "Claro".

Parameter	Value
Nivel de confianza	95%
Tamaño de la población	512
Proporción	0.5
Intervalo de confianza	0.02178
Superior	0.52178
Más bajo	0.47822
Error estándar	0.01111
Error estándar relativo	2.22
Tamaño de la muestra	409

Fuente. Elaboración propia

La muestra es definida por Ñaupás et al. (2018) como una porción representativa que mantiene los rasgos característicos que lo asocian como unidad de estudio, sin embargo, permite la medición de los indicadores de la variable dependiente. Al respecto, el presente estudio posee una población finita identificada o delimitada, por ello se realizará la toma de la muestra en un periodo de 12 semanas para el pre test y 12 semanas para el post test que se obtendrá de la cantidad de facturas y servicios que se realicen en ese periodo de tiempo.

Según Hernández y Mendoza (2018), el muestreo no probabilístico, es aquel procedimiento que permite la selección de la muestra sin realizar el uso de una fórmula, por tanto, se realiza según el criterio del investigador, pues cada investigación presenta un fin en específico. Por lo expuesto, el muestreo es no probabilístico, por conveniencia, de tipo censal, dado que no se empleó una fórmula para determinar a la muestra representativa.

La unidad de análisis, según Hernández y Mendoza (2018), son los sujetos que son evaluados, es decir, es el conjunto característico que se asocia como población. En ese sentido, la unidad de análisis son las facturas de compra y los servicios realizados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de la información antes y después de la mejora en los procesos logísticos resulta necesario emplear técnicas e instrumentos, las cuales se detallan a continuación:

En las técnicas a utilizar se consideró:

Observación directa

Es una técnica que se emplea para visualizar el problema o el fenómeno en primera persona, por lo que mediante la observación se registra de manera sistemática, válida y confiable la información generada por algún acontecimiento dentro del alcance del estudio (Manterola, Quiroz, Salazar y García, 2019). Al respecto, la observación directa se empleó para recoger procedimientos de la empresa Hydro Press Service S.A.C.

Análisis documental

Es una técnica que permite entender las características e ideas de un acontecimiento o suceso relacionado a lo que se está indagando mediante el registro de la información, lo que permite obtener la información que sirva para la medición en el estudio (Hernández y Mendoza, 2018).

El instrumento para registrar la información se consideró:

Ficha de registro

Es un instrumento que permite el registro de información sistematizada y organizada a partir del análisis documental u observación, por lo que se consideran datos necesarios que permitan medir indicadores según los datos especificados (Ñaupas et al., 2018). A continuación, se muestra la relación de las técnicas e instrumentos a utilizar:

Tabla 2. Matriz de técnicas e instrumentos

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica de recojo de datos	Instrumento de recojo de datos	Fuente de verificación
BPM	Fase de diseño	% de cumplimiento de diseño	Observación directa	Ficha de recopilación de datos	Procesos logísticos de la empresa
	Fase de modelado	% de cumplimiento de modelado	Observación directa	Ficha de recopilación de datos	Procesos logísticos de la empresa
	Fase de ejecución	% de cumplimiento de ejecución	Observación directa	Ficha de recopilación de datos	Procesos logísticos de la empresa
	Fase de monitoreo	% de cumplimiento de monitoreo	Observación directa	Ficha de recopilación de datos	Procesos logísticos de la empresa
Proceso logístico	Entrada	Entregas perfectamente recibidas (EPR)	Análisis documental	Ficha de recopilación de datos	Proceso logístico de entrada
	Almacenamiento	Rotación de inventario	Análisis documental	Ficha de recopilación de datos	Proceso logístico de almacenamiento
		Exactitud en inventario	Análisis documental	Ficha de recopilación de datos	Proceso logístico de almacenamiento
	Salida	Entregas perfectas (EP)	Análisis documental	Ficha de recopilación de datos	Proceso logístico de salida
		Entregados a tiempo (ET)	Análisis documental	Ficha de recopilación de datos	Proceso logístico de salida

Fuente: Elaboración propia

Validez

Los instrumentos del presente estudio se sometieron a la validez del contenido a través del juicio de experto, quienes dieron su opinión para determinar si contribuye en la medición de los indicadores. En ese sentido, se presentaron los expertos que calificaron como apta su aplicabilidad.

- Experto 1: Mg. Molina Vílchez, Jaime Enrique (CIP 100497)
- Experto 2: Mg. Montoya Cárdenas Gustavo Adolfo (CIP 07500140)
- Experto 3: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (CIP 43232)

Confiabilidad

La confiabilidad se entiende como al grado en el un instrumento arroja los mismos datos tras realizar una medición similar en condiciones similares, es decir, presenta una estabilidad al no haber una variabilidad en el evento, en ese sentido, la confiabilidad varía en valores de cero a uno, como se muestra a continuación (Posso y Bertheau, 2022):

Tabla 3. Nivel de confiabilidad

Escala	Nivel
$0.00 < r < 0.20$	Muy bajo
$0.20 \leq r < 0.40$	Bajo
$0.40 \leq r < 0.60$	Regular
$0.60 \leq r < 0.80$	Aceptable
$0.80 \leq r < 1.00$	Elevado

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, para determinar la confiabilidad de un instrumento se emplea las siguientes técnicas:

- Técnica de la división por mitades
- Técnica Test Retest
- Técnica Alfa de Cronbach
- Técnica de Kuder Richardson

Al respecto, en el presente estudio se realizó la medición de la confiabilidad mediante la aplicación de un mismo instrumento en dos tiempos diferentes, denominándose test y el Retest, el cual se aplica a fin de obtener el grado de consistencia de un instrumento a medida que se aplica reiteradas veces a fin de

establecer su estabilidad en las mediciones a través del coeficiente de correlación de Pearson. El uso del coeficiente de correlación de Pearson se debe a que es empleado para medir la relación lineal entre dos variables cuantitativas a fin de establecer el grado de su relación existente.

A continuación, se presenta los criterios para determinar la confiabilidad:

Ahora bien, para determinar la confiabilidad de los instrumentos se emplea el software estadístico SPSS 26, lo mencionado se logra mediante una muestra piloto de 12 datos en el pre test y 12 datos en el Retest para cada instrumento utilizando el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Tabla 4. *Ratio del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR)*

Correlaciones			
		Test EPR_TEST	Re-test EPR_RETEST
Test EPR_TEST	Correlación de Pearson	1	1,000**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Re-test EPR_RETEST	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Realizado en SPSS IBM 26

Interpretación

En la tabla 4 se observa que la correlación de Pearson resulto ser 1,000 con un nivel de significancia menor a 0.05 con el método Test Re-Test, con lo cual se puede afirmar que el instrumento a utilizar tiene una confiabilidad elevada.

Tabla 5. *Ratio del indicador rotación de inventario (RI)*

Correlaciones			
		Test RI_TEST	Re-test RI_RETEST
Test RI_TEST	Correlación de Pearson	1	0,999**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	12	12
Re-test RI_RETEST	Correlación de Pearson	0,999**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Realizado en SPSS IBM 26

Interpretación

En la tabla 5 se observa que la correlación de Pearson resultó ser 0.999 con un nivel de significancia menor a 0.05 con el método Test Re-Test, con lo cual se puede afirmar que el instrumento a utilizar tiene una confiabilidad elevada.

Tabla 6. *Ratio del indicador exactitud de inventario (EI)*

Correlaciones			
		Test EI_TEST	Re-test EI_RETEST
Test EI_TEST	Correlación de Pearson	1	1,000**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	12	12
Re-test EI_RETEST	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Realizado en SPSS IBM 26

Interpretación

En la tabla 6 se observa que la correlación de Pearson resultó ser 1,000 con un nivel de significancia menor a 0.05 con el método Test Re-Test, con lo cual se puede afirmar que el instrumento a utilizar tiene una confiabilidad elevada.

Tabla 7. *Ratio del indicador entregas perfectas (EP)*

Correlaciones			
		Test EP_TEST	Re-test EP_RETEST
Test EP_TEST	Correlación de Pearson	1	0,997**
	Sig. (bilateral)		,003
	N	12	12
Re-test EP_RETEST	Correlación de Pearson	0,997**	1
	Sig. (bilateral)	,003	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Realizado en SPSS IBM 26

Interpretación

En la tabla 7 se observa que la correlación de Pearson resultó ser 0.997 con un nivel de significancia menor a 0.05 con el método Test Re-Test, con lo cual se puede afirmar que el instrumento a utilizar tiene una confiabilidad elevada.

Tabla 8. *Ratio del indicador entregas a destiempo (ET)*

Correlaciones			
		Test ED_TEST	Re-test ED_RETEST
Test ED_TEST	Correlación de Pearson	1	0,703**
	Sig. (bilateral)		,297
	N	12	12
Re-test ED_RETEST	Correlación de Pearson	0,703**	1
	Sig. (bilateral)	,297	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Realizado en SPSS IBM 26

Interpretación

En la tabla 8 se observa que la correlación de Pearson resultó ser 0.703 con un nivel de significancia mayor a 0.05 con el método Test Re-Test, con lo cual se puede afirmar que el instrumento a utilizar tiene una confiabilidad aceptable.

3.5. Procedimientos

Breve reseña de la empresa

La empresa Hydro Press Service S.A.C. se encuentra dentro del sector de mantenimiento y suministro de materiales a talleres automotores mediante el diseño, ingeniería y equipamiento de herramientas, accesorios, equipos y maquinarias necesarias para el desarrollo de su actividad, lo que ha permitido que desde su fundación hace 15 años mantenga un crecimiento a nivel nacional.

Entre los servicios que ofrece, se encuentra el desarrollo de proyectos en talleres o concesionarias automotrices, como, en el caso de Mitsui, Volkswagen, Toyota, Kia, Hyundai, BMW y Chevrolet. Por otro lado, la empresa obtiene ganancias mediante la venta de productos que son comercializados con su marca, lo cual es gracias a la importación de máquinas y herramientas importadas que llevan su logo, como muestra a continuación:

Figura 3. Compresoras de la marca Hydro Press Services



Fuente. Elaboración propia

En la figura 3 se muestra una compresora de la marca Hydro Press Service, siendo uno de los tantos productos que comercializa bajo su marca.

Misión:

“Brindar soluciones integrales, que incorporan el diseño, la ingeniería, el equipamiento y el servicio postventa. Estamos comprometidos en poner a disposición de nuestros clientes una variada línea de productos y personal especializado en su manejo” (Hydro Press Service, 2021).

Visión:

“Ser reconocida como la empresa líder en la comercialización, Servicio Post-Venta, Diseño e Ingeniería para el sector industrial y automotriz. Siendo la innovación y el compromiso con el cliente las características que nos distingua”. (Hydro Press Service, 2021).

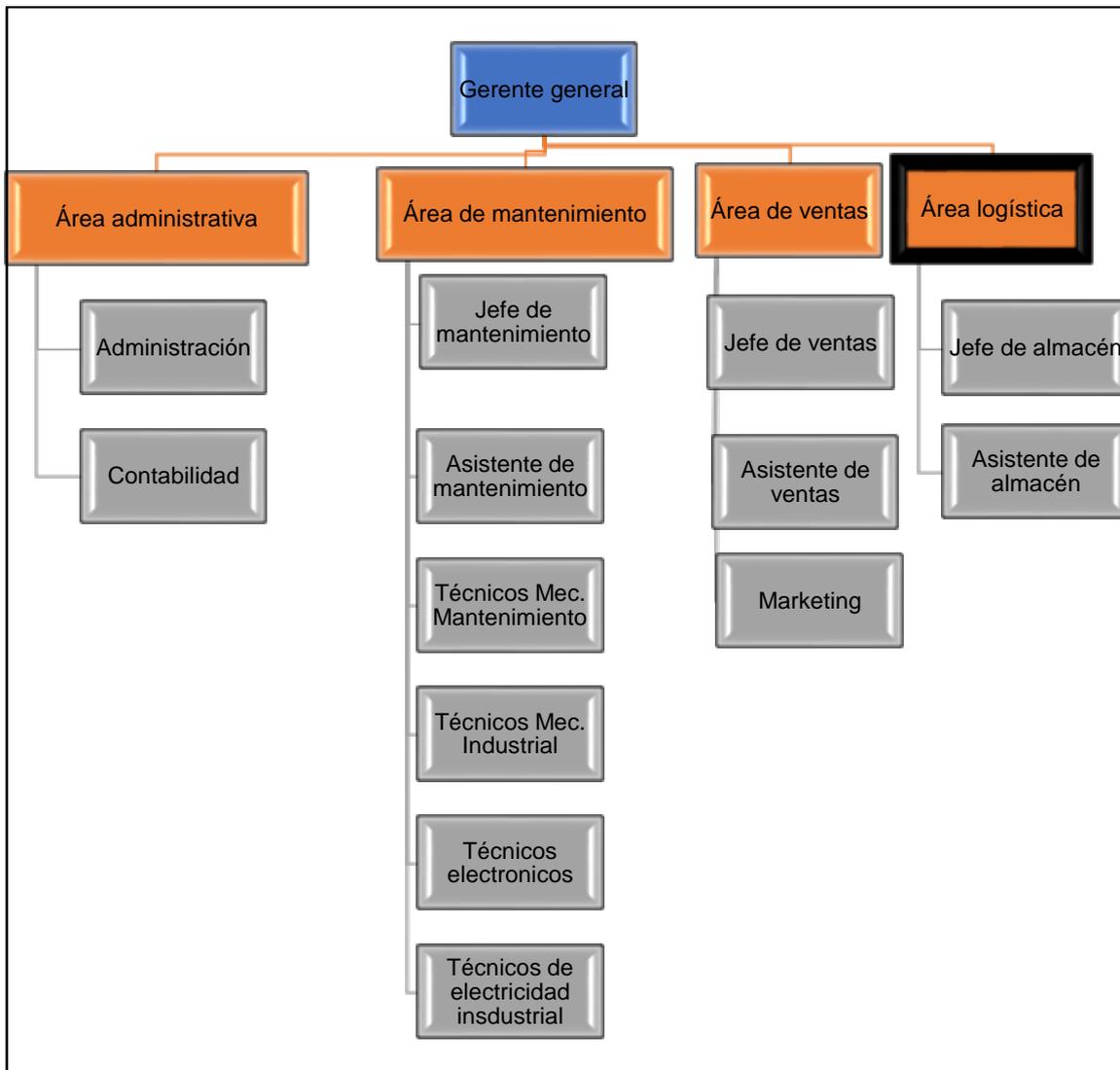
Valores:

- “Respeto por los miembros de la comunidad en las zonas de trabajo y el cuidado del medio ambiente en todo momento”.
- “Compromiso con la innovación para el desarrollo del país”.
- “Responsabilidad de los acuerdos establecidos con los clientes”.
- “Calidad y garantía en los servicios y productos comercializados.
- “Fomento de la inclusión social”.
- “Cumplimiento de las normas vigentes del estado peruano” (Hydro Press Service, 2021).

Organigrama

Para un mejor conocimiento de la conformación de la empresa Hydro Press Service S.A.C., asimismo cuenta con 21 trabajadores divididas en los distintos puestos que se muestra en el organigrama de la siguiente figura:

Figura 4. Organigrama de la empresa



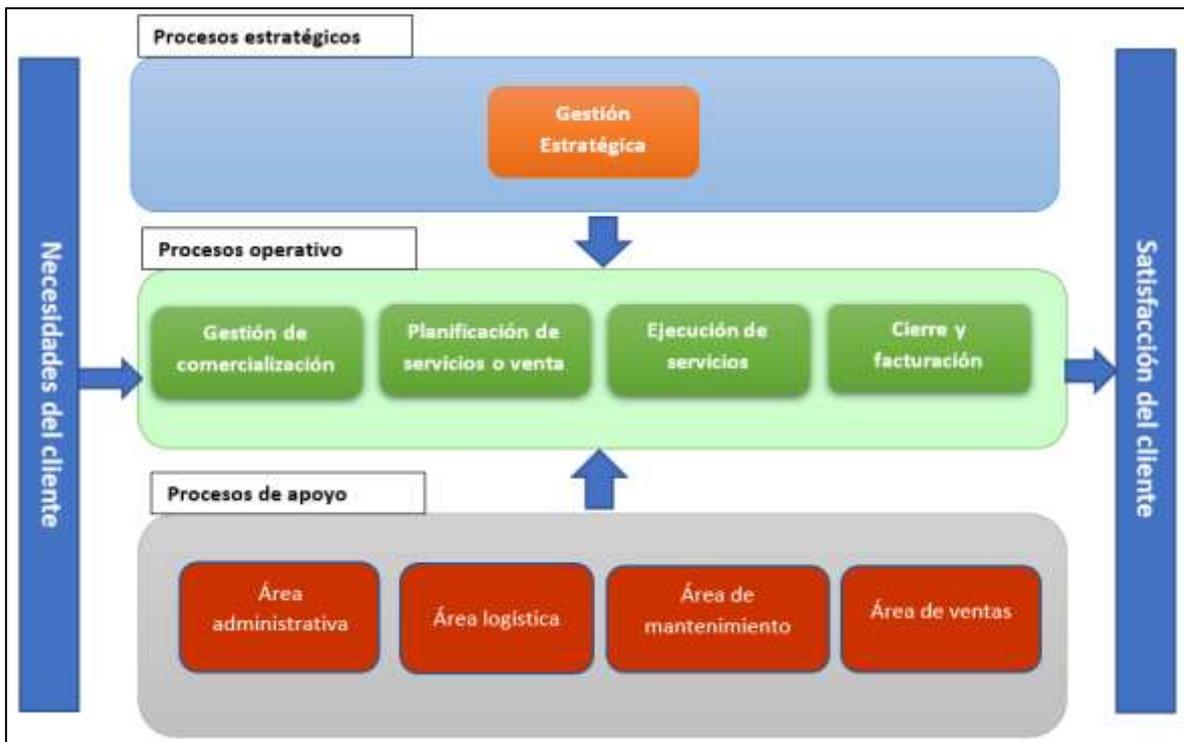
Fuente: Elaboración propia

El estudio se realiza en las instalaciones de la empresa Hydro Press Service S.A.C., específicamente las mejoras se realizan en el área logística, la cual tiene a su cargo la compra que vendría ser la entrada, almacenamiento y salida de productos, según las órdenes de servicios establecidas.

- **Mapeo de procesos**

Para la mejora de los procesos logísticos es necesario una evaluación de los procesos que se relacionan con la misma a pesar que no se encuentre documentada, en ese sentido, se expone el mapa de procesos que en la actualidad no cuenta la empresa en estudio, sin embargo, mediante la recopilación de datos se mapeo el mapa de procesos, como se muestra a continuación:

Figura 5. Mapa de procesos de la empresa en estudio



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se observa el mapa de procesos en el nivel 0, siendo las mejoras realizadas en el área logística, por lo que se espera que repercuta en una mejora organizacional. El mapeo de los procesos permitió relacionar al área de logística con el resto de procesos de apoyo, misionales u operativos de la empresa a fin de establecer una mejora acorde a la realidad de la empresa.

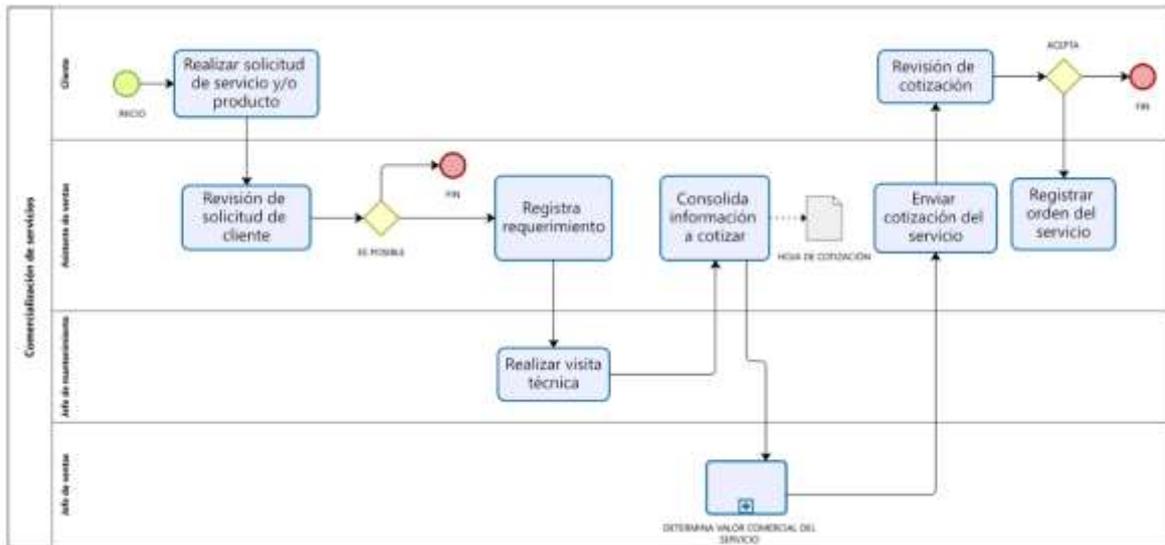
• Descripción de los procesos

En la figura 5, se presentó el mapa de procesos de la empresa en estudio, de igual manera, no se encontró documentado el organigrama ni una subdivisión de los cargos, por ello se presenta la siguiente subdivisión elaborados por los autores:

- **Procesos estratégicos:** Los procesos estratégicos abarcan lo relacionado a las metas, estratégicas, objetivos y políticas internas de la empresa Hydro Press Services SAC a fin de garantizar una adecuada dirección y orientación de la empresa, en ese sentido, busca garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos y la mejora continua de los procesos operativos. Ante lo expuesto, los procesos estratégicos abarcan los siguientes puntos:
 - Identificación de las necesidades de mejora.

- Establecimiento de los valores estratégicos, misiones y corporativos.
- Identificación de las áreas estratégicas.
- Establecer y mejorar continuamente los KPI
- Aprobación de los planes, como, por ejemplo, el estratégico y organizacional.
- Ejecución, control y seguimiento de procesos realizados en la empresa.
- **Procesos operativos:** El proceso operativo es definida como un conjunto de actividades destinadas a satisfacer las necesidades de los clientes mediante la entrega de un producto y/o servicio, en ese sentido, se busca en todo momento el diseño, ingeniería, equipamiento de herramientas, accesorios, equipos y maquinarias necesarias para el desarrollo de su actividad, por ello es clave el adecuado desarrollo de un conjunto de actividades que satisfaga las necesidades del cliente y permita obtener una rentabilidad, a continuación se presenta las actividades dentro del proceso operativo:
 - **Gestión de comercialización:** Es la fase administrativa que se encarga de la búsqueda y fidelización de nuevos clientes, considerando los recursos disponibles a fin de cumplir las necesidades de los clientes, es decir, se realiza la búsqueda, acercamiento, coordina y concreta una venta de un producto o servicio ofrecido. Para el caso de la venta de productos se cuenta con un catálogo de productos que contribuyen en mejorar las ventas, mientras que para los servicios que se ofrece se concreta una cita para la visita del establecimiento que requiera mejoras o la instalación de un producto ofrecido por la empresa en estudio.

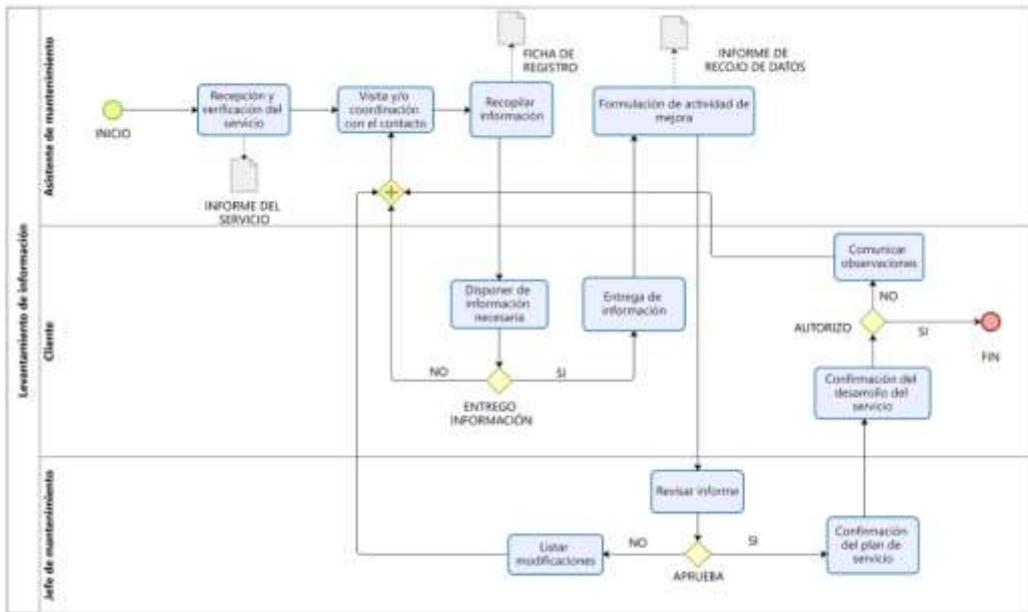
Figura 6. Comercialización de servicios



Fuente: Elaboración propia

- **Planificación de servicios o venta:** Para garantizar el cierre de la venta se procede a realizar la visita a las instalaciones del cliente a fin de determinar el presupuesto y las condiciones para la firma del contrato por el servicio a realizar, por lo que es fundamental una adecuada planificación sobre las condiciones del trabajo, pues en ocasiones se ha realizado la venta de un elevador que trabaja en determinadas condiciones, sin embargo, al momento de instalarse no se cumple con los requisitos necesarios, lo que obliga a realizar trabajos adicionales que ocasionan incomodidad al cliente al tener que realizar un pago adicional de lo acordado. Respecto, a la venta de productos el cliente se encarga de realizar una compra online o mediante la visita al local de la empresa, en la que realiza el proceso de venta y continua el proceso de cierre y facturación. Referente al proceso de planificación de servicios, se abarca el proceso de entrada y almacenamiento, ya que se debe garantizar que los recursos necesarios se encuentren disponibles para la ejecución de los servicios pactados con el cliente. La actividad operativa de la planificación es el levantamiento de información.

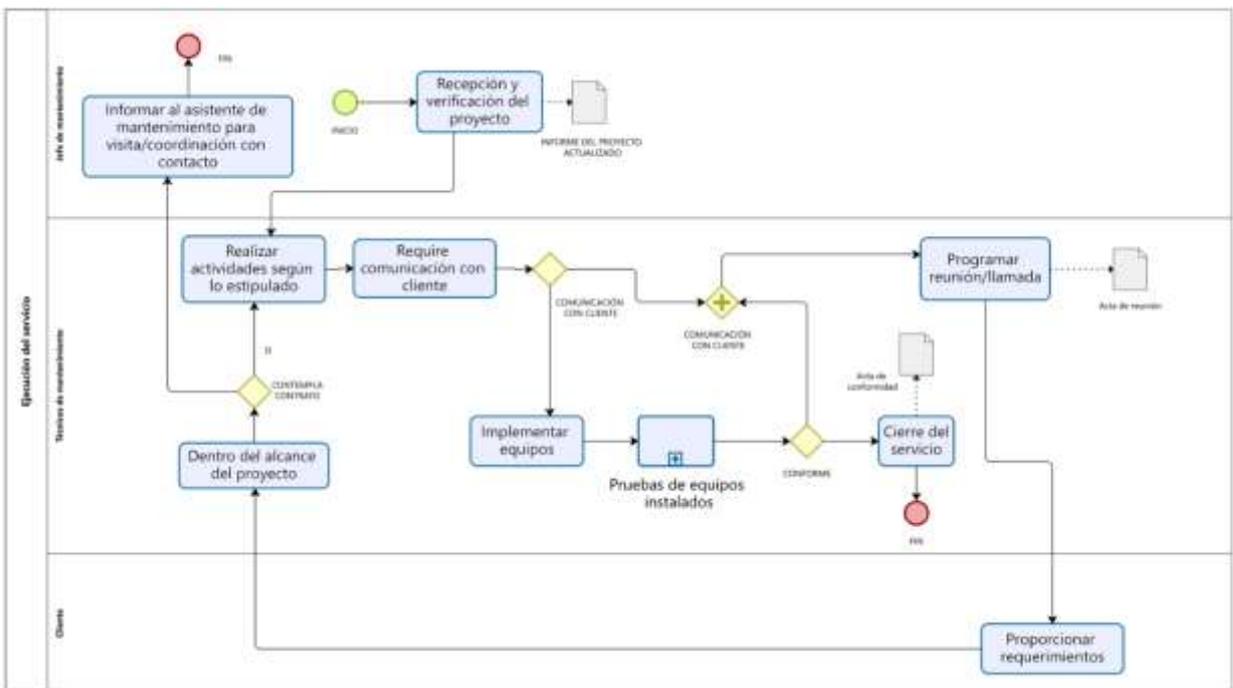
Figura 7. Levantamiento de información



Fuente: Elaboración propia

- **Ejecución de servicios:** Es un proceso que garantiza que se suministre los materiales necesarios y el personal idóneo para el equipamiento de los productos adquiridos por el cliente o bien se realice mejoras necesarias. Por ello, dentro del proceso de ejecución abarca el proceso de salida.

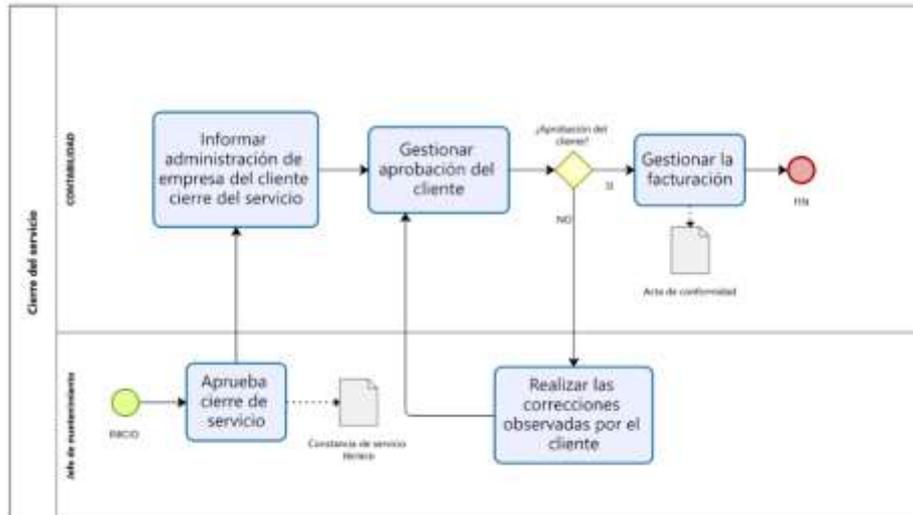
Figura 8. Ejecución de servicios



Fuente: Elaboración propia

- **Cierre y facturación:** Una vez recibida la confirmación por parte del cliente sobre el cumplimiento de las exigencias acordada en la fase de comercialización se cierra la orden del servicio, en la cual se procede a facturar el servicio por el monto acordado.

Figura 9. Cierre del servicio



Fuente: Elaboración propia

- **Procesos de soporte:** El proceso de soporte o apoyo como su nombre indica son necesarios para el cumplimiento de los procesos operativos, en ese sentido, se conforman de áreas que cuentan con una especialidad específica para su participación en las diferentes fases. A continuación, se describe las áreas que la representan:

- **Área administrativa o planificación:** Es el área que se encarga de la administración y gestión del talento humano de la empresa, por lo que se compone del gerente general, un administrador y contador a fin de garantizar el cumplimiento de los procesos estratégicos. Dentro del área administrativa se realiza el reclutamiento del personal, se garantiza el cumplimiento de las políticas y el cumplimiento de las capacitaciones programadas.

Gerente general: Es el responsable de la dirección de la empresa, por lo que su función es gestionar y buscar nuevas estrategias para el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Administrador: Representa al gerente en las funciones de menor jerarquía, por lo que se encarga de organizar planes de trabajo, supervisión y control del personal, por lo que en su responsabilidad recae la función de encargado de los talentos humanos de la empresa, es decir, en caso se requiera cubrir un puesto de trabajo realiza el proceso de reclutamiento.

Contador: Es el profesional encargado de las finanzas y el control financiero de la empresa, por lo que se encarga de realizar balances financieros y establecer un control de las operaciones de la empresa a fin de garantizar la rentabilidad.

- **Área de mantenimiento:** Es el área conformada por profesionales en el campo de la ingeniería, por lo que se encargan de cumplir con las órdenes de trabajos que se acordaron previamente con los clientes, para ello se debe garantizar el suministro de los materiales en el momento oportuno y brindar la información necesaria para el desarrollo de sus actividades. Por lo expuesto, el área de mantenimiento se conforma por profesionales especializados en electricidad industrial, electrónica, mecánica industrial, mecánica de mantenimiento, los cuales son dirigidos por un jefe de mantenimiento que cuenta con un asistente para garantizar la adecuada gestión del personal. Como se expuso en los procesos operativos, se realizan actividades fuera de las instalaciones de la empresa, por lo que se debe garantizar en todo momento un adecuado proceso logístico a fin de garantizar la satisfacción del cliente y mantener la rentabilidad de la empresa.
- **Área logística:** La empresa en estudio cuenta con una variedad de productos que comercializa, los cuales son gestionados por el jefe de almacén, quien debe garantizar un adecuado aprovisionamiento, rotación y la salida de productos, siendo necesario para ello realizar las compras, selección de proveedores y entregar los productos en el momento y lugar indicado para su instalación. Por ello, debe garantizarse una adecuada planificación y coordinación en todo momento durante el desarrollo de los proyectos, ya que la gran mayoría de productos que se

comercializa proviene del continente asiático, por lo se debe buscar el abastecimiento en el momento oportuno.

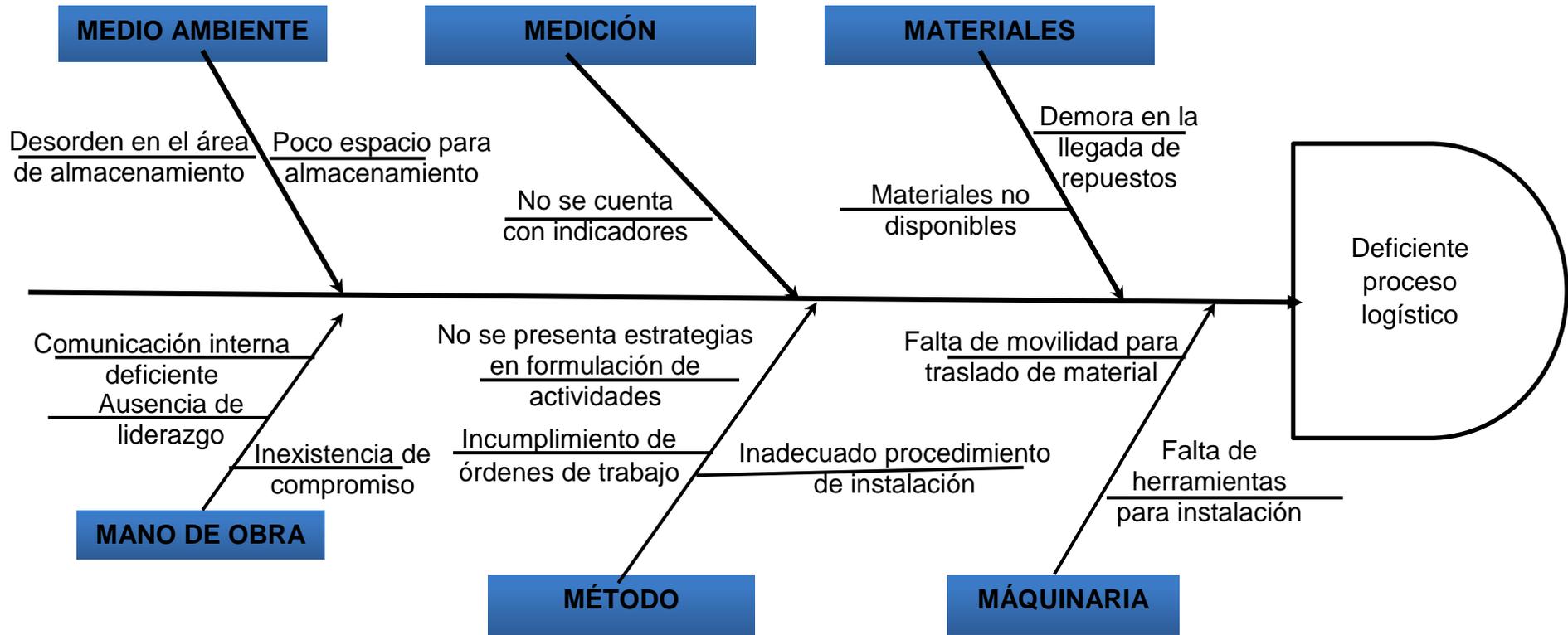
- **Área de ventas:** El cliente es el centro de todo negocio, por lo que en todo momento se debe buscar el cierre de ventas, en ese sentido, el área de ventas conformada por un jefe de ventas, asistente de ventas y especialista en marketing se encargan de la gestión comercial del negocio mediante la captación de nuevos clientes y mantener una buena relación con los clientes ya existentes para garantizar su fidelidad.

Los procesos señalados son los conformados por la empresa Hydro Press Services SAC, ya que la administración de los servicios tecnológicos es encargada a una empresa de servicios tecnológicos, así como el servicio de limpieza.

Situación actual de los procesos logísticos

Mediante la siguiente Matriz de Ishikawa se identificó las causas del deficiente proceso logístico:

Figura 10. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se procedió a codificar y tabular las causas de la matriz de Ishikawa.

Tabla 9. *Registro de las causas del deficiente proceso logístico*

Código	Causa
C1	Desorden en el área de almacenamiento
C2	Poco espacio para almacenamiento
C3	No se cuenta con indicadores
C4	Materiales no disponibles
C5	Demora en la llegada de repuestos
C6	Comunicación interna deficiente
C7	Ausencia de liderazgo
C8	Inexistencia de compromiso
C9	No se presenta estrategias en formulación de actividades
C10	Incumplimiento de órdenes de trabajo
C11	Inadecuado procedimiento de instalación
C12	Falta de movilidad para traslado de material
C13	Falta de herramientas para instalación

Fuente: Elaboración propia

Codificado las causas del deficiente proceso logístico de la empresa Hydro Press Service S.A.C., se procede a un mejor análisis mediante la construcción de una matriz de correlación, la cual es un estudio de la asociación no causal entre dos o más variables, es decir, si los cambios de una variable corresponden a los cambios en la otra; por consiguiente, las causas muestran un nivel de relación según lo que indica como: fuerte=5, media =3, débil =1, y no hay correlación =0.

Tabla 10. Matriz de correlación

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	Total
C1		3	3	1	3	1	0	3	3	0	1	5	5	28
C2	3		5	5	1	3	5	5	3	1	5	3	1	40
C3	3	1		1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	8
C4	1	5	3		3	5	3	5	3	5	1	1	0	35
C5	1	3	3	3		3	3	1	1	1	1	1	1	22
C6	5	0	1	1	1		0	0	0	0	0	1	1	10
C7	1	0	0	0	1	1		1	1	0	0	0	1	6
C8	1	0	0	0	0	1	0		1	0	0	1	1	5
C9	0	3	1	1	0	0	1	0		1	0	1	1	9
C10	5	3	5	5	5	5	3	5	1		5	5	3	50
C11	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0		0	0	3
C12	3	1	5	1	3	1	1	3	3	1	1		1	24
C13	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1		4

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 10, se listó un total de 13 causas procedentes de la matriz de Ishikawa, las cuales dan origen al problema principal de deficiente proceso logístico, por lo que en la tabla posterior a los resultados obtenidos se multiplica por el puntaje de la frecuencia, al cual se le asigna un valor de 1=bajo, 3=media y 5=alta, pues se estableció en qué nivel los cambios de una causa afectan a las restantes, como se muestra a continuación.

Tabla 11. Ponderación total

Código	Causas	Puntaje de correlación	Frecuencia	Ponderación total
C10	Incumplimiento de órdenes de trabajo	50	5	250
C2	Poco espacio para almacenamiento	40	5	200
C4	Materiales no disponibles	35	5	175
C1	Desorden en el área de almacenamiento	28	3	84
C12	Falta de movilidad para traslado de material	24	1	24
C5	Demora en la llegada de repuestos	22	1	22
C6	Comunicación interna deficiente	10	1	10
C9	No se presenta estrategias en formulación de actividades	9	1	9
C3	No se cuenta con indicadores	8	1	8
C7	Ausencia de liderazgo	6	1	6
C8	Inexistencia de compromiso	5	1	5
C13	Falta de herramientas para instalación	4	1	4
C11	Inadecuado procedimiento de instalación	3	1	3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se presenta las ponderaciones en su totalidad lo cual se halla al realizar la multiplicación la frecuencia y la correlación siendo obtenido los pesos 1=bajo, 3=media y 5=alta tras emplear la entrevista en una reunión a los diferentes jefes de áreas, puesto que el problema es transversal, es decir, afecta a las distintas áreas. Por ello, se llegó a calificarlas según el nivel de importancia estimada con relación al deficiente proceso logístico. Por consiguiente, se presenta la tabulación de la tabla anterior.

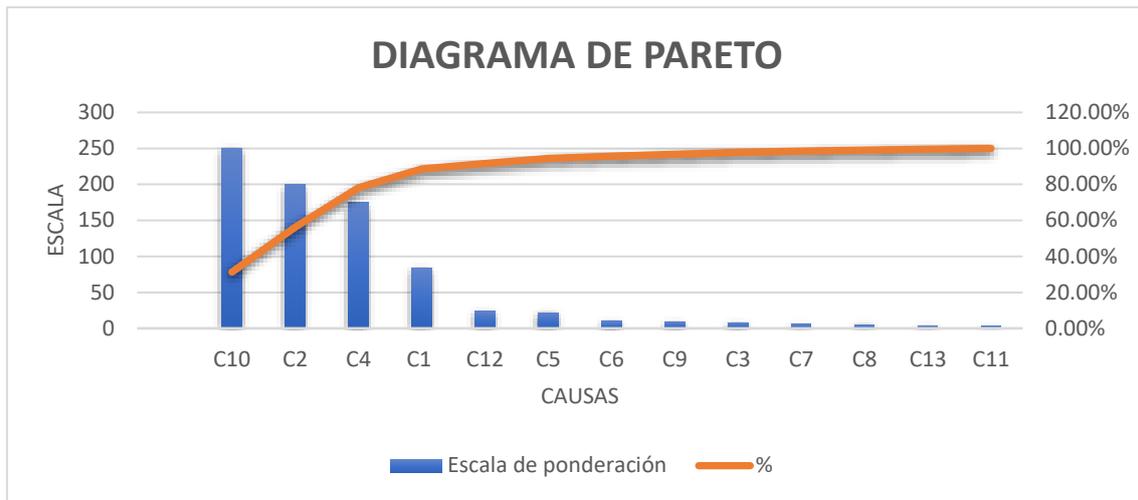
Tabla 12. Tabulación de datos

Código	Causas	Escala de ponderación	Acumulado	%
C10	Incumplimiento de órdenes de trabajo	250	250	31.25%
C2	Poco espacio para almacenamiento	200	450	56.25%
C4	Materiales no disponibles	175	625	78.13%
C1	Desorden en el área de almacenamiento	84	709	88.63%
C12	Falta de movilidad para traslado de material	24	733	91.63%
C5	Demora en la llegada de repuestos	22	755	94.38%
C6	Comunicación interna deficiente	10	765	95.63%
C9	No se presenta estrategias en formulación de actividades	9	774	96.75%
C3	No se cuenta con indicadores	8	782	97.75%
C7	Ausencia de liderazgo	6	788	98.50%
C8	Inexistencia de compromiso	5	793	99.13%
C13	Falta de herramientas para instalación	4	797	99.63%
C11	Inadecuado procedimiento de instalación	3	800	100.00%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se presentan las frecuencias de todas las causas y la frecuencia acumulativa, siendo la causa 10 la de mayor ponderación y con el 31.25% del total del acumulado. Por consiguiente, se presenta el diseño del diagrama de Pareto con los resultados obtenidos, de tal forma se identifican un 80% de causas de problemas que conlleva al deficiente proceso logístico.

Figura 11. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

De la figura 11 se aprecia que las causas C10, C2 y C4 presentan un 20% de las causas que repercuten el 80% de los problemas relacionados con el deficiente proceso logístico

Posterior al diagrama de Pareto se presenta la estratificación de las causas del deficiente proceso logístico:

Tabla 13. Estratificación de las causas

Cód.	Causas	Ponderación	Áreas	Puntuación
C10	Incumplimiento de órdenes de trabajo	250	Logística	755
C2	Poco espacio para almacenamiento	200		
C4	Materiales no disponibles	175		
C1	Desorden en el área de almacenamiento	84		
C12	Falta de movilidad para traslado de material	24		
C5	Demora en la llegada de repuestos	22		
C6	Comunicación interna deficiente	10	Planificación	38
C9	No se presenta estrategias en formulación de actividades	9		
C3	No se cuenta con indicadores	8		
C7	Ausencia de liderazgo	6		
C8	Inexistencia de compromiso	5	Mantenimiento	7
C13	Falta de herramientas para instalación	4		
C11	Inadecuado procedimiento de instalación	3		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se aprecia que las áreas que presentan la mayor puntuación, siendo la que posee mayor amplitud es la logística con 755 de puntajes. Por ello, resulta necesario enfocar el plan de mejora para reducir las causas del problema, en ese

sentido, se debe aplicar una alternativa de solución más adecuada, siendo presentada una tabla que detalla las posibles alternativas que permitan la solución al problema:

Tabla 14. *Alternativas de solución*

Alternativas	Solución al problema	Costos de aplicación	Facilidad de ejecución	Tiempo de ejecución	Total
Gestión de procesos (BPM)	2	2	2	2	8
Lean Services	2	1	1	1	5
Gestión de compras	1	1	1	1	4
No bueno (0) - bueno (1) - muy bueno (2)					
* Los criterios fueron establecidos con el jefe de operaciones de la empresa					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, se presenta la matriz de alternativa para solucionar el deficiente proceso logístico, referente a la utilización de gestión de procesos (BPM) es el que obtiene el puntaje más elevado en referente a las otras soluciones, esto debido a que permite optimizar el uso de recursos, por ende, reducir los costos y tiempos en diferentes actividades del proceso logístico mediante una estandarización y mejora en la medición, en consecuencia, aumentar el requerimiento de los clientes garantizando por el servicio ofrecido de la empresa Hydro Press Service S.A.C. Por otro lado, Lean Services obtiene un puntaje de 5 tras el análisis de criticidad, lo que implica que es la segunda opción a considerar y, por último, la gestión de compras, es la tercera opción al obtener un puntaje de 4. Finalmente, en el presente estudio se adoptará la gestión de procesos (BPM) por abarcar un porcentaje mayor cantidad de causas con 8 puntos.

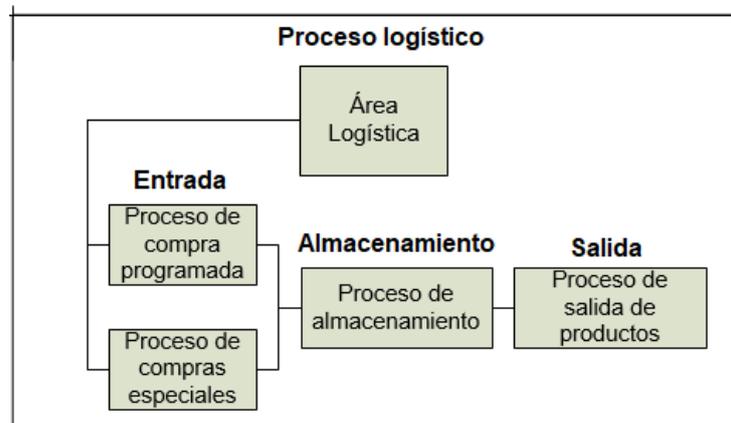
Tabla 15. Matriz de priorización de causas a resolver

Consolidación de las causas por áreas	Métodos	Mano de obra	Materiales	Medición	Máquinas	Medio ambiente	Nivel de criticidad	Total del problema	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Logística	250	0	197	0	24	284	Alto	755	94.38%	5	3775	1	Gestión de procesos (BPM)
Planificación	9	21	0	8	0	0	Medio	38	4.75%	3	114	2	Gestión de compras
Mantenimiento	3	0	0	0	4	0	Bajo	7	0.88%	1	7	3	Lean services

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se presentan las medidas a considerar mediante las áreas que contienen a las causas del problema planteado, en ese sentido, se debe aplicar las metodologías establecidas para la solución del problema. En la figura 5 se expuso el mapa de procesos a nivel 0 que presenta como fin garantizar el mantenimiento e instalación de los productos que comercializa la empresa y trabajos externos que se requiera, sin embargo, se ha evidenciado problemas en los procesos logísticos que repercuten en el cumplimiento de los procesos operativos. Por lo que, mediante la técnica de benchmarking se realizó un análisis de sus procesos y se comparó con empresas líderes en el mercado obteniendo el siguiente cuadro de mejora:

Figura 12. Procesos dentro del alcance de la mejora



Fuente: Elaboración propia

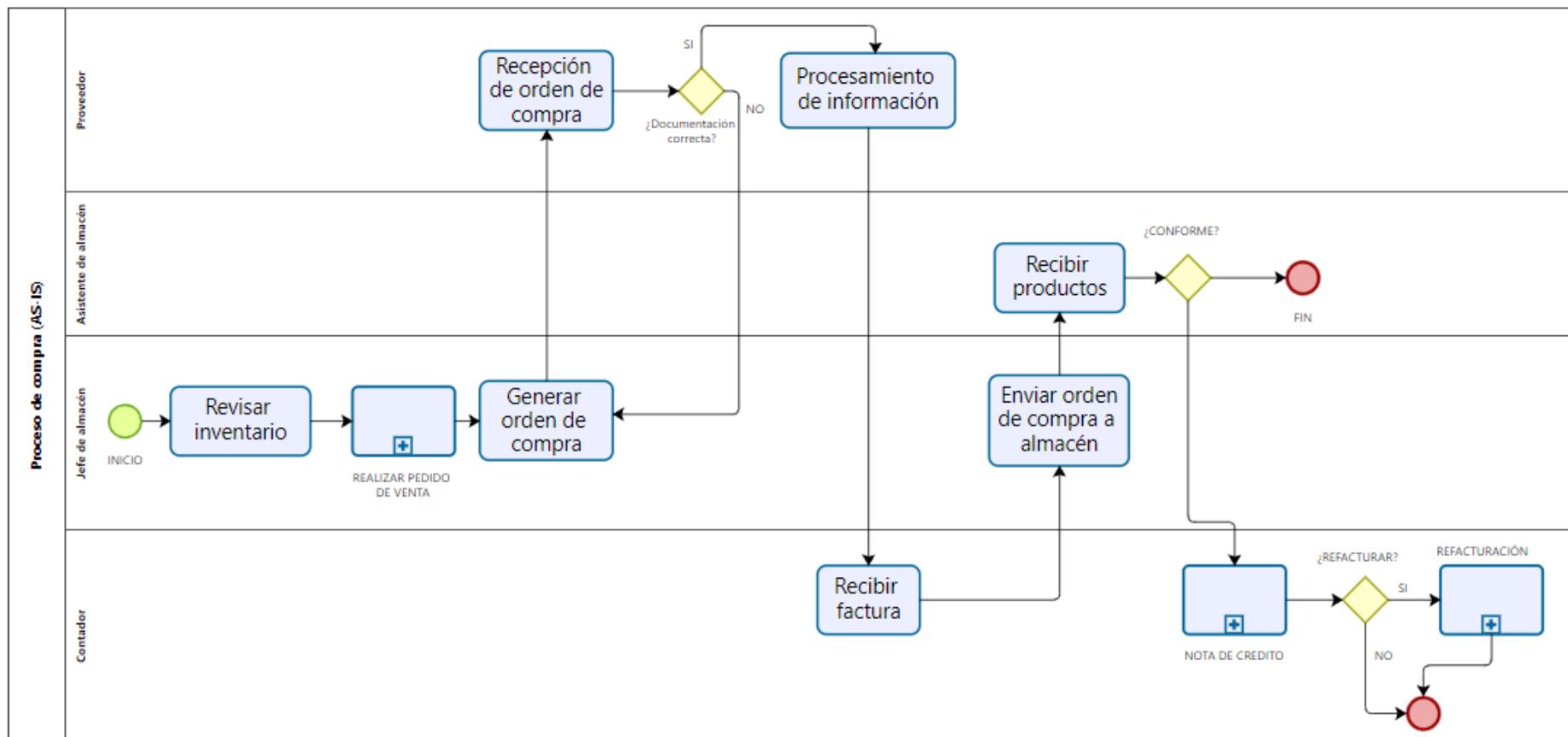
Se consideró los siguientes criterios de evaluación para los procesos logísticos de la empresa en estudio:

Tabla 16. Acciones de mejora para las actividades

Acción	Descripción
Eliminar	La actividad no genera valor al proceso
Mejorar	La actividad requiere mejoras para reducir tiempos
Actualizar	El modo de ejecución de la actividad requiere estar alineado a las mejoras
Unificar	Dos o más actividades se pueden ejecutar en una misma tarea
Implementar	La actividad requiere acciones específicas para su implementación

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Proceso de compra programada (AS-IS)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Diagrama de análisis del proceso de compra programada (AS-IS)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE COMPRA				Código	DAP-01		
				ELABORADO	Neira Abad, Carlos Enrique Valle Mory, Homero Alejandro		
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	TOTAL PARCIAL	TOTAL GENERAL	COMENTARIOS			
	OPERACIÓN	95	10	HYDRO PRESS SERVICE			
	INSPECCIÓN	15					
	TRANSPORTE	5					
	ESPERA	0					
				TIEMPO TOTAL (Minutos): 115 min.			
N°	ACTIVIDADES	Símbolo				Tiempo (min)	Observaciones
							
1	Revisar inventario			X		5	Mantener
2	Realizar pedido de venta	X				10	Unificar
3	Generar orden de compra	X				10	
4	Recepción de orden de compra			X		5	Mantener
5	Procesamiento de información	X				15	Mantener
6	Recibir factura			X		5	Mantener
7	Enviar orden de compra a almacén		X			5	Mantener
8	Recibir productos	X				30	Mejorar
9	Nota de crédito	X				15	Mantener
10	Refacturación	X				15	Mantener

Fuente: Elaboración propia

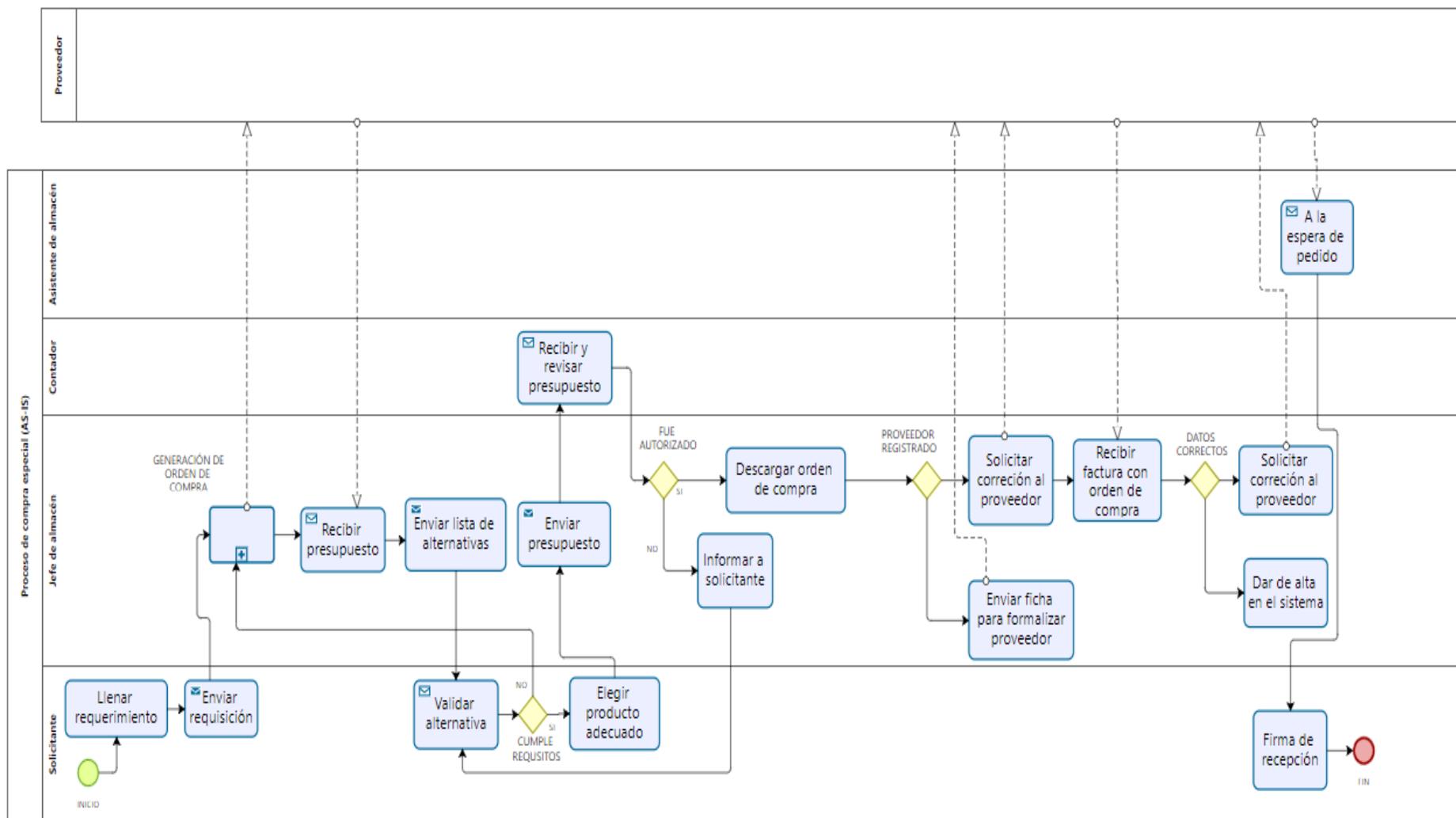
Se presenta las acciones de mejora en el proceso de compra programada (AS-IS) considerando el análisis del proceso presentado en el anexo 6.

Tabla 18. *Evaluación del proceso de compra programada (AS-IS)*

N°	ACTIVIDADES	Acción	Descripción de mejora
1	Revisar inventario	Mejorar	Se debe mejorar el punto de reorden y de abastecimiento.
2	Realizar pedido de venta	Unificar	Se requiere unificar las actividades al ser similares en la práctica
3	Generar orden de compra		
4	Recepción de orden de compra	Mantener	Se requiere mantener el proceso de recepción de productos.
5	Procesamiento de información	Mantener	El procesamiento de información del proceso actual resulta pertinente.
6	Recibir factura	Mantener	Se mantiene la actividad.
7	Enviar orden de compra a almacén	Mantener	Se mantiene la actividad.
8	Recibir productos	Mejorar	Mejorar las ubicaciones y recorrido para un menor tiempo de recepción de productos
9	Nota de crédito	Mantener	Se mantiene la actividad.
10	Refacturación	Mantener	Se mantiene la actividad.

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Proceso de compras especiales (AS-IS)



Fuente: Elaboración propia

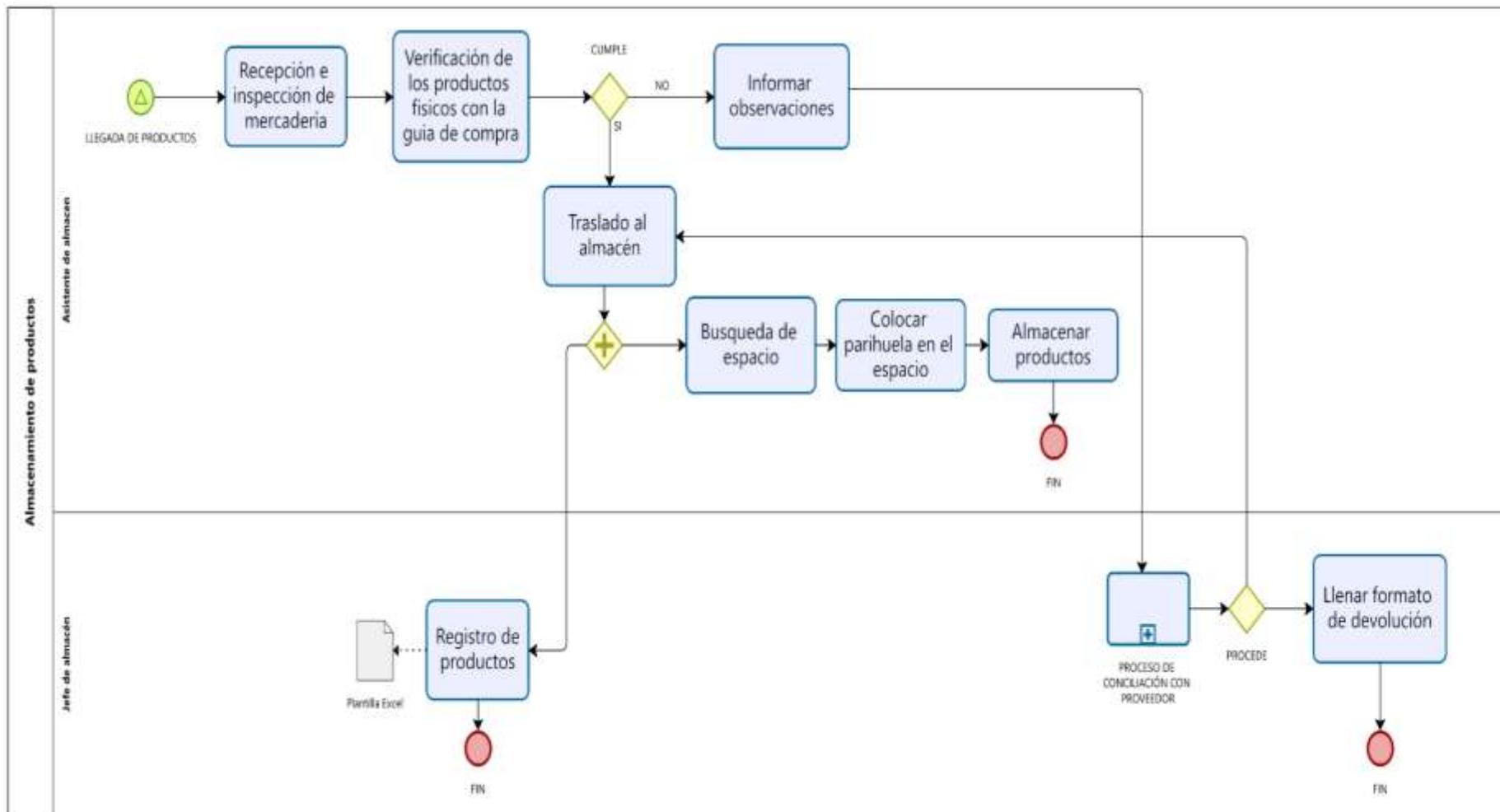
Se presenta las acciones de mejora en el proceso de compras especiales (AS-IS) considerando el análisis del proceso presentado en el anexo 6.

Tabla 19. Evaluación del proceso de compras especiales (AS-IS)

N°	ACTIVIDADES	Acción	Descripción de mejora
1	Llenar requerimiento	Mejorar	Se requiere una mejora en los formatos para especificar el requerimiento
2	Enviar requisición	Mejorar	La actividad requiere mejora al no especificarse adecuadamente.
3	Generación de orden de compra	Mantener	Se mantiene la actividad.
4	Recibir presupuesto	Mantener	Se mantiene la actividad.
5	Enviar lista de alternativas	Mejorar	Se requiere mejorar el proceso de solicitud a fin de que el solicitante reduzca su participación en la tarea, lo cual se logra al aclararse en primera instancia sus necesidades.
6	Validar alternativa		
7	Elegir producto adecuado		
8	Enviar presupuesto		
9	Recibir y revisar presupuesto	Mejorar	Establecer una mejora en la revisión de los formatos mediante una evaluación previa.
10	Descargar orden de compra	Mantener	Se mantiene la actividad.
11	Dar de alta en el sistema	Mejorar	Mejorar las alertas del sistema.
12	A la espera de pedido	Mantener	Se mantiene la actividad.
13	Firma de recepción	Mejorar	Mejorar el formato empleado actualmente.

Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Proceso de almacenamiento (AS-IS)



Fuente: Elaboración propia

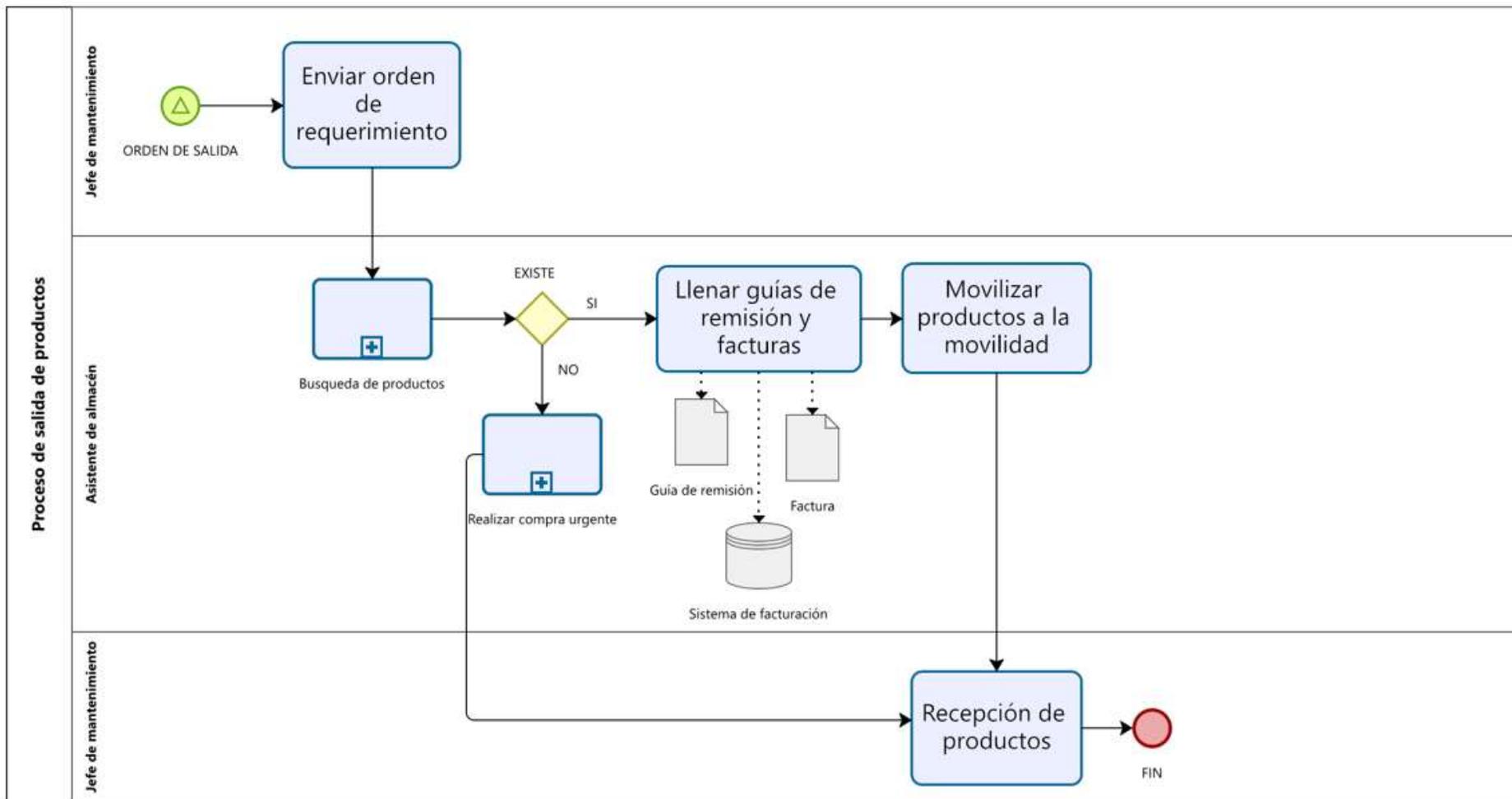
Se presenta las acciones de mejora en el proceso de almacenamiento (AS-IS) considerando el análisis del proceso presentado en el anexo 6.

Tabla 20. *Evaluación del proceso de almacenamiento (AS-IS)*

N°	ACTIVIDADES	Acción	Descripción de mejora
1	Recepción e inspección de mercadería	Mejorar	En primera instancia se almacena, posteriormente se contabiliza y después se registra.
2	Verificación de los productos físicos con la guía de compra	Actualizar	Existen demoras debido a los formatos de trabajo
3	Traslado al almacén	Unificar y mejorar	Se debe mejorar la actividad y buscar su integración a fin de reducir los tiempos.
4	Búsqueda de espacio		
5	Colocar parihuela en el espacio		
6	Registro de productos	Mejorar	Mejorar los formatos de trabajo.
7	Almacenar productos	Mantener	Se mantiene la actividad.

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Proceso de salida de productos (AS-IS)



Fuente: Elaboración propia

Se presenta las acciones de mejora en el proceso de salida de productos (AS-IS) considerando el análisis del proceso presentado en el anexo 6.

Tabla 21. *Evaluación del proceso de salida de productos (AS-IS)*

N°	ACTIVIDADES	Acción	Descripción de mejora
1	Enviar orden de requerimiento	Mejorar	Se espera a la entrega o indicaciones para el llenado de los formatos.
2	Búsqueda de productos	Mantener	Se mantiene la actividad.
3	Llenar guías de remisión y facturas	Actualizar	Los formatos de trabajo requieren ser actualizados
4	Movilizar productos a la movilidad	Mantener	Se mantiene la actividad.
5	Recepción de productos	Mantener	Se mantiene la actividad.

Fuente: Elaboración propia

Posterior a la presentación y al análisis de los procesos de compra, almacenamiento y salida de productos se realizó un análisis del problema identificado a fin de establecer las mejoras:

Proceso logístico de compras

Para determinar los costos logísticos, se determinó el costo de pedido durante los meses de junio-agosto del año 2022. Para calcular el costo de pedido se determinó, primero, se debe considerar que se trabaja 48 horas semanales por 4 semanas, lo que permite obtener la siguiente expresión:

$$Sueldo = \frac{C\acute{a}ntida\ d\ mensua\ l}{48\ hora\ s * 4\ semana\ s}$$

El costo por realizar una orden de compra se muestra a continuación:

Tabla 22. Costo de la actividad por orden de compra

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo/hora	Tiempo dedicado a la actividad (hora)	Costo
Jefe de almacén	1	S/1,920	S/10.00	3	S/30.00
Contador	1	S/1,359.36	S/7.08	1	S/7.08
Administrador	1	S/1,440.00	S/7.50	1	S/7.50
Asistente de almacén	1	S/1,200.00	S/6.25	0.5	S/3.13
TOTAL					S/47.71

Fuente. Elaboración propia

Posterior a ello, se identificó la cantidad de compras antes de la mejora fue S/47.71, por lo que se presenta en la siguiente tabla el análisis de costo de orden semanal, así como mensual:

Tabla 23. Costo de la actividad por orden de compra

Mes	Semana	Costo/orden	N° de órdenes de compra	Costo de orden semanal	Costo de orden mensual
Junio	1	S/47.71	9	S/429.38	S/1,770.42
	2	S/47.71	8	S/381.67	
	3	S/47.71	11	S/524.79	
	4	S/47.71	9	S/429.38	
Julio	1	S/47.71	8	S/381.67	S/1,383.54
	2	S/47.71	5	S/238.54	
	3	S/47.71	11	S/524.79	
	4	S/47.71	5	S/238.54	
Agosto	1	S/47.71	6	S/286.25	S/1,383.54
	2	S/47.71	7	S/333.96	
	3	S/47.71	8	S/381.67	
	4	S/47.71	8	S/381.67	
Total			95	S/4,537.50	S/4,537.50

Fuente. Elaboración propia

Finalmente, tras la presentación de las órdenes de compra que se realiza de manera semanal se determinó que existe un alto costo empleado en las compras, pues se ejecuta varias órdenes de compra. Por ello, mediante la aplicación de BPM

se espera reducir el tiempo generado en las órdenes de compra y, en consecuencia, el costo de orden.

Proceso logístico de almacenamiento

El pedido de compra realizado por la empresa Hydro Press Service se realiza de manera empírica, es decir, el jefe de almacén de una manera fugaz revisa el almacén y en base a su perspectiva de ventas, realiza el costo de orden. Esto trae consigo sobrantes o faltantes de productos en su almacén, la manera de aprovisionar no es la correcta, asimismo, se origina una política de orden deficiente, como se puede apreciar tanto en la figura 17, existe un desorden dentro del almacén.

Figura 17. Desorden en el almacén



Fuente: Elaboración propia

Para evidenciar la carencia de orden dentro de la empresa, se realizó una evaluación en función a la metodología 5S, la cuales al ser aplicadas conllevan a la mejora y consiguen un ambiente de trabajo ordenado, limpio y organizado. Para dar hincapié al check list de las 5S la tabla 27 se ha realizado basándose en formatos expuestos en la investigación de Talledo A. (2020) y Sánchez M. (2020).

Tabla 24. Evaluación de las 5S en el área de almacén

CHECKLIST PARA CONTROL Y ESTADO DE LAS 5S	RESPUESTA	
	CUMPLE	NO CUMPLE
SEIRI: SELECCIONAR		
En almacén solo se encuentran los elementos necesarios		X
El suelo de almacén está libre de objetos		X
Los productos se encuentran ubicados según características similares	X	
Los útiles y objetos de aseo en el lugar designado para su almacenamiento		X
SEITON: ORDENAR		
La ubicación de los productos es adecuada		X
El espacio para el desplazamiento en almacén se encuentra despejado		X

Los espacios de almacenamiento están debidamente señalizados		X
SEISO: LIMPIEZA		
El área de almacén se encuentra libre de desperdicios (cajas, bolsas)	X	
Existen elementos que no pertenecen a la familia de los productos que se almacenan		X
El estado de los pisos y estantes está libre de polvo		X
Existe algún depósito para el arrojado de basura dentro del almacén	X	
SEIKETSU: ESTANDARIZAR		
Se aplican las 3 primeras "S"		X
Se hacen mejoras en el ambiente del almacén		X
SHITSUKE: DISCIPLINA		
El personal realiza limpieza sin necesidad de que alguien se los recuerde		X
Existe motivación por el personal a mantener un lugar de trabajo limpio y ordenado		X
Se entrena o capacita al personal para el desarrollo de buenas prácticas de orden y limpieza		X

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello, se verifica el grado de cumplimiento, como se muestra a continuación:

Tabla 25. Respuesta de las 5S de la empresa

	SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUKE	TOTAL	PORCENTAJE
CUMPLE	1	0	2	0	0	3	18,75%
NO CUMPLE	3	3	2	2	3	13	81,25%

Fuente: Elaboración propia

La evidencia mostrada a través de los resultados de la tabla 28, nos afirma que de la metodología 5S en un 81,25% no se llega a cumplir dentro del almacén de la empresa en estudio, solamente el 18,75% corresponde al buen cumplimiento, enfatizando que se carece de clasificación, organización, estandarización, limpieza y disciplina.

Finalmente, tras la presentación de los problemas que conlleva a las pérdidas de dinero y tiempo en el proceso de almacenamiento, por lo que tras la aplicación de BPM se espera mejorar los procedimientos e implantación de formatos de trabajo que garanticen un adecuado control.

Proceso logístico de salida de productos

El proceso de mayor relevancia resulta ser el proceso logístico de salida, pues se encarga de suministrar los materiales para los servicios que se realiza y garantizar que llegue de la mejor manera a los puntos asignados, sin embargo, tras la recopilación de la información se ha evidenciado los siguientes problemas:

- Pérdida de clientes por incumplimiento o demora de requerimientos a causa de inadecuada coordinación.
- Los procesos se encuentran alineados a las creencias de los fundadores.
- Durante la gestión de actividades de los trabajadores de mantenimiento se identifican problemas al no contar con información precisa sobre los materiales a requerir y el punto donde lo requieren.

La actual descoordinación entre el área de mantenimiento y el área logística ocasiona problemas en el envío de productos, así como que no se realice los productos necesarios para las mejoras, pues los formatos con los que se trabaja forman parte del problema, al permitir que se realice una variedad de errores.

Lo expuesto anteriormente se describe en el incumplimiento de requerimiento durante 409 servicios realizados durante junio a setiembre del 2022 como se muestra a continuación:

Tabla 26. *Cumplimiento de requerimientos del área logística*

Semanas de junio a agosto	Cantidad de servicios	Requerimientos con defecto	Eficacia del área logística
Semana 1	23	2	91%
Semana 2	31	2	94%
Semana 3	48	3	94%
Semana 4	42	5	88%
Semana 5	43	4	91%
Semana 6	29	3	90%
Semana 7	46	3	93%
Semana 8	35	5	86%
Semana 9	21	4	81%
Semana 10	32	3	91%
Semana 11	31	4	87%
Semana 12	28	1	96%
TOTAL	409	39	90%

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la siguiente fórmula para determinar la eficacia de cumplimiento del área logística:

$$eficacia\ del\ proceso\ de\ salida = \frac{N^{\circ}\ total\ de\ req. - N^{\circ}\ de\ req.\ con\ defectos}{N^{\circ}\ total\ de\ requerimientos} * 100\%$$

Reemplazando los datos obtenidos de la tabla 28 queda expresado de la siguiente manera:

$$\text{eficacia del proceso de salida} = \frac{409 - 39}{409} * 100\% = 90\%$$

El resultado evidencia que, los requerimientos solicitados no se cumplen debido al desperdicio del recurso humano y desconocimiento de requerimientos por parte del personal del área logística.

Finalmente, tras la presentación de los problemas que conlleva al incumplimiento de los requerimientos, por lo que tras la aplicación de BPM se espera mejorar el procedimiento de salidas de productos, en consecuencia, presentar menos defectos.

Situación inicial de los indicadores de la variable dependiente

Se muestran los datos del junio a agosto del 2022 las cuales forman parte del pre test de la variable dependiente:

- **Entrada**

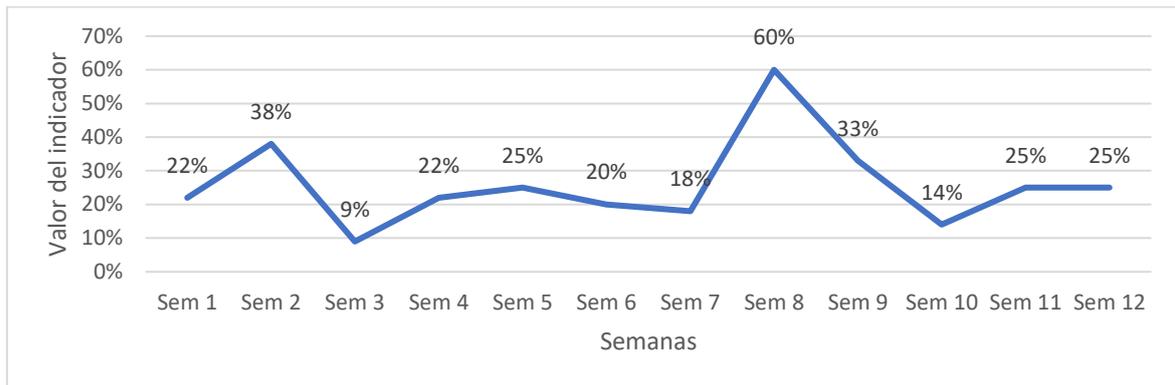
A continuación, se presenta los datos del indicador Entregas perfectamente recibidas (EPR):

Tabla 27. Pre test del indicador Entregas perfectamente recibidas (EPR)

Semanas de junio a agosto	Órdenes de compra no conformes	Órdenes de compra recibidas	Valor indicador
Semana 1	2	9	22%
Semana 2	3	8	38%
Semana 3	1	11	9%
Semana 4	2	9	22%
Semana 5	2	8	25%
Semana 6	1	5	20%
Semana 7	2	11	18%
Semana 8	3	5	60%
Semana 9	2	6	33%
Semana 10	1	7	14%
Semana 11	2	8	25%
Semana 12	2	8	25%
TOTAL	23	95	24%

Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Gráfica del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR)



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Entregas perfectamente recibidas (EPR)} = \frac{\text{Órdenes de compras no conformes}}{\text{Total de órdenes de compra recibidas}} * 100\%$$

$$\text{Entregas perfectamente recibidas (EPR)} = \frac{23}{95} * 100\% = 24\%$$

Según la tabla 27 y figura 18, se presentan una cantidad del 24% que tiene como fin controlar la calidad de los materiales recibidos, junto con la puntualidad de las entregas de los proveedores, en consecuencia, al no tener los procesos para compra establecidos ocasiona que los pedidos se reciban sin especificar la calidad, atrasos y costos adicionales, en consecuencia, se origina órdenes no conformes.

- **Almacenamiento**

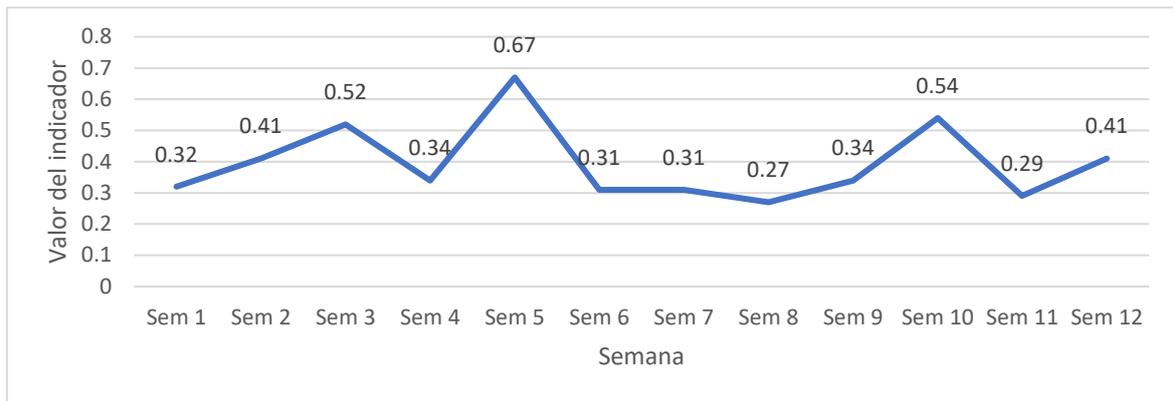
A continuación, se presenta los indicadores de almacenamiento:

Tabla 28. Pre test del indicador rotación de inventario (RI)

Semanas de junio a agosto	Ventas acumuladas	Inventario promedio	Valor indicador
Semana 1	S/18,962.99	S/58,694.96	0.32
Semana 2	S/15,140.75	S/36,716.32	0.41
Semana 3	S/17,139.75	S/33,165.41	0.52
Semana 4	S/19,623.75	S/58,576.88	0.34
Semana 5	S/13,473.89	S/20,076.10	0.67
Semana 6	S/16,649.05	S/54,109.41	0.31
Semana 7	S/17,527.75	S/56,965.18	0.31
Semana 8	S/19,080.92	S/71,553.44	0.27
Semana 9	S/17,957.05	S/52,748.83	0.34
Semana 10	S/13,927.69	S/25,661.78	0.54
Semana 11	S/17,862.16	S/62,249.63	0.29
Semana 12	S/19,659.40	S/47,821.50	0.41
TOTAL	S/207,005.14	S/578,339.44	0.39

Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Gráfica del indicador rotación de inventario (RI)



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Rotación de inventario} = \left(\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} \right)$$

$$\text{Rotación de inventario} = \left(\frac{\text{S}/207,005.14}{\text{S}/578,339.44} \right) = 0,36$$

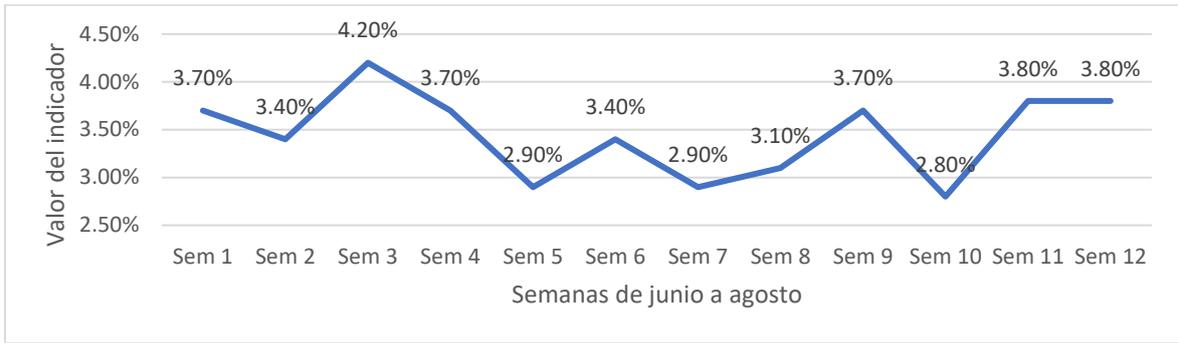
Según la tabla 28 y figura 19, se presenta la cantidad de 0,36 que indica la proporción entre las ventas acumuladas y el inventario promedio, esto indica la cantidad de veces que el capital invertido se recupera mediante en las ventas.

Tabla 29. Pre test del indicador exactitud en inventario (EI)

Semanas de junio a agosto	Valor diferencia	Valor total inventario	Valor del indicador
Semana 1	S/3,341.10	S/90,299.94	3.7%
Semana 2	S/3,360.49	S/72,098.82	3.4%
Semana 3	S/3,427.95	S/81,617.84	4.2%
Semana 4	S/3,457.52	S/93,446.41	3.7%
Semana 5	S/1,860.68	S/64,161.40	2.9%
Semana 6	S/2,695.56	S/79,281.18	3.4%
Semana 7	S/2,420.50	S/83,465.47	2.9%
Semana 8	S/2,816.71	S/90,861.51	3.1%
Semana 9	S/3,163.86	S/85,509.75	3.7%
Semana 10	S/1,857.03	S/66,322.35	2.8%
Semana 11	S/3,232.20	S/85,057.91	3.8%
Semana 12	S/3,548.05	S/93,616.20	3.8%
TOTAL	S/32,181.65	S/985,738.78	3.3%

Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Gráfica del indicador exactitud en inventario (EI)



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Exactitud en inventarios} = \left(\frac{\text{Valor diferencia (S/)}}{\text{Valor total inventario}} \right) * 100\%$$

$$\text{Exactitud en inventarios} = \left(\frac{S/32,181.65}{S/985,738.78} \right) * 100\% = 3.3\%$$

Según la tabla 29 y figura 20 se presenta un 3.3% del indicador de exactitud de inventario, el cual hace referencia a la precisión y eficiencia al momento de elaborar un listado detallado y ordenado de los productos almacenados al momento en el que se efectúa un inventario físico. Por tal motivo, se muestra que la cantidad de stock en su base de datos no coincide en un 3.3% con el inventario físico en el almacén.

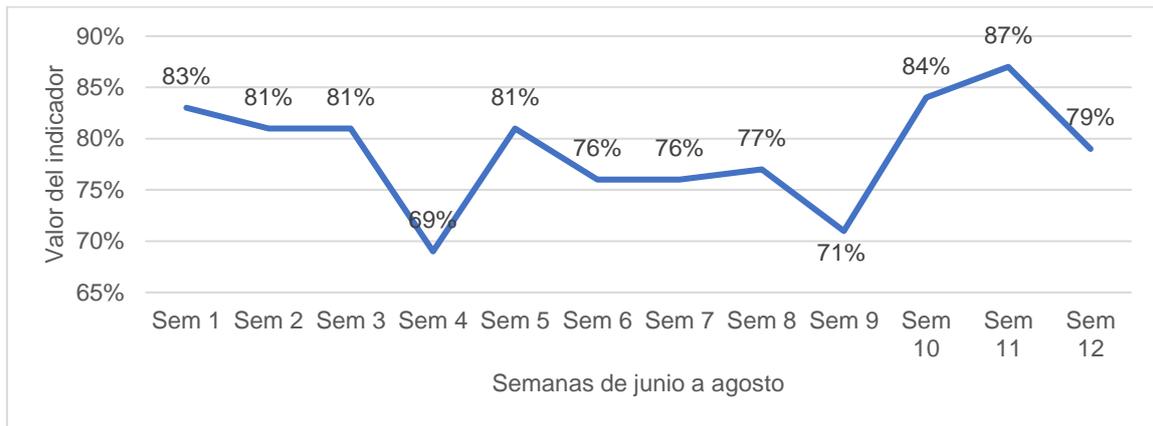
- **Salida**

Tabla 30. Pre test del indicador entregas perfectas

Semanas de junio a agosto	Total de pedidos entregados	Pedidos entregados perfectos	Valor del indicador
Semana 1	23	19	83%
Semana 2	31	25	81%
Semana 3	48	39	81%
Semana 4	42	29	69%
Semana 5	43	35	81%
Semana 6	29	22	76%
Semana 7	46	35	76%
Semana 8	35	27	77%
Semana 9	21	15	71%
Semana 10	32	27	84%
Semana 11	31	27	87%
Semana 12	28	22	79%
TOTAL	409	322	79%

Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Gráfica del indicador entregas perfectas



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Entregas perfectas (EP)} = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100\%$$

$$\text{Entregas perfectas (EP)} = \frac{322}{409} * 100\% = 79\%$$

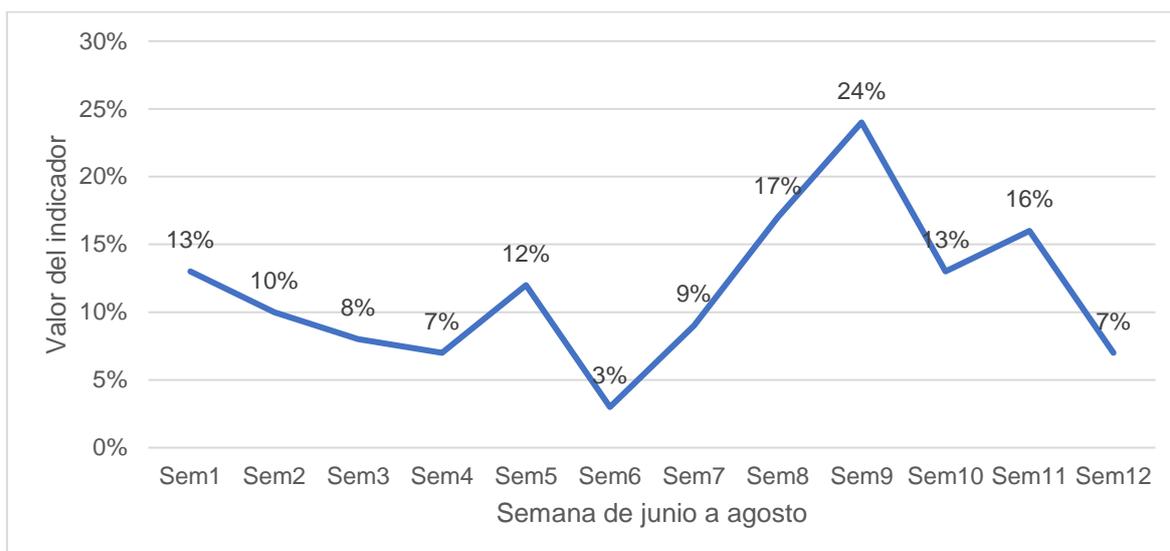
Según la tabla 30 y figura 21, se presenta un 79% de entregas perfectas, lo que indica la eficiencia con la que se entregó los despachos a los distintos servicios que se ejecuta por el área de mantenimiento o el envío realizado a los puntos asignados por los clientes, con documentación y sin la presencia de algún daño en el producto.

Tabla 31. Pre test del indicador entregas a destiempo (ED)

Semanas de junio a agosto	Entregados a destiempo	Total, servicios entregados	Valor del indicador
Semana 1	3	23	13%
Semana 2	3	31	10%
Semana 3	4	48	8%
Semana 4	3	42	7%
Semana 5	5	43	12%
Semana 6	1	29	3%
Semana 7	4	46	9%
Semana 8	6	35	17%
Semana 9	5	21	24%
Semana 10	4	32	13%
Semana 11	5	31	16%
Semana 12	2	28	7%
TOTAL	45	409	11%

Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Gráfica del indicador entregas a destiempo (ED)



Fuente: Elaboración propia

$$ED = \frac{N^{\circ} \text{ servicios entregados a destiempo}}{N^{\circ} \text{ de servicios ejecutados}} * 100\%$$

$$ED = \frac{45}{409} * 100\% = 11\%$$

Según la tabla 31 y figura 22, se presenta un 11% de entregas a destiempo, lo cual hace referencia al nivel de cumplimiento que cuenta la empresa con los clientes o los mismos trabajadores que realizan trabajos en diferentes puntos, pues al generarse demora ocasiona incomodidades en los clientes que repercuten en dañar la reputación organizacional.

Procedimiento de implementación de las mejoras

Para garantizar que las mejoras cumplan con su objetivo, es importante el uso de BPM a fin de obtener una mejora secuencial, progresiva y estandarizada, en ese sentido, posterior al análisis de los datos de la situación actual, se consideró al área de logística como eje de la mejora, pero al estar comprendidas las diferentes áreas las mejoras permiten un beneficio en general para toda la empresa.

El uso de BPM dentro de una organización favorece en una mejora significativa en los procesos de los negocios, por tanto, permite un funcionamiento óptimo a largo plazo, ya que las empresas garantizan y revisan continuamente los procesos y logran encontrar un mejor potencial a través de la automatización. Respecto a la

automatización de los procesos, se logra generalmente mediante la implementación de un sistema de gestión o también un sistema de información que garantiza una reducción de tiempo y costos en los recursos humanos, sin embargo, se empleó Business Process Management (BPM) en la presente tesis hasta su fase de modelamiento de los procesos en el AS-IS y el TO-BE. Posterior a ello, se empleó herramientas de ingeniería industrial, capacitaciones, política de almacenamiento, establecimiento de formatos y las fichas de los procesos con el objetivo de demostrar que, BPM únicamente no termina en la implantación de un sistema de información, sino que, puede ser ejecutado de manera incremental en distintas fases a fin de que las organizaciones obtengan y se encuentren convencidos de una mayor inversión para la implementación de un sistema de información que automatice las actividades.

En la investigación de Santos y Santos (2012) aplicaron BPM en la mejora del proceso de picking de un centro de distribución de un centro logístico, en la que obtuvieron resultados satisfactorios. Por ello, se tomó en consideración la estrategia empleada para sustentar la seleccionada, así como considerar las fases individuales de todo ciclo de vida BPM, como se muestra a continuación:

Tabla 32. *Estrategia de solución basada el ciclo de vida de BPM*

Fases de BPM	Acción propuesta
Fase de diseño	Mapeo de procesos
	Descripción de procesos
	Política de proceso de abastecimiento y almacenamiento
	Plan de capacitaciones
Fase de modelado	Modelamiento de procesos de compra, almacenamiento y salida de productos
Fase de ejecución	Ejecución de procesos en Bizagi Modeler
	Aplicación de los procesos en el área logística
Fase de monitoreo	Verificación del cumplimiento de los procesos

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la estrategia propuesta para su aplicación y garantizar que se implementen las acciones propuestas de la metodología BPM se adecuó a fin de que se realice un ciclo iterativo:

- **Fase de diseño**

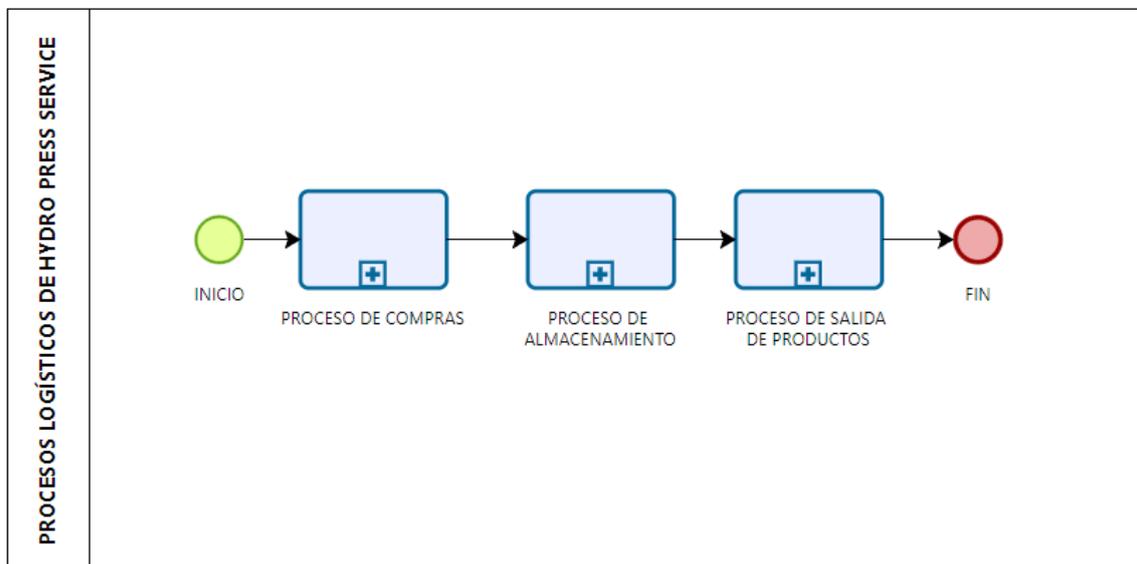
Mapeo de los procesos

Establecido el mapa de procesos de la empresa en estudio (ver figura 7), se procedió a realizar cambios con relación al área logística, esto quiere decir que, si bien hay un cambio en los procesos no se genera un cambio en el nivel 0, sino cambios de las actividades que repercuten en presentar un menor empleo de recursos, en cuanto a tiempo y costo de horas hombres.

Descripción de los procesos

Los procesos estratégicos y operativos no requieren ningún cambio al no encontrarse afectados con la mejora, sin embargo, se presentó una mejora en los procesos logísticos en el que se involucra al área logística, por lo que se presenta los procesos que se mejoraron:

Figura 23. Procesos logísticos



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se muestra los procesos que tuvieron que mejorarse con la finalidad de obtener una reducción de tiempo y costo, en consecuencia, un mejor proceso logístico, en ese sentido, se realizó el modelamiento considerando las

observaciones establecidas en cada proceso. Por tal motivo, se presenta al indicador % cumplimiento de diseño:

$$\% \text{ Cumplimiento de diseño} = \frac{\text{cantidad de procesos diseñados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100\%$$

$$\% \text{ Cumplimiento de diseño} = \frac{4}{4} * 100\% = 100\%$$

Política de proceso de abastecimiento y almacenamiento

Para garantizar que las mejoras relacionadas a los procesos logísticos del almacén se implanten según lo esperado es necesario el desarrollo de una política para el proceso de abastecimiento y almacenamiento que repercuta en garantizar el cumplimiento de las mejoras, puesto que se debe cumplir las responsabilidades de los trabajadores, mantener el orden en el almacén, mejorar el proceso de inventariado y describir las funciones del personal del área de logística. Por tal motivo, en el anexo 4 se presentó la política de proceso de abastecimiento y almacenamiento que regirá el conjunto con los procesos que se modelaron en la fase de modelado.

Plan de capacitaciones

Como se ha evidenciado en el transcurso del presente documento, se presentan una serie de problemas que requieren ser corregidos. Por tal motivo, se presenta un plan de capacitaciones que permita el cumplimiento de los procesos logísticos que se han implantado, así como el cambio de cultura de trabajo, en ese sentido, un plan de capacitaciones permite el cambio de las falencias y actitudes de los trabajadores al dotarlos de conocimientos para la mejora en sus trabajos que se vienen desarrollando. Ahora bien, se formuló un plan de capacitaciones en el anexo 5 que contempla fechas para su ejecución.

• Fase de modelado

Los procesos de la situación actual del proceso logístico se modelaron en la fase de diagnóstico a fin de fundamentar las mejoras que se vienen realizando, en ese sentido, se presenta las fichas de los procesos que sintetizan aspectos generales, como se muestra a continuación:

Proceso de compra (AS-IS)

Dentro del área de logística se realiza el proceso de almacenamiento, el cual presenta como fin gestionar los productos que llegan al almacén para luego ser entregados en el momento que se requiera, en ese sentido, se describe el proceso de compras de productos, siendo su flujo expuesto a continuación:

Tabla 33. Ficha del proceso de compra (AS-IS)

FICHA DE PROCESOS DE COMPRA			
Código	FP-CPV11	Versión	V.1
Fecha de elaboración	Junio-2022	Fecha de aprobación	
Nombre del proceso	Compra de productos		
Definición	El proceso inicia con la necesidad de abastecimiento, se realiza una orden de compra, envía la documentación, se recibe la factura, programa el pago y culmina el proceso.		
Responsable	Jefe de almacén		
Objetivo	Abastecer al almacén mediante compras periódicas establecidas.		
Entradas	Plan de compras Informe de ventas Revisión de stock		
Salidas	Orden de compra Programación de factura		
Indicadores	Aplica		
VARIABLES DE CONTROL	Aplica		
Registros	Plantillas Excel		

Fuente: Elaboración propia

- **Proceso de almacenamiento de productos (AS-IS)**

Dentro del área de logística se realiza el proceso de almacenamiento, el cual presenta como fin gestionar los productos que llegan al almacén para luego ser entregados en el momento que se requiera, en ese sentido, a continuación, se describe el proceso de almacenamiento de productos.

Tabla 34. *Ficha de proceso de almacenamiento de productos (AS-IS)*

FICHA DE PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS			
Código	FP-APV1	Versión	V.1
Fecha de elaboración	Junio-2022	Fecha de aprobación	
Nombre del proceso	Despacho de productos		
Definición	El proceso inicia con la llegada de productos al área de almacén, recepción de productos, los productos son verificados, trasladados al almacén, se busca un espacio, coloca una parihuela, almacena los productos en un lugar predefinido.		
Responsable/ Propietario	Jefe de almacén		
Objetivo	Recibir los productos, buscar ubicación y almacenarlos.		
Entradas	Orden de compra Mercadería Guías y facturas del proveedor		
Salidas	Productos al almacén Guías al sistema de los productos		
Indicadores	Aplica		
Variables de control	Aplica		
Registros	Plantillas Excel		

Fuente: Elaboración propia

- **Proceso de salida de productos (AS-IS)**

El almacén del área logística realiza la entrega de pedidos en el momento que son requeridos para su venta, así como entrega de materiales al jefe de mantenimiento al momento de realizar servicios, como, por ejemplo, la instalación de un elevador. A continuación, se describe el proceso de salida de productos.

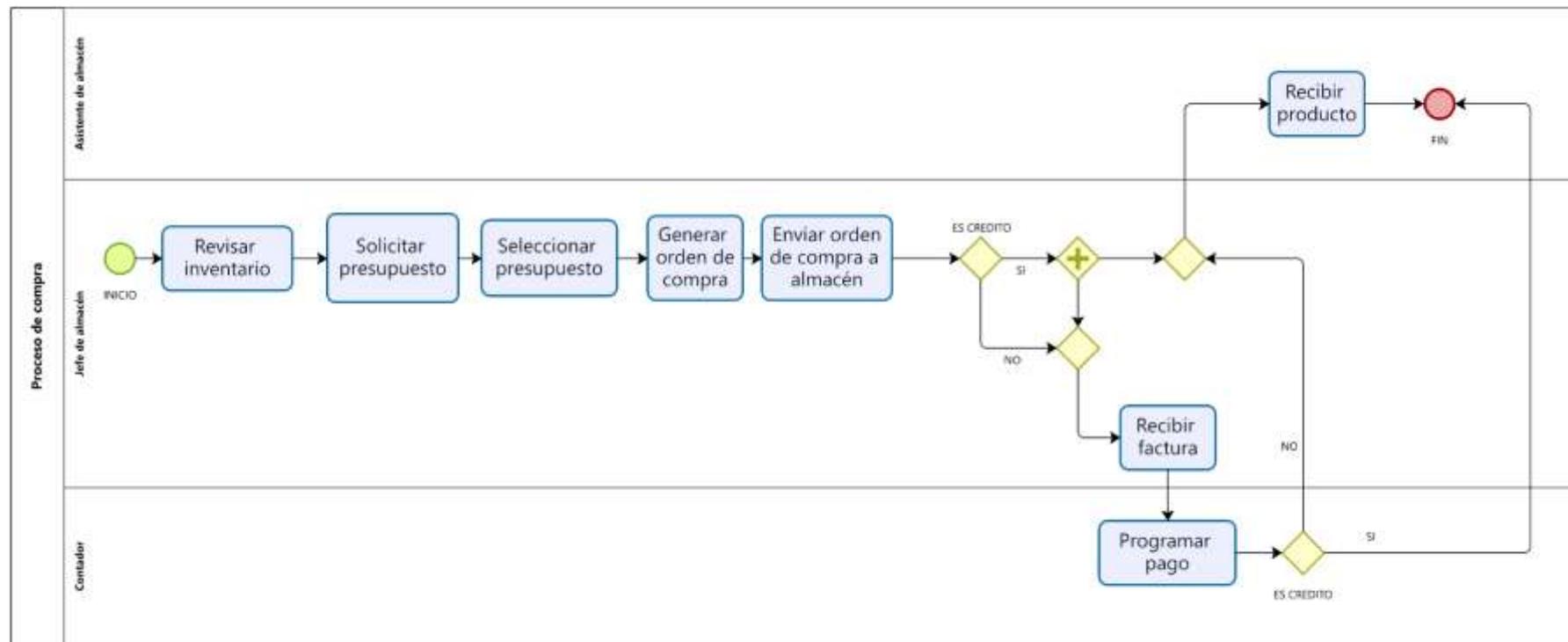
Tabla 35. *Ficha de proceso de salida de productos de almacén (AS-IS)*

FICHA DE PROCESOS DE SALIDA DE PRODUCTOS DE ALMACÉN			
Código	FP-SPV1	Versión	V.1
Fecha de elaboración	Junio-2022	Fecha de aprobación	
Nombre del proceso	Salida de productos de almacén		
Definición	El proceso inicia con la orden de salida, se procede a recibir el requerimiento, llegando de guías de remisión, así como de facturas, movilización al punto de entrega y entrega de productos al solicitante.		
Responsable/ Propietario	Asistente de almacén		
Objetivo	Entregar los productos según los requerimientos		
Entradas	Orden de requerimiento Ingreso de movilidad Guías y facturas del proveedor		
Salidas	Productos del almacén Guías de remisión Factura		
Indicadores	Aplica		
Variables de control	Aplica		
Registros	Plantillas Excel		

Fuente: Elaboración propia

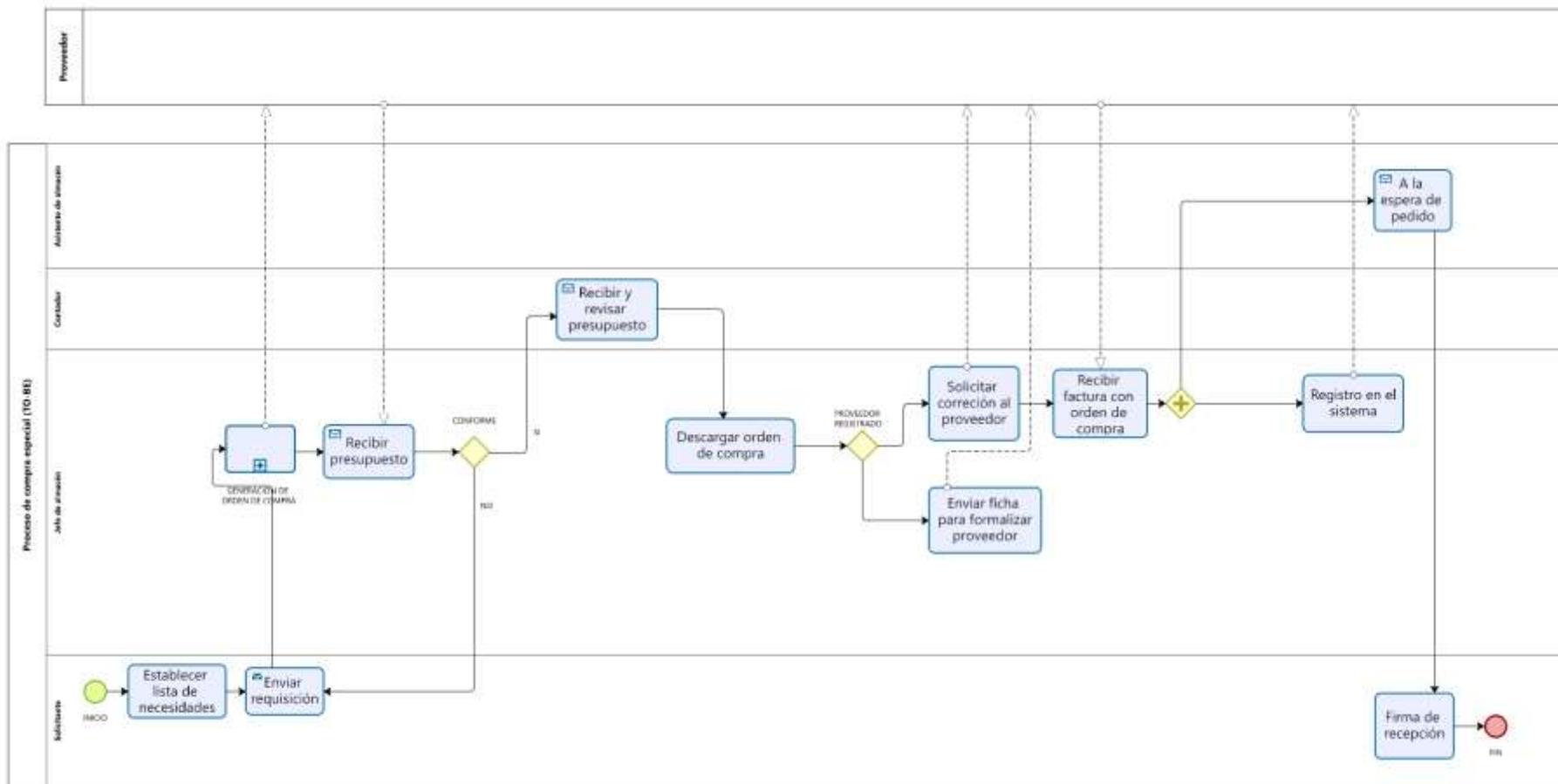
Descripción de los procesos logísticos con la mejora (TO-BE)

Figura 24. Proceso de compra programada (TO-BE)



Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Proceso de compras especiales (TO-BE)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Ficha del proceso de compra (TO-BE)

FICHA DE PROCESOS DE COMPRA			
Código	FP-CPV11	Versión	V.2
Fecha de elaboración	29/08/2022	Fecha de aprobación	
Nombre del proceso	Compra de productos		
Definición de compra programada	Se inicia el proceso con la revisión del inventario y evaluar lo necesario a fin de solicitar un presupuesto para la generación de orden de compra, puesto que el almacén cuenta con espacio limitado que obliga a comprar lo necesario, se recibe la factura, programa el pago y culmina el proceso.		
Definición de compras especiales	El proceso se desarrolla al momento de realizar una compra urgente de algún producto que requiera el cliente o el personal de la empresa, siendo el inicio con establecer la lista de necesidades, la compra del producto y su envío al solicitante.		
Responsable/ Propietario	Jefe de almacén		
Objetivo	Determinar el momento oportuno del abastecimiento y sujeto al calendario.		
Entradas	Plan de compras Informe de ventas Revisión de stock Política de almacén		
Salidas	Formato de Orden de compra Requerimiento de productos y/o maquinarias Programación de factura		
Indicadores	Aplica		
Variables de control	Aplica		
Registros	Plantillas Excel		

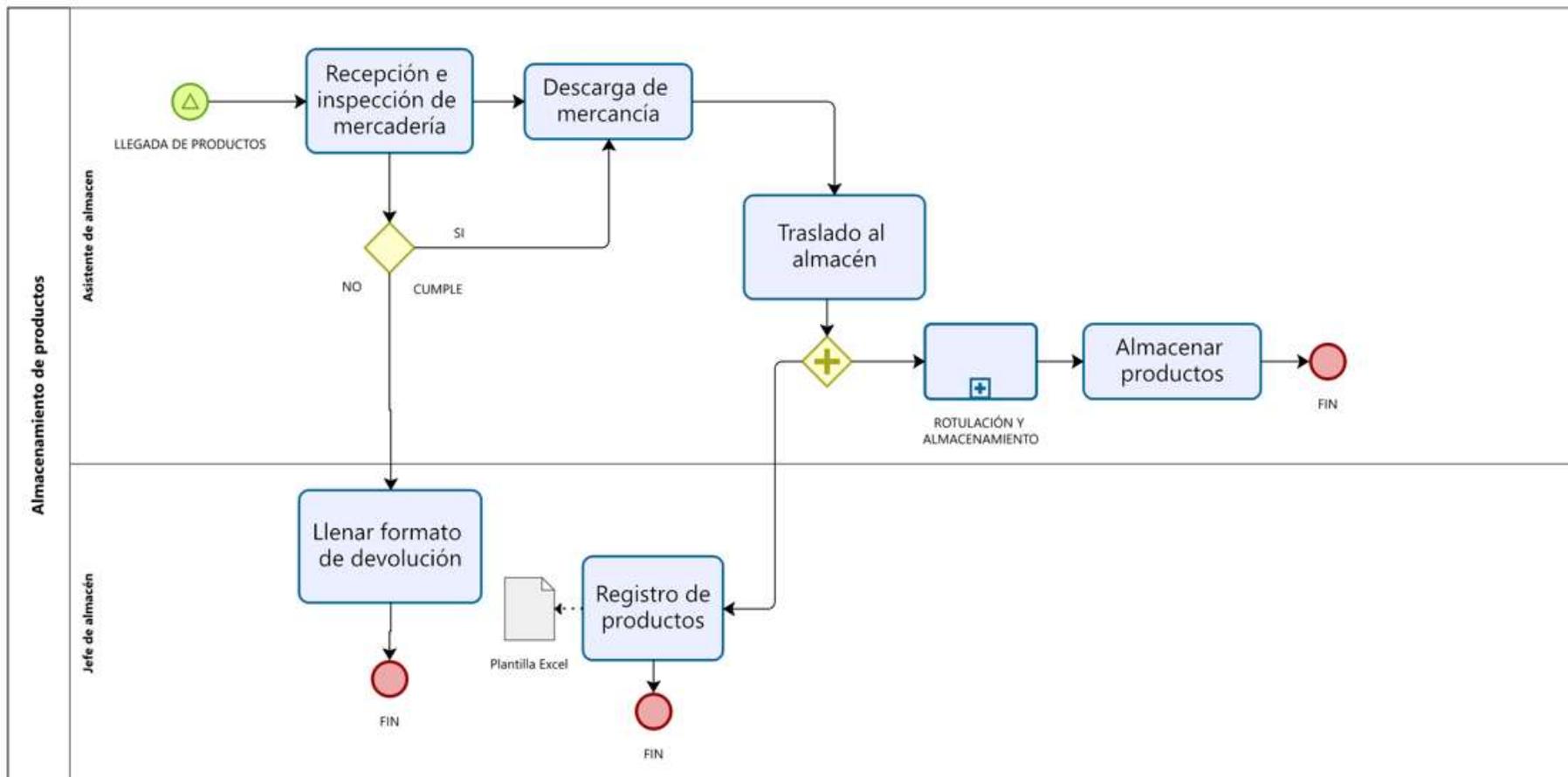
Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Diferencia del proceso de compras

Situación actual (AS-IS)	Situación mejorada (TO-BE)	Impacto
<p>Compras programadas (CP) El modelo de compra se orienta a la espera de la respuesta del proveedor y la disponibilidad del contador para finalizar el proceso.</p>	<p>Compras programadas (CP) El proceso encuentra al jefe de almacén como actor principal del proceso y es la persona que gestiona las actividades a realizar.</p>	<p>La inclusión de formatos, así como orientar el desarrollo del proceso al ejecutor que es el jefe de almacén permite obtener óptimos resultados.</p>
<p>Compras especiales (CE) Se observa una elevada dependencia del solicitante para la confirmación de la compra. Asimismo, elevada holgura de trabajo y dependiente de la respuesta de terceras personas.</p>	<p>Compras especiales (CE) La inclusión de formatos de trabajo, así como la fusión de actividades ocasiona una reducción satisfactoria del tiempo de asignación de labores.</p>	<p>Las compras especiales se realizan en menos tiempo y cumpliendo las indicaciones del solicitante.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Proceso de almacenamiento (TO-BE)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Ficha de proceso de almacenamiento de productos (TO-BE)

FICHA DE PROCESOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS			
Código	FP-APV1	Versión	V.2
Fecha de elaboración	29/08/2022	Fecha de aprobación	
Nombre del proceso	Almacenamiento de productos		
Definición	El proceso inicia con la recepción de mercancía, la cual se traslada hacia sus puntos asignados para luego ser registrados en el sistema.		
Responsable/ Propietario	Jefe de almacén		
Objetivo	Recibir los productos, buscar ubicación y almacenarlos.		
Entradas	Orden de compra Política de Almacén Formato de trabajo de recepción de materiales Mercadería Guías y facturas del proveedor		
Salidas	Productos al almacén Guías al sistema de los productos		
Indicadores	Aplica		
Variables de control	Aplica		
Registros	Plantillas Excel		

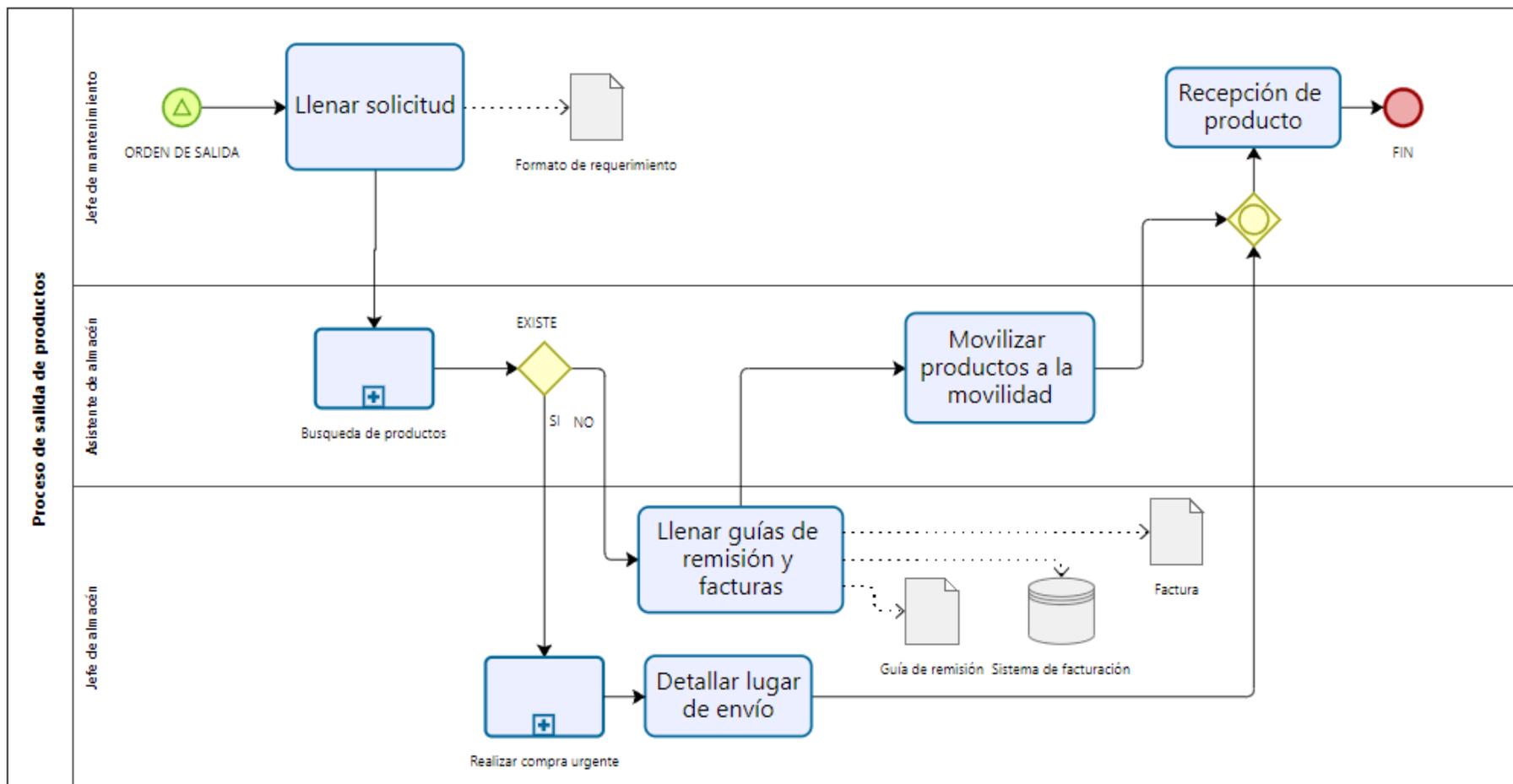
Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Diferencia del proceso de almacenamiento de productos

Situación actual (AS-IS)	Situación mejorada (TO-BE)	Impacto
El modelo de compra se orienta a la espera de la respuesta del proveedor y la disponibilidad del contador para finalizar el proceso.	El proceso encuentra al jefe de almacén como actor principal del proceso y es la persona que gestiona las actividades a realizar.	La inclusión de formatos, así como orientar el desarrollo del proceso al ejecutor que es el jefe de almacén permite obtener óptimos resultados.

Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Proceso de salida de productos (TO-BE)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Ficha de proceso de salida de productos de almacén (TO-BE)

FICHA DE PROCESOS DE SALIDA DE PRODUCTOS DE ALMACÉN			
Código	FP-SPV1	Versión	V.2
Fecha de elaboración	29/08/2022	Fecha de aprobación	
Nombre del proceso	Salida de productos de almacén		
Definición	La solicitud previamente es llenada por el jefe de almacén, quien encarga al asistente la búsqueda de productos, mientras se va gestionando el lugar y la hora de envío, así como la persona que lo va a recepcionar.		
Responsable/ Propietario	Asistente de almacén		
Objetivo	Entregar los productos según los requerimientos		
Entradas	Orden de requerimiento Ingreso de movilidad Guías y facturas del proveedor		
Salidas	Productos del almacén Guías de remisión Factura		
Indicadores	Aplica		
VARIABLES DE CONTROL	Aplica		
Registros	Plantillas Excel		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Diferencia del proceso de salida de productos

Situación actual (AS-IS)	Situación mejorada (TO-BE)	Impacto
La elevada documentación que se encuentra para llenar ocasiona un aumento del tiempo en la salida de productos.	Rellenar los formatos necesarios y la reducción de actividades que no genere valor al proceso.	Un cambio en los formatos de trabajo, así como generar un menor tiempo de salida de productos.

Fuente: Elaboración propia

El modelado se desarrolló en la plataforma de Negocios Digitales de Bisagi Modeler, el cual permite realizar las mejoras necesarias en los procesos considerados dentro del alcance de la mejora, por lo que considerando los procesos descritos con anterioridad desde la figura 13 al 16 para el AS-IS así como el TO-BE de la figura 24 a la 28.

Por lo tanto, se presenta al indicador % cumplimiento de modelamiento:

$$\% \text{ Cumplimiento de modelado} = \frac{\text{Cantidad de procesos modelados}}{\text{Cantidad de procesos}} * 100\%$$

$$\% \text{ Cumplimiento de modelado} = \frac{4}{4} * 100\% = 100\%$$

- **Fase de ejecución**

Ejecución de los procesos en Bizagi Modeler

Como se observa de la ecuación anterior, se logró el modelado de los procesos logísticos en Bizagi Modeler. Ahora bien, para el modelado se requiere cambiar un conjunto de datos, pues para ello se tomó como ejemplo al proceso logístico de salida para demostrar la simulación en Bizagi Modeler:

Figura 28. Selección de vista simulación del proceso



Fuente: Elaboración propia

En la figura 28 se observa que, lo resaltado en rojo representa las opciones para el modelado, siendo la vista de simulación la opción que contiene la validación del proceso, análisis de tiempo, análisis de recursos, aspecto económico y análisis de calendarios, como se detalla a continuación:

Validación de proceso. En validación de proceso se define el número máximo de llegadas (iteraciones), en la cual por recomendación de la plataforma se sugiere trabajar con 409 iteraciones que representan los servicios realizados, sin embargo, se tuvo en consideración limitar el tiempo a un total de 12 semanas que dura el proceso, como se muestra a continuación:

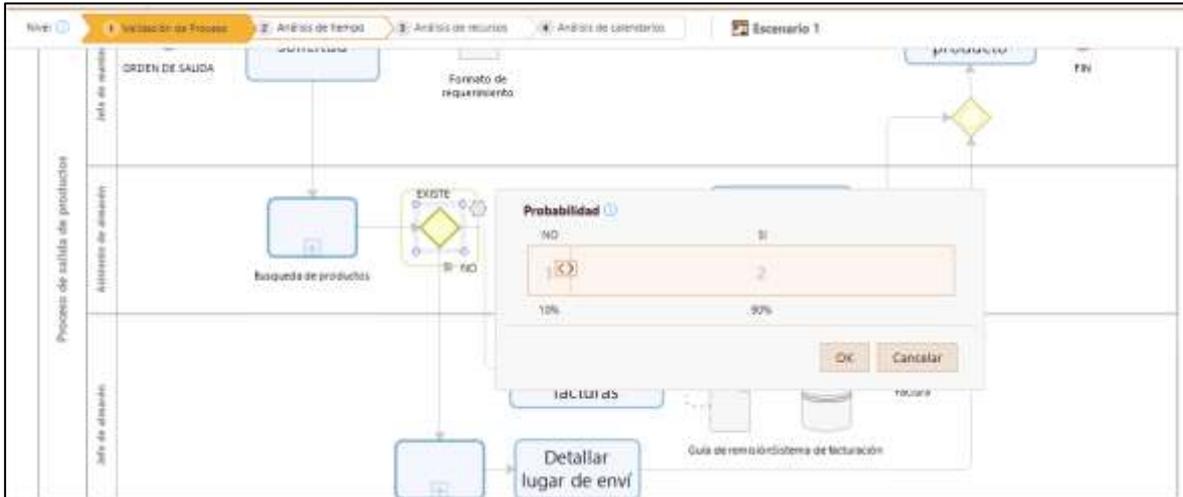
Figura 29. Registro de número de servicios realizados



Fuente: Elaboración propia

Sumando a ello resulta necesario establecer los porcentajes entre dos actividades al presentarse una condicional, por lo que se definió el porcentaje de probabilidad en el filtro de las compuertas para pasar de una sola instancia a dos o más posibles instancias como se detalla a continuación:

Figura 30. Detalle de probabilidad de ocurrencia en una condicional



Fuente: Elaboración propia

Análisis de tiempo. En la segunda fase que es el análisis de tiempo se establece el intervalo de tiempo entre llegadas para cada actividad y el número máximo de llegadas para cada, lo cual se registra del siguiente modo que se detalla a continuación:

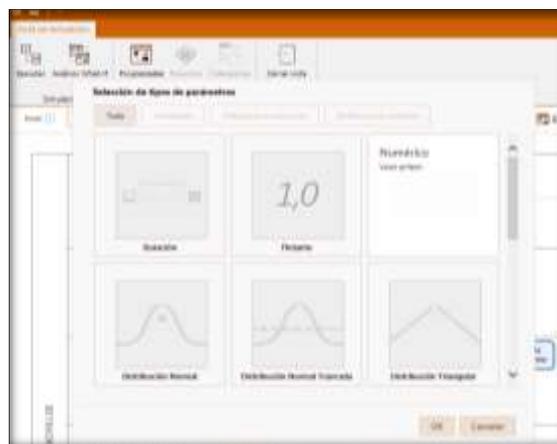
Figura 31. Control de llegadas y el número máximo de llegadas



Fuente: Elaboración propia

Los datos ingresados para las diferentes actividades, en cuanto al tiempo poseen parámetros de tipo constante, con una distribución continua y discreta para el desarrollo de la simulación como se detalla a continuación:

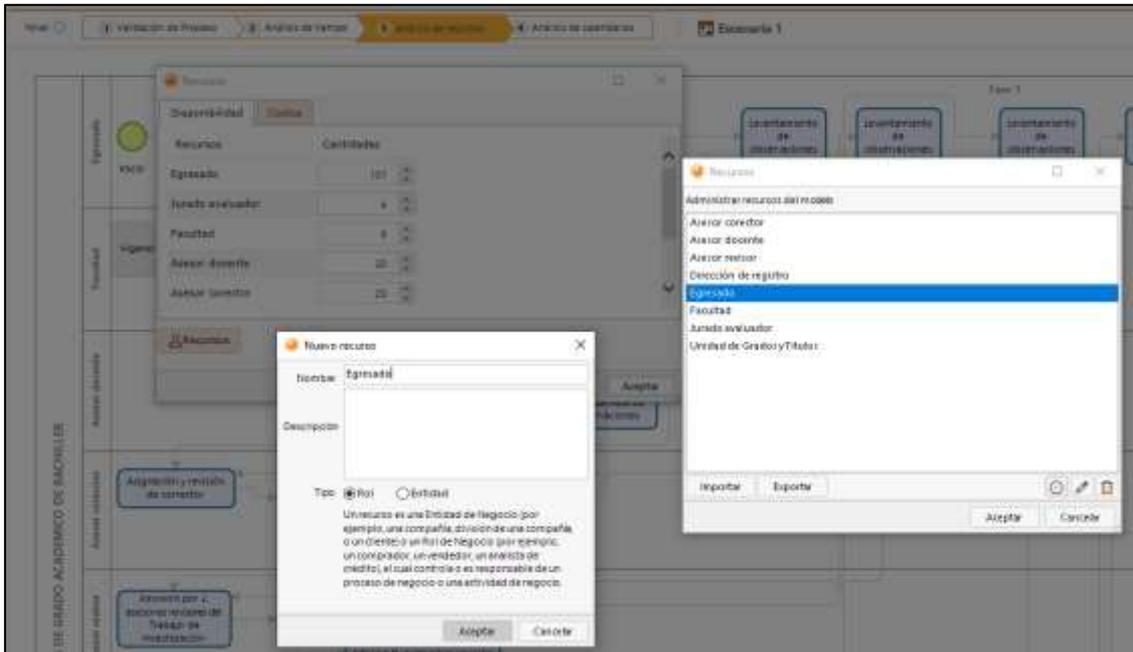
Figura 32. Selección de tipos de parámetros de tiempo



Fuente: Elaboración propia

Análisis de recursos. En la siguiente etapa dentro del software se procede a crear, modificar y/o elimina recursos utilizados en la modelación y clasificación en base a la organización, vale precisar que se redefine si es rol o entidad, como se muestra a continuación:

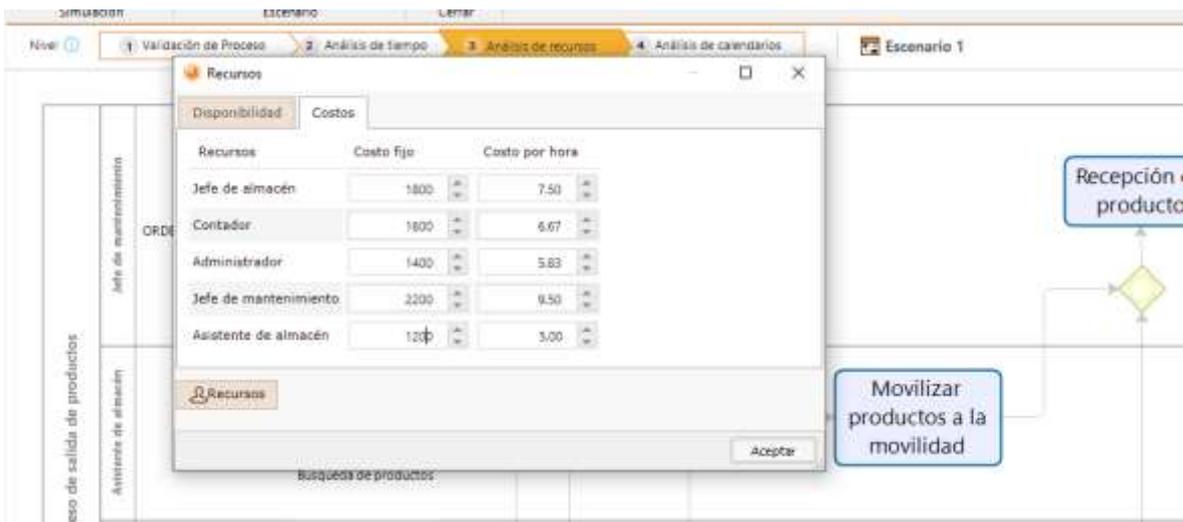
Figura 33. Establecimiento de recursos



Fuente: Elaboración propia

Para establecer la cantidad de recursos humanos que participa en cada actividad se realizó un análisis de la cantidad de trabajadores que se involucran en el proceso, siendo los datos registrados en el software de modelamiento. De igual manera se registra el costo de cada trabajador:

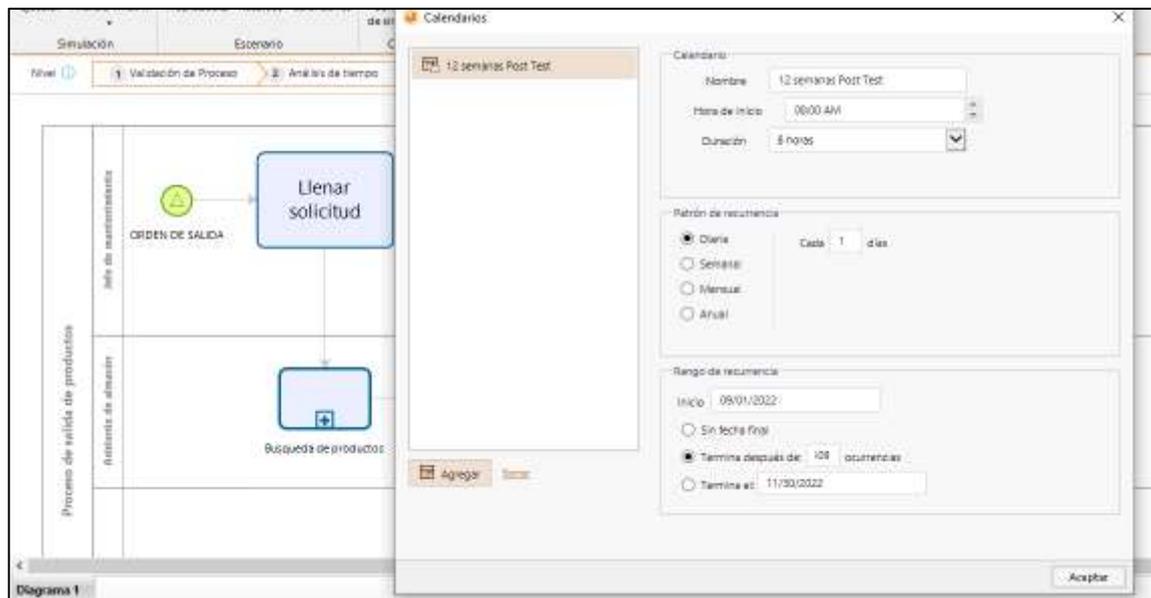
Figura 34. Establecimiento de costos



Fuente: Elaboración propia

Análisis de calendarios. Posterior a la culminación del registro de datos se procede a establecer la cantidad de turnos, la recurrencia de llegada y el periodo de evaluación, en la cual se estableció un día inicia sin considerar la fecha final:

Figura 35. Modificación del calendario de ejecución



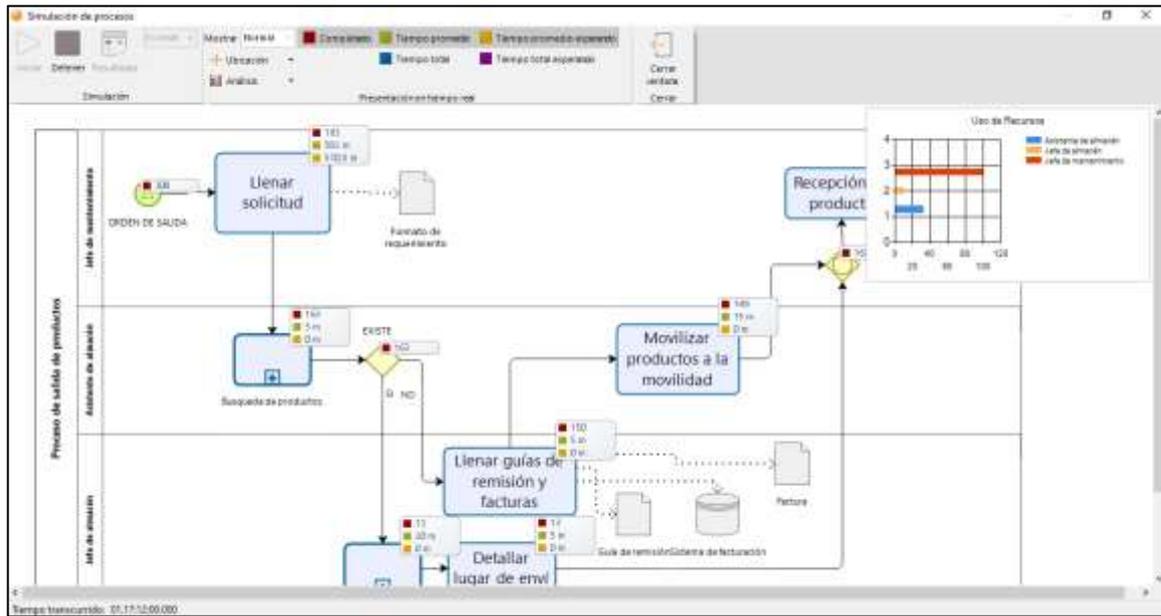
Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó en la figura se estableció como tiempo de ejecución 12 semanas que dura el proceso y se ejecutan 409 servicios.

Ejecución de actividades

Posterior a las modificaciones realizadas y haber ingresado los respectivos datos a cada actividad se ejecutó el proceso, los cuales permiten obtener un reporte para el análisis de las actividades. A continuación, se presenta la ejecución del proceso de salida expuesto como caso de ejemplo:

Figura 36. Ejecución del proceso de salida de productos



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta al indicador cumplimiento de ejecución:

$$\% \text{ Cumplimiento de ejecución} = \frac{\text{cantidad de procesos ejecutados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100\%$$

$$\% \text{ Cumplimiento de ejecución} = \frac{4}{4} * 100\% = 100\%$$

Como se observa, se logró la ejecución de los procesos logísticos planificados a un 100%.

Aplicación de los procesos en el área logística

La ejecución de los procesos en el software Bizagi Modeler permitió realizar las modificaciones necesarias en el proceso logístico, por lo que una vez que se encontraron conformes se procedió a su implementación en la empresa Hydro Press Service.

Figura 37. Visita programada a la empresa en estudio



Fuente: Elaboración propia

El objetivo de la visita programada se realizó con el motivo de implantar los procesos que se han diseñado mediante el apoyo del software Bizagi Modeler a fin de garantizar que se utilice los recursos y tiempos estipulados. Por ello, se contó con la aprobación de la gerencia que permitió realizar las indagaciones necesarias, así como la recopilación de información verbal y escrita.

Figura 38. Obtención de información del asistente de almacén



Fuente: Elaboración propia

Mediante la explicación de los procesos mejorados, así como los que se realizan actualmente en la empresa en estudio, se expuso las mejoras para ser implementadas. Por tal motivo, se explicó brevemente los nuevos procesos a considerar, así como los formatos a emplearse a fin de que se sientan satisfechos de que se ha considerado diferentes aspectos y pueda lograrse un impacto positivo mediante la mejora.

Figura 39. Revisión de los tiempos con los trabajadores



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, se realizó una revisión de los tiempos obtenidos en conjunto con el jefe de almacén, quien es la persona que más participación cuenta en los procesos de situación mejorada. No obstante, también se consideró la consulta del resto de trabajadores que se involucran de manera directa e indirecta, los cuales brindaron consejos y los tiempos promedios que demoran cada actividad. Lo expuesto, resulta fundamental al establecer los ajustes según la información real obtenida por los participantes.

Posterior, a la obtención de la información y las consideraciones necesarias para la mejora de los procesos logísticos se realizó las modificaciones necesarias a los procesos logísticos de la situación de mejora (TO-BE), asimismo, se programó una reunión que contó con la autorización del gerente general a fin de transmitir los nuevos procesos y que los trabajadores tomen conciencia de que la mejora

empieza por cada uno así como la importancia de su compromiso para un mejor funcionamiento organizacional.

Figura 40. Presentación de la situación actual de los procesos



Fuente: Elaboración propia

Para garantizar un mayor impacto de los procesos que se han mejorado, se presentó en primera instancia la situación actual de los procesos obteniéndose los indicios de posibles actividades que no generan beneficio a la organización, lo cual se presentó a fin de consolidar el compromiso de los trabajadores.

Figura 41. Presentación de la situación mejorada de los procesos



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se observa la presentación de los procesos de situación mejorada, a los diferentes trabajadores de la empresa en estudio que intervienen de manera directa o indirecta considerando las modificaciones realizadas después de la última visita. Una vez obtenida la conformidad de los trabajadores y los procesos diseñados según la realidad de la organización. A continuación, se presenta al indicador cumplimiento de ejecución:

$$\% \text{ Cumplimiento de ejecución} = \frac{\text{Cantidad de procesos ejecutados}}{\text{Cantidad de procesos}} * 100\%$$

$$\% \text{ Cumplimiento de ejecución} = \frac{4}{4} * 100\% = 100\%$$

Fase de monitoreo

Verificación de cumplimiento de los procesos

Tabla 42. Check list de cumplimiento

FORMATO DE CHECK LIST DE CUMPLIMIENTO DE PROCESOS	Revisión	1.1	
	Aprobado por	Jefe de almacén	
	Fecha de aprobación	29/08/2022	
	Fecha	30/08/2022	
Ítem	CUMPLE	NO CUMPLE	
Proceso de entrada			
Se reduce el costo por orden de compra	X		
Existe una disminución de cantidad de pedidos generados	X		
Las mejoras permiten una reducción de órdenes de compra no conformes por inadecuada gestión	X		
Las compras permiten cumplir con los requerimientos garantizando una reducción de compras especiales	X		
Proceso de almacenamiento			
Se presenta una mejora tras volver a realizar la evaluación de las 5S en el área de almacén	X		
La reducción del inventario permite redistribuir las áreas para una mejor ubicación	X		
Se logra mejorar la rotación del inventario al realizar el pedido de lo necesario	X		
Proceso de salida			
Los productos son entregados en el momento indicado al personal de mantenimiento	X		
Las órdenes de envío contienen la información necesaria que permita una entrega perfecta	X		
Existe un cumplimiento de los procesos implementados	X		

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta al indicador cumplimiento de monitoreo:

$$\% \text{ Cumplimiento de monitoreo} = \frac{\text{Cantidad de procesos monitoreados}}{\text{Cantidad de procesos}} * 100\%$$

$$\% \text{ Cumplimiento de monitoreo} = \frac{4}{4} * 100\% = 100\%$$

Datos Post Test

Se presenta una tabla resumen de la situación de los indicadores de BPM posterior a la aplicación:

Tabla 43. *Indicadores de la variable independiente*

Fase	Descripción	Indicadores	Resultado esperado	Resultado obtenido
Fase de diseño	Identificación de procesos críticos, así como la presentación de los procesos.	% de cumplimiento de diseño	100%	100%
Fase de modelado	Modelamiento de los procesos actuales y mejorados a fin de establecer su representación gráfica y los actores involucrados.	% de cumplimiento de modelado	100%	100%
Fase de ejecución	Ejecución de los procesos en primera instancia en Bizagi Modeler y posteriormente en la empresa para mejora de los procesos logísticos.	% de cumplimiento de ejecución	100%	100%
Fase de monitoreo	Verificación del cumplimiento de los procesos y el desarrollo de reajustes necesarios.	% de cumplimiento de monitoreo	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Se muestran los datos del setiembre a noviembre del 2022 las cuales forman parte del post test de la variable dependiente:

- **Entrada**

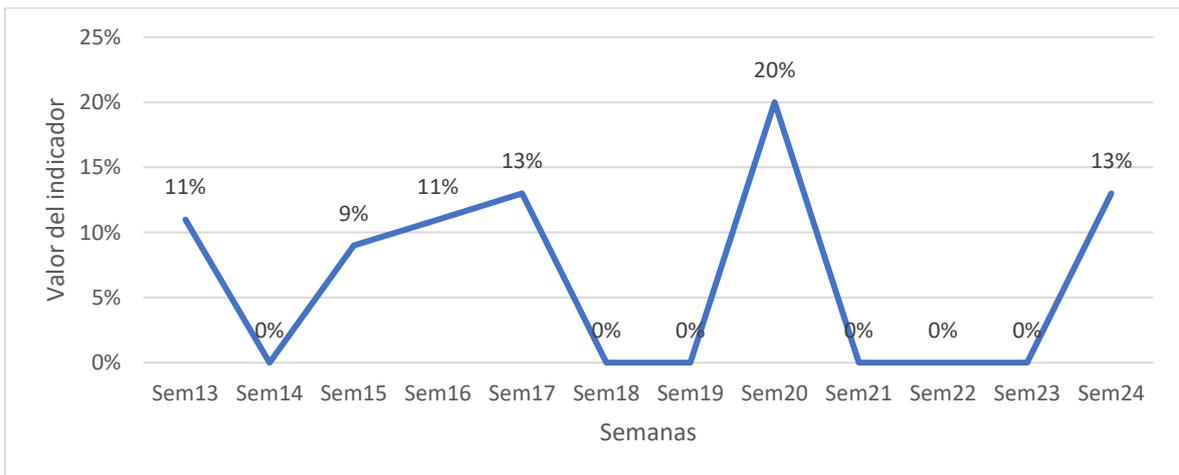
A continuación, se presenta los datos del indicador Entregas perfectamente recibidas (EPR):

Tabla 44. Post test del indicador Entregas perfectamente recibidas (EPR)

Semanas	Órdenes de compra no conformes	Órdenes de compra recibidas	Valor indicador
Semana 13	1	9	11%
Semana 14	0	8	0%
Semana 15	1	11	9%
Semana 16	1	9	11%
Semana 17	1	8	13%
Semana 18	0	5	0%
Semana 19	0	7	0%
Semana 20	1	5	20%
Semana 21	0	6	0%
Semana 22	0	7	0%
Semana 23	0	8	0%
Semana 24	1	8	13%
TOTAL	6	91	6.59%

Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Gráfica del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR)



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Entregas perfectamente recibidas (EPR)} = \frac{\text{Órdenes de compra no conformes}}{\text{Órdenes de compra recibidas}} * 100\%$$

$$\text{Entregas perfectamente recibidas (EPR)} = \frac{6}{91} * 100\% = 6.59\%$$

Según la tabla 44 y figura 42, se presenta una cantidad del 6.59% que tiene como fin controlar la calidad de los materiales recibidos, junto con la puntualidad de las entregas de los proveedores, por lo tanto, se observa una reducción considerable en el proceso de compra.

- **Almacenamiento**

A continuación, se presenta los indicadores de almacenamiento:

Tabla 45. Post test del indicador rotación de inventario (RI)

Semanas	Ventas acumuladas	Inventario promedio	Valor del indicador
Semana 13	S/18,394.09	S/51,886.34	0.46
Semana 14	S/14,444.27	S/32,457.23	0.45
Semana 15	S/16,591.27	S/29,318.22	0.46
Semana 16	S/18,995.78	S/51,781.96	0.45
Semana 17	S/12,867.56	S/17,747.27	0.46
Semana 18	S/15,766.64	S/47,832.71	0.45
Semana 19	S/16,879.22	S/50,357.22	0.45
Semana 20	S/18,718.37	S/63,253.24	0.45
Semana 21	S/17,041.23	S/46,629.96	0.46
Semana 22	S/13,704.85	S/22,685.05	0.46
Semana 23	S/17,290.57	S/55,028.67	0.45
Semana 24	S/18,302.90	S/42,274.20	0.46
Total	S/198,996.75	S/511,252.07	0.39

Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Gráfica del indicador rotación de inventario (RI)



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Rotación de inventario} = \left(\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} \right)$$

$$\text{Rotación de inventario} = \left(\frac{\text{S/198,996.75}}{\text{S/511,252.07}} \right) = 0.39$$

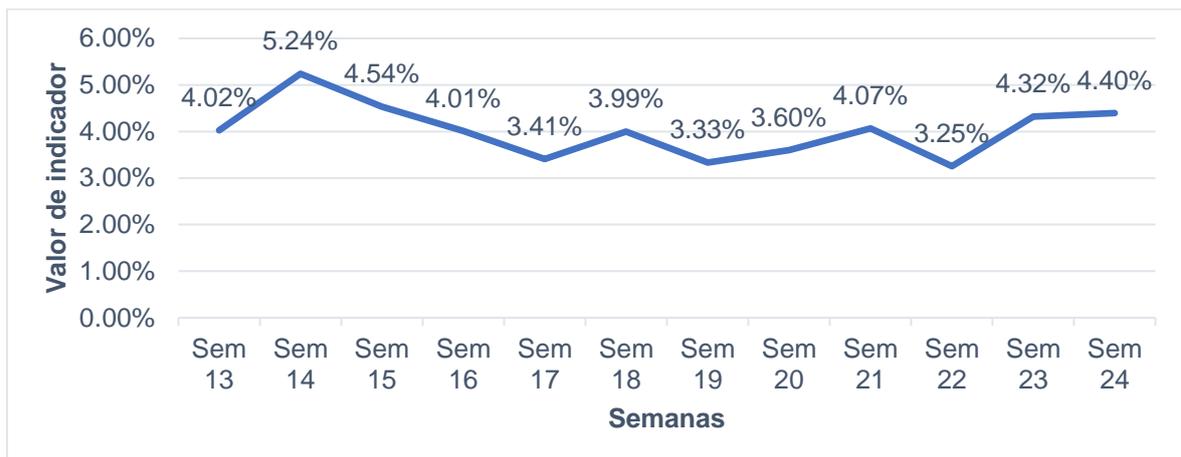
Según la tabla 45 y figura 43, se presenta la cantidad de 0.39 que indica la proporción entre las ventas acumuladas y el inventario promedio, esto indica la cantidad de veces que el capital invertido se recupera mediante en las ventas, asimismo, se presentó una mejora en el post test.

Tabla 46. Post test del indicador exactitud en inventario (EI)

Semanas	Valor diferencia	Valor total inventario	Valor del indicador
Sem13	S/2,906.74	S/72,239.95	4.02%
Sem14	S/3,023.72	S/57,679.05	5.24%
Sem15	S/2,961.74	S/65,294.27	4.54%
Sem16	S/2,997.66	S/74,757.12	4.01%
Sem17	S/1,749.03	S/51,329.12	3.41%
Sem18	S/2,533.82	S/63,424.94	3.99%
Sem19	S/2,226.85	S/66,772.37	3.33%
Sem20	S/2,619.53	S/72,689.20	3.60%
Sem21	S/2,784.19	S/68,407.80	4.07%
Sem22	S/1,727.02	S/53,057.88	3.25%
Sem23	S/2,941.30	S/68,046.32	4.32%
Sem24	S/3,051.32	S/69,405.64	4.40%
TOTAL	S/28,822.92	S/779,229.36	3.70%

Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Gráfica del indicador exactitud en inventario (EI)



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Exactitud en inventarios} = \left(\frac{\text{Valor diferencia (S/)}}{\text{Valor total inventario}} \right) * 100\%$$

$$\text{Exactitud en inventarios} = \left(\frac{S/28,822.92}{S/779,229.36} \right) * 100\% = 3.7\%$$

Según la tabla 46 y figura 44 se presenta un 3.7% en descuadre con respecto al inventario, el cual indica como una medida de eficiencia y precisión de las existencias almacenadas en el almacén tras realizar el inventario físico, el cual tras la implementación de las mejoras presenta una disminución considerable.

- **Salida**

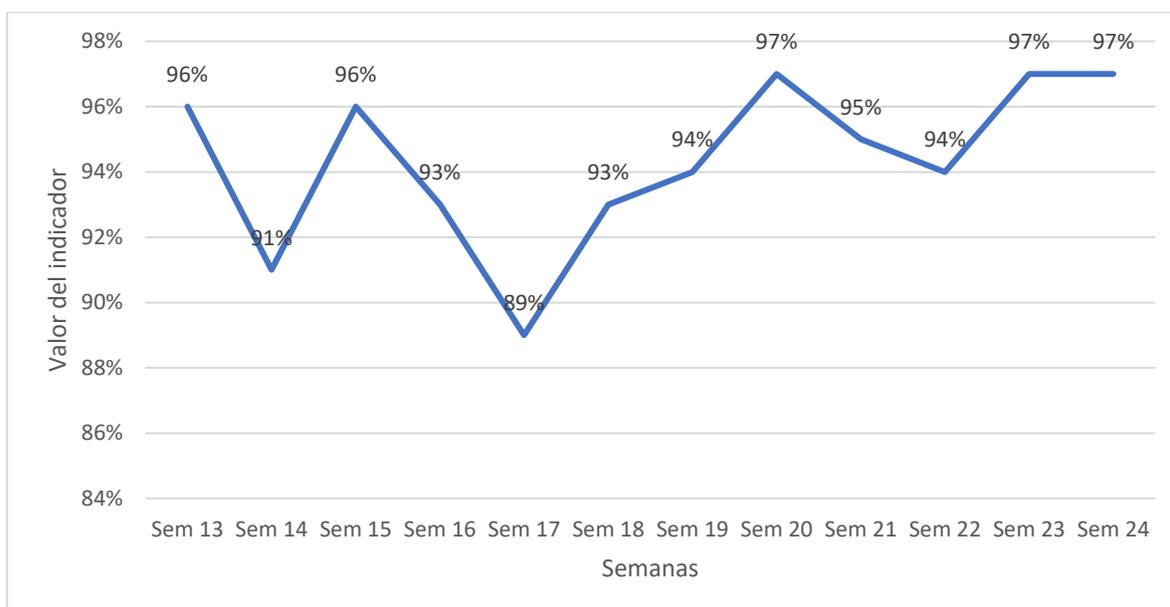
A continuación, se muestra los indicadores de salida:

Tabla 47. *Post test del indicador entregas perfectas*

Semanas	Total de pedidos entregados	Pedidos entregados perfectos	Valor del indicador
Sem13	24	23	96%
Sem14	32	29	91%
Sem15	49	47	96%
Sem16	43	40	93%
Sem17	44	39	89%
Sem18	30	28	93%
Sem19	47	44	94%
Sem20	36	35	97%
Sem21	22	21	95%
Sem22	33	31	94%
Sem23	32	31	97%
Sem24	29	28	97%
TOTAL	421	396	94%

Fuente: Elaboración propia

Figura 45. *Gráfica del indicador entregas perfectas*



Fuente: Elaboración propia

$$\text{Entregas perfectas (EP)} = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100\%$$

$$\text{Entregas perfectas (EP)} = \frac{390}{421} * 100\% = 94\%$$

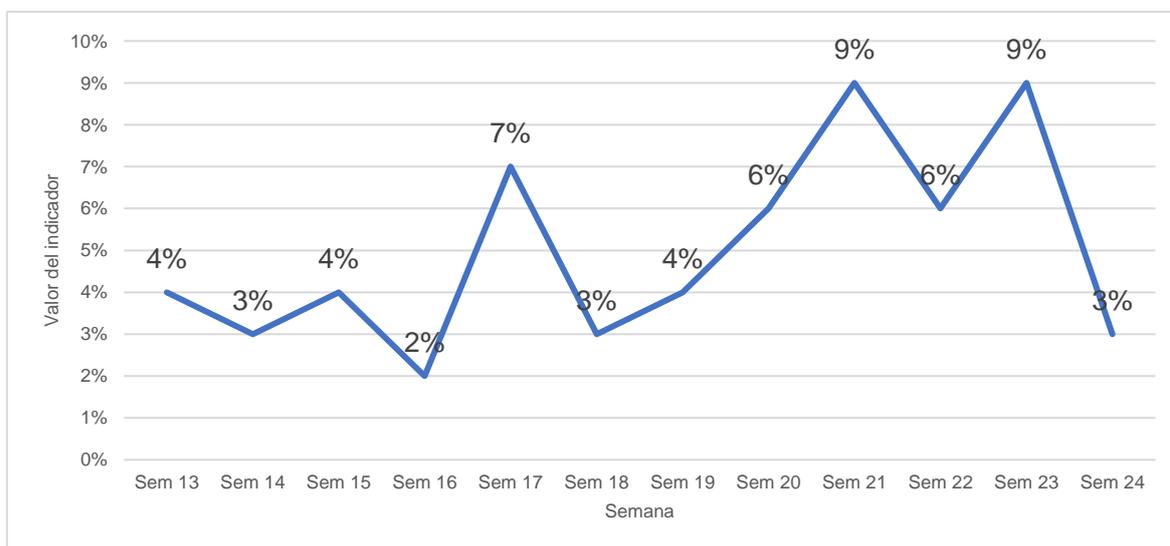
Según la tabla 47 y figura 45, se presenta un 94% de entregas perfectas, lo que indica un aumento en comparación con el pre test, asimismo, se redujo los tiempos y se obtuvo una mejora de los procesos.

Tabla 48. Post test del indicador entregas a destiempo (ED)

Semanas	Entregados a destiempo	Total, servicios entregados	Valor del indicador
Semana 13	1	24	4%
Semana 14	1	32	3%
Semana 15	2	49	4%
Semana 16	1	43	2%
Semana 17	3	44	7%
Semana 18	1	30	3%
Semana 19	2	47	4%
Semana 20	2	36	6%
Semana 21	2	22	9%
Semana 22	2	33	6%
Semana 23	3	32	9%
Semana 24	1	29	3%
TOTAL	21	421	5%

Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Gráfica del indicador entregas a destiempo (ED)



Fuente: Elaboración propia

$$ED = \frac{N^{\circ} \text{ servicios entregados a destiempo}}{N^{\circ} \text{ de servicios ejecutados}} * 100\%$$

$$ED = \frac{21}{421} * 100\% = 5\%$$

Según la tabla 48 y figura 46, se presenta un 5% de entregas a destiempo, lo cual hace referencia al nivel de cumplimiento que cuenta la empresa con los clientes o los mismos trabajadores que realizan trabajos en diferentes puntos observándose que, tras la implementación se redujo considerablemente. Siendo la información obtenida de la base de datos de la empresa.

Análisis económico

Un análisis económico en una implementación resulta importante, debido a que permite analizar el beneficio económico sea negativo como positivo de una mejora, en ese sentido, se aplicó un análisis económico para evaluar el beneficio obtenido tras la implementación de la mejora.

Ahora bien, uno de los factores para realizar un estudio económico es para establecer el tiempo de recuperación de la inversión que permite ver cuánto tiempo se tarda en recuperarse teniendo en cuenta el comportamiento de los flujos bancarios previstos. Este es un indicador muy útil cuando hay certeza en lo que se pronostica, lo que no siempre es así porque las condiciones económicas son fluidas o cambiantes (Mariños y Ruiz, (2022)).

Por otro lado, es importante establecer la Tasa Interna de Retorno (TIR) que, es la tasa de descuento que iguala el valor descontado de los flujos de efectivo futuros con la inversión inicial, es decir, la tasa de descuento que iguala a cero el VAN (Mariños y Ruiz, (2022)).

Beneficio de la mejora:

La aplicación de BPM en el área logística de la empresa Hydro Press Service S.A.C. permitió una reducción significativa de los recursos humanos al mejorar los procesos logísticos. Así, por ejemplo, en un inicio se identificó que el proceso de compra tuvo un costo de orden mensual entre los meses de junio y agosto de S/4,537.50, es decir, en promedio se generó S/1,512.5, mientras que en la mejora el monto se redujo a S/1,048.40, lo que permitió un beneficio mensual de S/ 464.10. De igual manera, con las mejoras realizadas se logró una reducción significativa en los costos de los procesos, siendo el monto justificado mediante las simulaciones realizadas de los procesos.

Tabla 49. Beneficio de la mejora

Proceso	Antes de la mejora	Después de la mejora	Beneficio
Proceso de compras	S/ 1,512.5	S/1,048.40	S/ 464.10
Proceso de almacenamiento	S/ 2,252.0	S/661.33	S/1,590.67
Proceso de salida de productos	S/ 1,646.7	S/1,052.42	S/ 594.25
Beneficio mensual con la implementación			S/2,649.02

Fuente: Elaboración propia

Inversión de la mejora:

A continuación, se describe la inversión del proyecto considerando el clasificador de gastos del Ministerio de Economía y Finanzas del año 2022:

Tabla 50. Inversión de la mejora

Rubro	Clasificador	Ítems	Cantidad	Costo unit.	Costo total
Recursos humanos	Ninguno	Neira Abad, Carlos Enrique	1 und	S/ 4,594.00	S/ 4,594.00
	Ninguno	Valle Mory, Homero Alejandro	1 und	S/ 4,594.00	S/ 4,594.00
Equipos y bienes duraderos	2.3.15.1	Laptop Yoga AMD Ryzen 5 4500U	1 und	S/ 2,245.00	S/ 2,245.00
	2.6.3.2.3.1	Mobiliario	2 und	S/ 250.00	S/ 500.00
Costo en materiales y útiles de oficina	2.3.15.1	Hojas bond A4	1 millar	S/ 24.00	S/ 24.00
	2.3.15.1	Útiles de oficina	1 juego	S/ 39.50	S/ 39.50
	2.3.15.1	Memoria USB 8GB	1 und	S/ 30.99	S/ 31.50
Servicios	2.3.22.11	Electricidad	6 meses	S/ 65.00	S/ 390.00
	2.3.22.23	Internet	6 meses	S/ 120.00	S/ 720.00
	2.3.2.1.2.1.	Pasajes	6 viajes	S/ 12.00	S/ 72.00
Asesorías especializadas		Capacitación	Según plan	S/ 720.00	S/ 720.00
Inversión total					S/ 13,930.00

Tabla 51. Evaluación del flujo de caja económico

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
COSTOS PRE		5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2	5,411.2
Proceso de compras		1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5	1,512.5
Proceso de almacenamiento		2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0	2,252.0
Proceso de salida de productos		1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7	1,646.7
COSTOS POST		2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8	2,528.8
Proceso de compras		1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4	1,048.4
Proceso de almacenamiento		661.3	661.3	661.3	661.3	661.3	661.3	661.3	661.3	661.3	661.3	661.3	661.3
Proceso de salida de productos		819.1	819.1	819.1	819.1	819.1	819.1	819.1	819.1	819.1	819.1	819.1	819.1
Beneficio		2,882	2,882	2,882	2,882	2,882	2,882	2,882	2,882	2,882	2,882	2,882	2,882
Inversión monetaria	13,930.00												
Recursos humanos	9,188.00												
Equipos y bienes duraderos	2,745.00												
Costo en materiales y útiles de oficina	95.00												
Servicios	1,182.00												
Asesorías especializadas	720.00												
TOTALES NETOS	-13,930	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35	2882.35

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta los indicadores económicos obtenidos del flujo de caja:

Tabla 52. *Evaluación del VAN y TIR*

INDICADOR ECONÓMICO	Monto
Cálculo del VAN	S/2,384.94
Cálculo de la TIR	17.79%
Cálculo de la ratio Beneficio / Costo	1.17

Fuente: Elaboración propia

Se observa que VAN que arroja el proyecto es viable, pues al calcular los flujos de beneficio y el costo de la inversión se obtuvo S/2,384.94 como ganancia, siendo el VAN calculado en porcentaje del 14%, el cual fue consultado por la gerencia de la empresa. El sustento de una tasa de ganancia resulta ser la elevada pérdida económica por productos inmovilizados que cuenta en su almacén, asimismo, no se estima un financiamiento al contar la empresa con recursos suficientes para la mejora. La tasa de rentabilidad del proyecto mediante el flujo de caja permitió establecer un TIR del 17.79%, siendo recuperado el dinero a partir del mes 6 posterior a la mejora.

La relación beneficio/costo, resulta ser la relación entre los ingresos y egresos de un proyecto, por lo que se obtuvo un beneficio/costo de 1.17, es decir, al invertir un nuevo sol se obtiene una ganancia de 0.20 céntimos.

Tabla 53. Cronograma de actividades

Actividad	Planificación		Pre test			Post test			Cierre
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Definición del tema de investigación									
Búsqueda de información									
Redacción de realidad problemática									
Redacción de marco teórico									
Planteamiento de las variables y su operacionalización									
Redacción de los objetivos e hipótesis									
Redacción de la metodología de investigación									
Planteamiento de variables									
Planteamiento de diseño, tipo de investigación									
Redacción de la población y muestra									
Redacción de las técnicas de recolección de datos									
Redacción de los instrumentos									
Recolección de información de procesos (pre test)									
Redacción del procedimiento, métodos de análisis de datos y aspectos éticos									
Presentación del proyecto de tesis									
Levantamiento de observaciones									
Fase de diseño									
Fase de modelado									
Fase de ejecución									
Fase de monitoreo									
Recolección de información de procesos logísticos (pos test)									
Análisis económico (VAN y TIR)									
Resultados del análisis descriptivo									
Resultados del análisis inferencial									
Discusiones									
Conclusiones y recomendaciones									
Sustentación de tesis									

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

El análisis de datos consiste en el desarrollo de procedimientos cuantitativos y estandarizados mediante una estadística inferencial y descriptiva a fin de analizar datos (Hernández y Mendoza, 2018). Por ello, en la investigación con el fin de medir los indicadores propuestos se va requerir un análisis descriptivo e inferencial, pues la comprobación de hipótesis se realiza en base a estadígrafos según la naturaleza de los datos. Por lo que, para lograr realizar una medición confiable y eficiente se hará uso del software estadístico SPSS 26, el cual es muy utilizado en análisis estadístico.

Por otro lado, como parte de la solución se emplea el software de Bizagi Modeler y Bizagi Studio a fin de realizar la mejora en el proceso logístico, pues permite automatizar actividades, lo que repercute en una disminución del tiempo y costo. Es necesario precisar que, se plantea el uso de técnicas de ingeniería industrial y el software de Bizagi para obtener mejores resultados.

A continuación, se detalla el procedimiento a seguir:

En primer lugar, para medir los indicadores de la variable dependiente se debe verificar el comportamiento de los datos, siendo para ello una prueba de normalidad mediante los estadígrafos de Shapiro Wilk y Kolmogorov Smirnov. Se procede a utilizar Shapiro Wilk cuando la cantidad de datos es menor a 30 y Kolmogorov Smirnov cuando la cantidad de datos supera a 30 (Ñaupas et al, 2018). Los datos obtenidos se presentan posteriormente en los resultados en dos secciones, siendo la primera en análisis descriptivo según las características de la información y seguido a ello una estadística inferencial para verificar el cumplimiento de la hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio respeta lo establecido en el Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo, asimismo se busca en todo momento preservar la transparencia y objetividad durante el procesamiento e interpretación de los resultados que se exponen en el presente documento. Adicionalmente, se hace uso adecuado de las fuentes extraídas de diversos autores respetando la norma ISO 690 y la originalidad del documento elaborado por los investigadores se respalda

mediante el software Antiplagio Turnitin que debe arrojar un porcentaje menor a lo exigido por la Universidad César Vallejo.

Tabla 54. *Códigos de ética - UCV*

Códigos de Ética de la Universidad César Vallejo	
Artículo 3°	“Respeto por las personas en su integridad y autonomía”
Artículo 8°	“Competencia profesional y científica”
Artículo 10°	“La investigación con seres humanos”
Artículo 15°	“De la política Antiplagio”
Artículo 16°	“De los derechos del autor”
Artículo 17°	“Del investigador principal y personal investigador”

Fuente: Universidad César Vallejo

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de la estadística descriptiva

Se aplicó BPM como variable influencia para obtener una mejora el proceso logístico en la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC, siendo la muestra para el pre test de n=12, es decir, 12 semanas e igual cantidad para el post test, en ese sentido, se evidencia los resultados obtenidos con base a la dimensión de la variable dependiente.

- **Entregas perfectamente recibidas (EPR)**

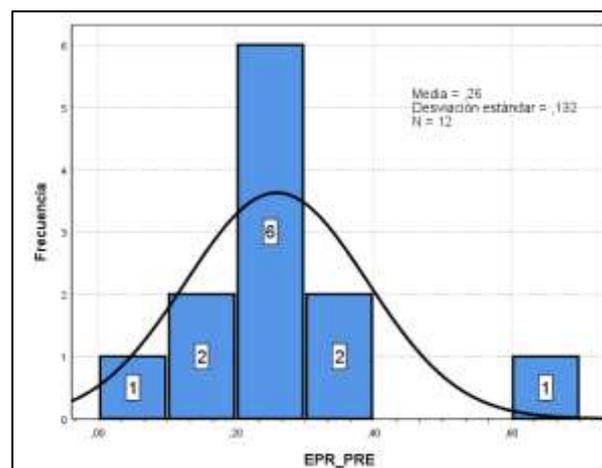
Los datos obtenidos tras el procesamiento estadístico del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR) perteneciente a la dimensión de entrada permitieron obtener los siguientes valores:

Tabla 55: Descriptivo del pretest y pos test del indicador EPR

	EPR_PRE	EPR_POST
Media	,2592	,0642
Desviación estándar	,13201	,07179
Mínimo	,09	,00
Máximo	,60	,20
Rango	,51	,20
Asimetría	1,629	,502
Curtosis	3,651	-1,132

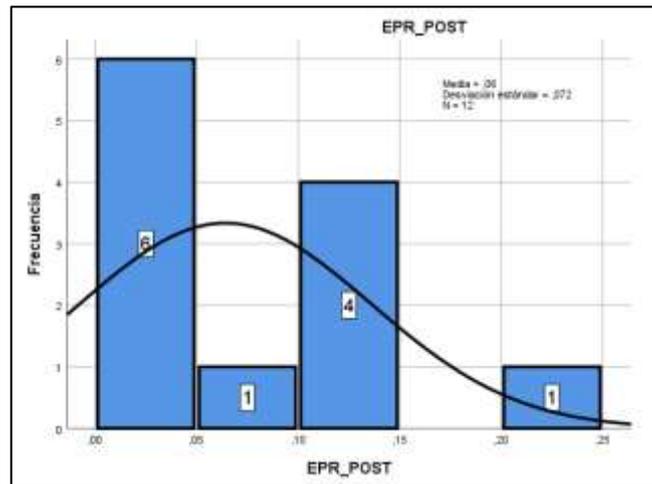
Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Histograma de entregas perfectamente recibidas pre test



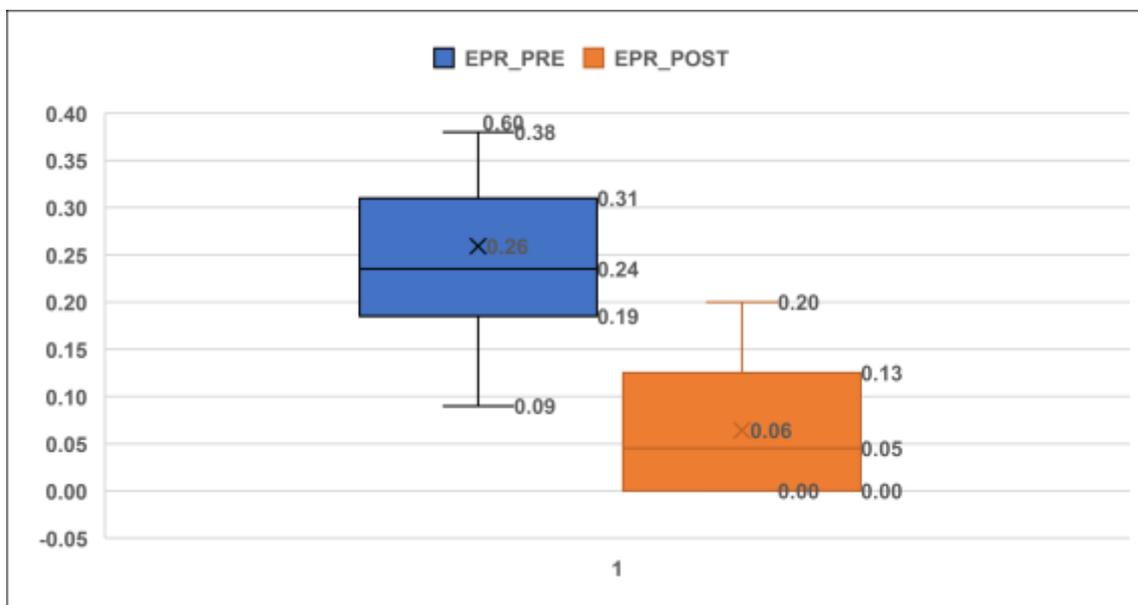
Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Histograma de entregas perfectamente recibidas post test



Fuente: Elaboración propia

Figura 49. Cajetín del pre test y post test de entregas perfectamente recibidas



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 55 se evidencia una mejora, pues se obtiene una mejora del 19.5% al ser de 0.2592 antes y de 0.0642 en la mejora de las entregas perfectamente recibidas, por cuanto el postest resultó ser menor al pre test, asimismo, la desviación estándar presenta una mayor estabilidad, pues se puede observar que hay menos dispersión, en cuanto al mínimo antes era 0.09 ahora es 0.00 al ser un dato de cumplimiento de entregas perfectas recibidas, siendo que la reducción implica mejora. Asimismo, el máximo antes era de 0.60 y posterior a la mejora resultó ser 0.20, lo que demuestra una mejora, mientras que en la asimetría paso de 1.629 en el pretest a un valor de 0.502, lo que indica que hubo un acercamiento de

la media, pero debajo de ésta, esto quiere decir que si bien hay una mejora existe una tendencia de que la mayoría de los datos no alcanza la media. Por último, la curtosis al ser un valor positivo de 3.651 en el pretest y en el post test de -1.132 que se refiere a que se está presentando un acercamiento de los datos en pequeña proporción a la media.

- **Rotación de inventario (RI)**

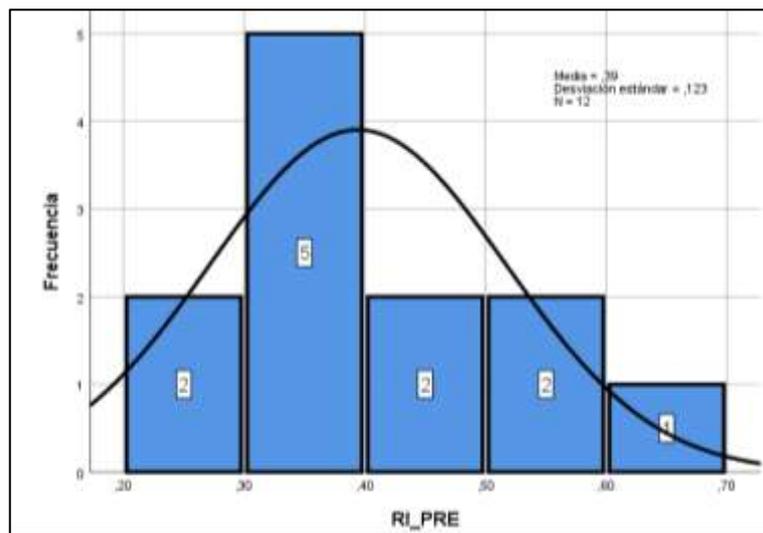
Los datos obtenidos tras el procesamiento estadístico del indicador rotación de inventario (RI) perteneciente a la dimensión de almacenamiento permitieron obtener los siguientes valores:

Tabla 56: *Descriptivo del pretest y posttest del indicador RI*

	RI_PRE	RI_POST
Media	,3942	,455
Desviación estándar	,122	,005
Mínimo	,27	,45
Máximo	,67	,46
Rango	,40	,01
Asimetría	1,249	,000
Curtosis	,837	-2,444

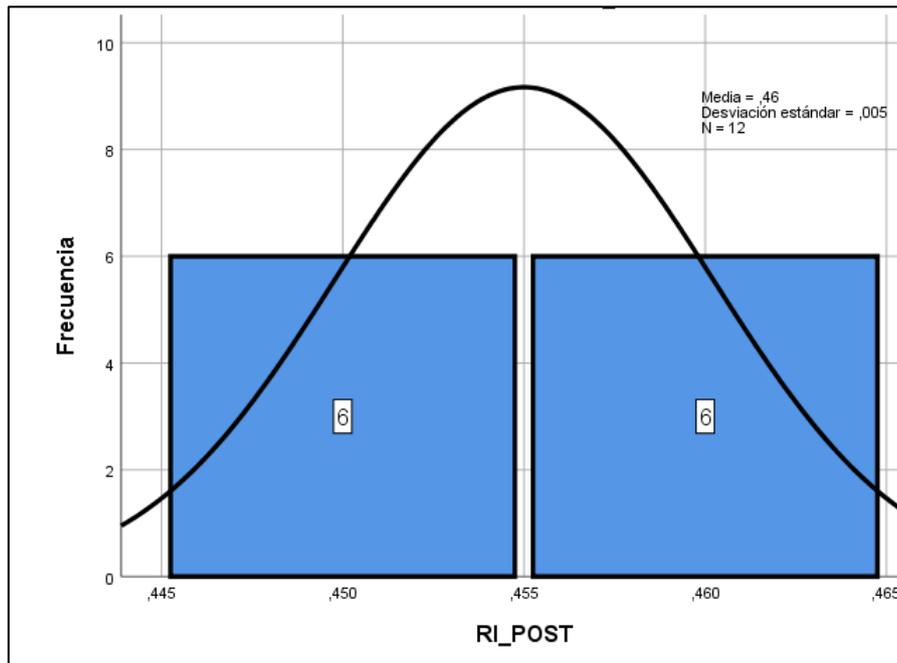
Fuente: Elaboración propia

Figura 50. Histograma de rotación de inventarios pre test



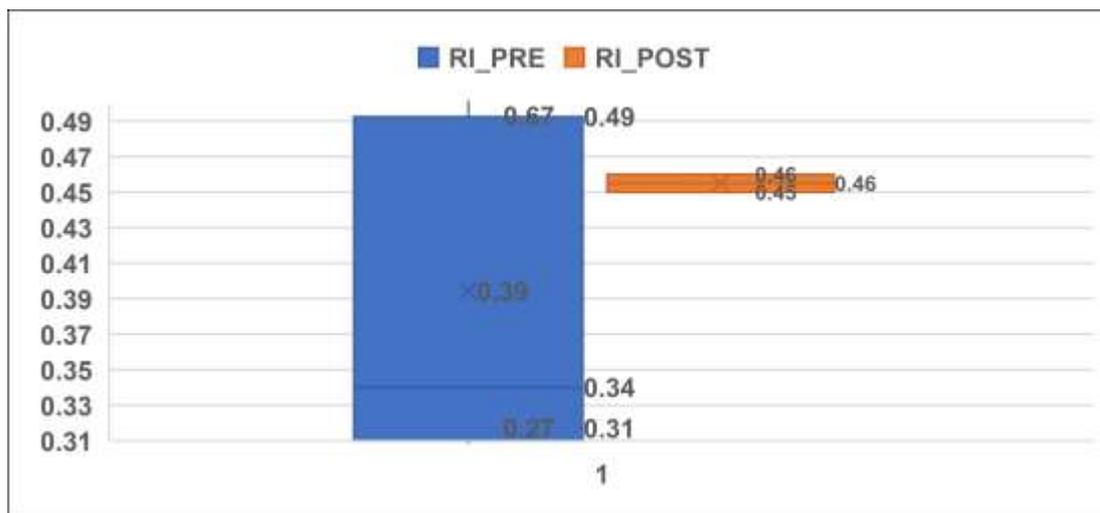
Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Histograma de rotación de inventarios post test



Fuente: Elaboración propia

Figura 52. Cajetín del pre test y post test de rotación de inventarios



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 56 se observa una media inicial de 0.3942 y posterior de 0.455, es decir, una mejora de 6.08% al presentar una mayor rotación de inventario, por cuanto el postest resultó ser mayor al pre test, asimismo, la desviación estándar presenta una mayor estabilidad, pues se puede observar que hay menos dispersión, en cuanto al mínimo antes era 0.27 ahora es 0.45 al ser un dato de aumento de rotación del inventario, siendo que el incremento implica mejora. Asimismo, el máximo antes era de 0.67 y posterior a la mejora resultó ser 46, lo que demuestra una mejora,

mientras que en la asimetría paso de 1.249 en el pretest a un valor de 0.0, lo que indica que hubo una aproximación a la media, esto quiere decir que si bien hay una mejora existe una tendencia de que la mayoría de los datos alcanzó la media. Por último, la curtosis al ser un valor de 0.837 en el pretest y en el post test de -2.444 que se refiere a que ha presentado un alejamiento de los datos en pequeña proporción de la media.

- **Exactitud en inventario (EI)**

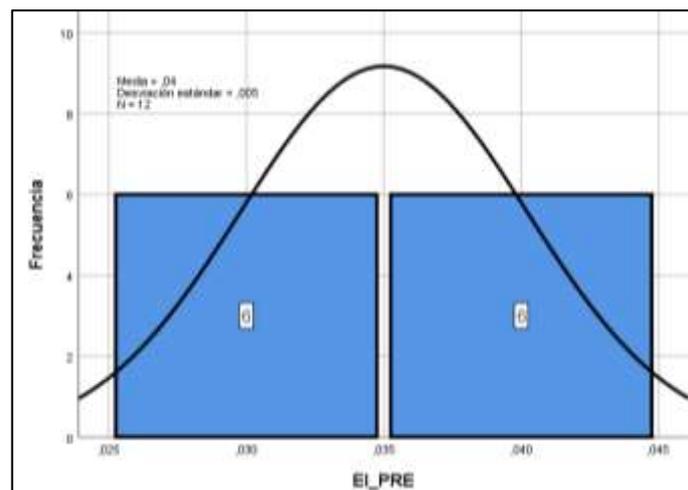
Los datos obtenidos tras el procesamiento estadístico del indicador exactitud de inventario (EI) perteneciente a la dimensión de almacenamiento permitieron obtener los siguientes valores:

Tabla 57: *Descriptivo del pretest y posttest del indicador EI*

	EI_PRE	EI_POST
Media	,0350	,0392
Desviación estándar	,005	,006
Mínimo	,03	,03
Máximo	,04	,05
Rango	,01	,02
Asimetría	,000	,086
Curtosis	-2,444	-,190

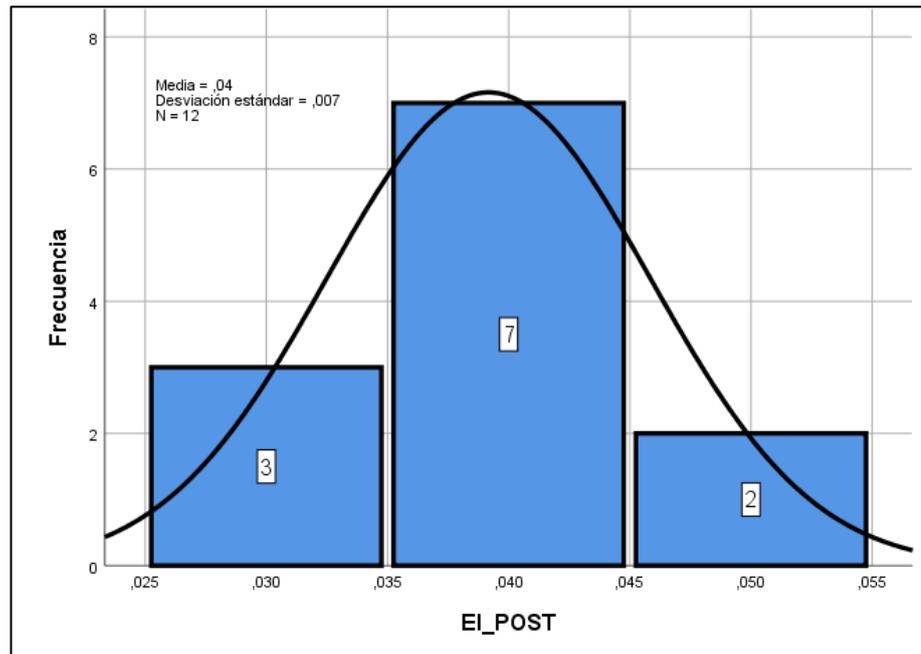
Fuente: Elaboración propia

Figura 53. Histograma de exactitud de inventarios pre test



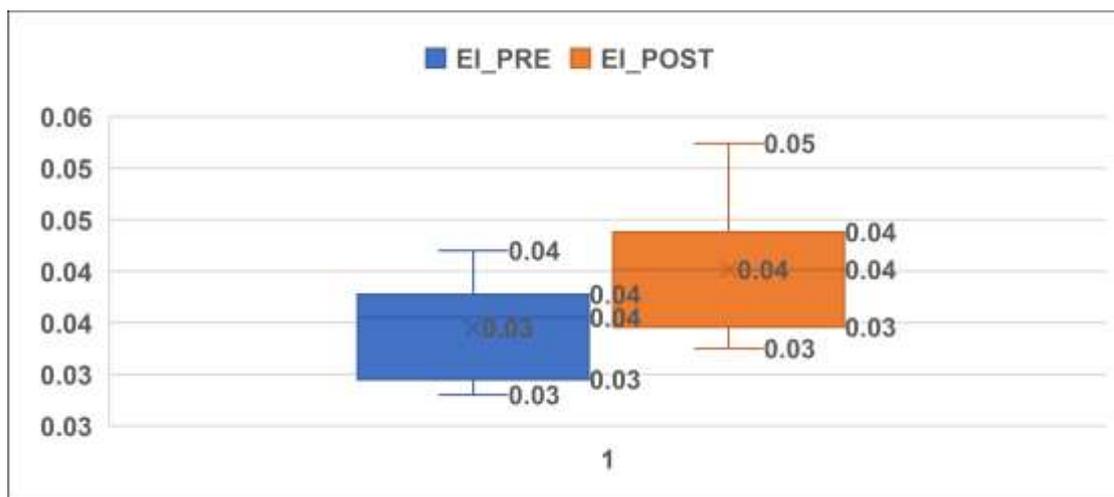
Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Histograma de exactitud de inventarios post test



Fuente: Elaboración propia

Figura 55. Cajetín del pre test y post test de exactitud de inventarios



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 57 se evidencia una media inicial de 0.0350 y tras la mejora de 0.0392, lo que refleja una mejora de 0.42% referente a la exactitud de inventario, por cuanto el pos test resultó ser mayor al pre test, asimismo, la desviación estándar presenta una mayor estabilidad, pues se puede observar que hay menos dispersión, en cuanto al mínimo antes era 0.03 ahora es 0.03 al ser un dato equivalente se observa que se mantiene el mínimo de exactitud de inventario, siendo que el incremento implica mejora. Asimismo, el máximo antes era de 0.04 y posterior a la mejora resultó ser 0.05, lo que demuestra una mejora, mientras que en la asimetría paso de

0.0 a 0.86, lo cual demuestra que hubo un alejamiento de la media, pero debajo de ésta, esto quiere decir que si bien hay una mejora existe una tendencia de que la mayoría de los datos no alcanza la media. Por último, la curtosis al ser un valor negativo de -2.44 en el pretest y en el post test de -0.19 que se refiere a que ha presentado un alejamiento de los datos en pequeña proporción de la media.

- **Entregas perfectas (EP)**

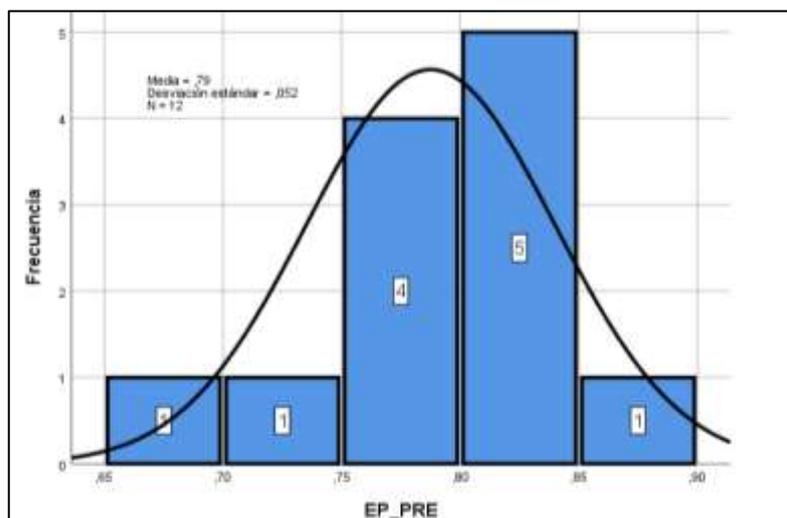
Los datos obtenidos tras el procesamiento estadístico del indicador entregas perfectas perteneciente a la dimensión de salida de procesos logísticos permitieron obtener los siguientes valores:

Tabla 58: Descriptivo del pretest y posttest del indicador EP

	EP_PRE	EP_POST
Media	,7875	,9272
Desviación estándar	,0524	,0253
Mínimo	,69	,89
Máximo	,87	,97
Rango	,18	,08
Asimetría	-,471	-,852
Curtosis	-,159	,190

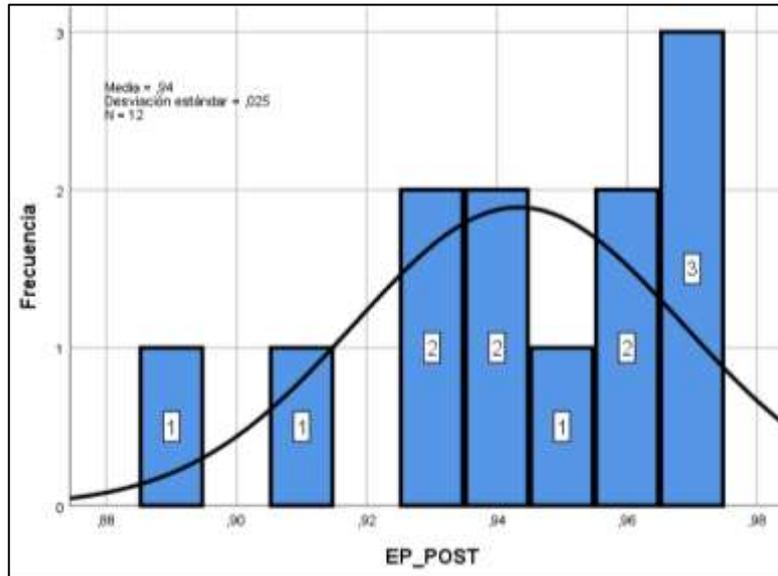
Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Histograma de entregas perfectas pre test



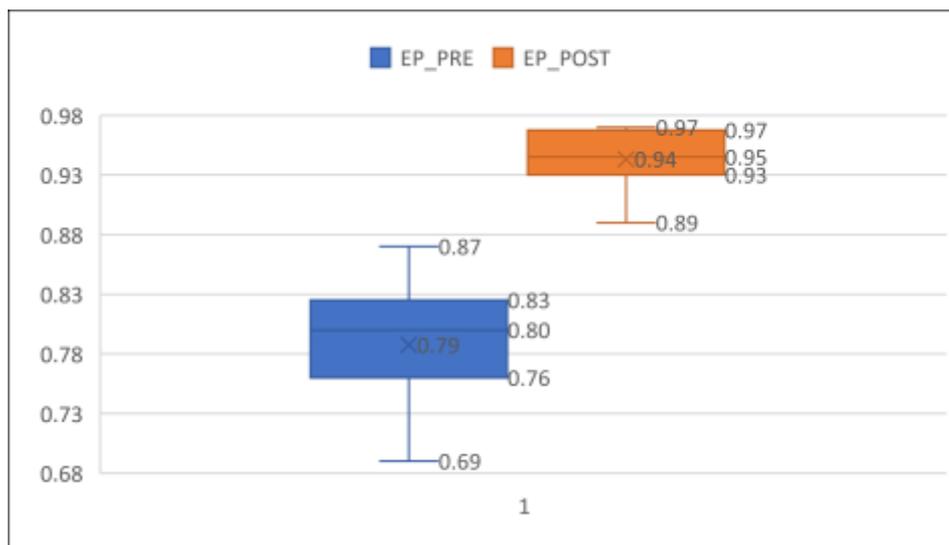
Fuente: Elaboración propia

Figura 57. Histograma de entregas perfectas post test



Fuente: Elaboración propia

Figura 58. Cajetín del pre test y post test de entregas perfectas



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 58 se evidencia una media inicial de 0.7875 y una media posterior a la implementación de 0.9272, lo que implica una mejora de 13.97% de aumento en entregas perfectas recibidas, por cuanto el postest resultó ser mayor al pre test, asimismo, la desviación estándar presenta una mayor estabilidad, pues se puede observar que hay menos dispersión, en cuanto al mínimo antes era 0.7875 ahora es 0.9272 al ser un dato de aumento de entregas perfectas, siendo que el incremento implica mejora. Asimismo, el máximo antes era de 0.87 y posterior a la mejora resultó ser 0.97, lo que demuestra una mejora, mientras que en la asimetría

paso de -0.471 en el pretest a un valor de 0.852, lo que indica que hubo un alejamiento negativo de la media, esto quiere decir que si bien hay una mejora existe una tendencia de que la mayoría de los datos no alcanza la media. Por último, la curtosis al ser un valor negativo de -0.159 en el pretest y en el post test de -0.190 que se refiere a que ha presentado un alejamiento de los datos en pequeña proporción de la media.

- **Entregas a destiempo (ED)**

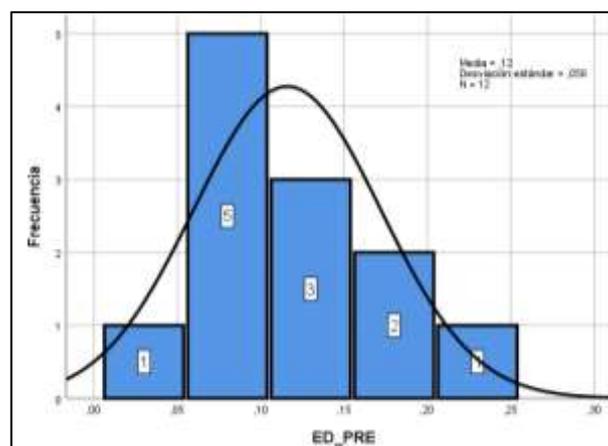
Los datos obtenidos tras el procesamiento estadístico del indicador entregas a destiempo perteneciente a la dimensión de salida, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 59: *Descriptivo del pretest y posttest del indicador ED*

	EP_PRE	EP_POST
Media	,1158	,050
Desviación estándar	,056	,0237
Mínimo	,03	,02
Máximo	,24	,09
Rango	,21	,07
Asimetría	,791	,685
Curtosis	1,02	-,750

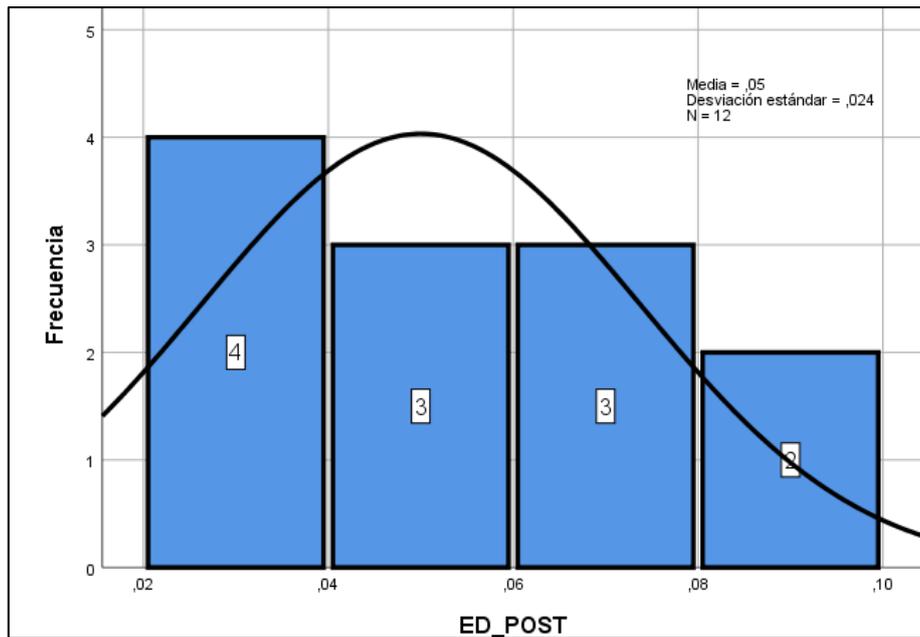
Fuente: Elaboración propia

Figura 59. Histograma de entregas a destiempo pre test



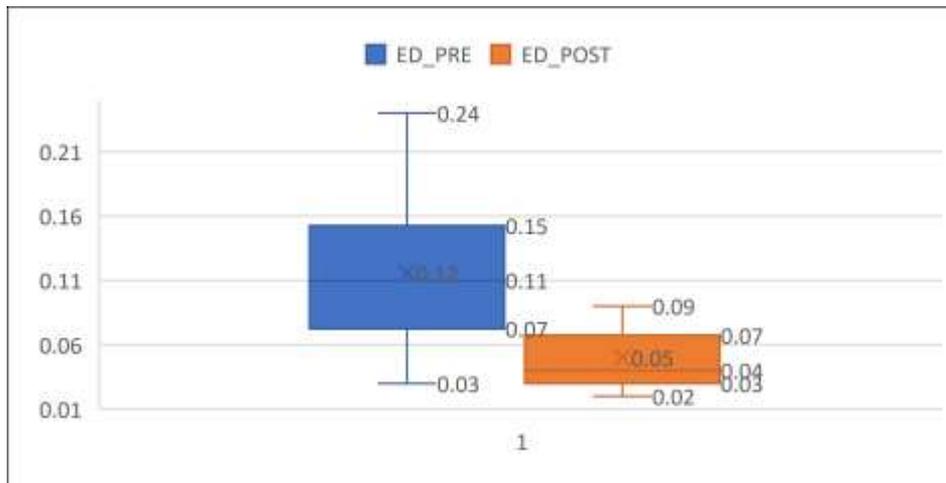
Fuente: Elaboración propia

Figura 60. Histograma de entregas a destiempo post test



Fuente: Elaboración propia

Figura 61. Cajetín del pre test y post test de entregas a destiempo



Fuente: Elaboración propia

De la tabla 59 se evidencia una media inicial de 0.1158 y posterior a la implementación de 0.05, es decir, se obtuvo una reducción de 6.08%, por cuanto el posttest resulto ser menor al pre test, asimismo, la desviación estándar presenta una mayor estabilidad, pues se puede observar que hay menos dispersión, en cuanto al mínimo antes era 0.3 ahora es 0.2 ser un dato de reducción de entregas a destiempo implica que, una reducción del valor significa una mejora. Asimismo, el máximo antes era de 0.24 y posterior a la mejora resulto ser 0.09, lo que

demuestra una mejora, mientras que en la asimetría paso de 0.791 en el pretest a un valor de 0.685, lo que indica que hubo un acercamiento a la media, esto quiere decir que si bien hay una mejora existe una tendencia de que la mayoría de los datos no alcanza la media. Por último, la curtosis al ser un valor positivo de 1.02 en el pretest y en el post test de -0.750 que se refiere a que ha presentado un alejamiento de los datos en pequeña proporción de la media.

4.2. Análisis de la estadística inferencial

Prueba de Normalidad

Se consideró en el presente caso Shapiro Wilk al ser una muestra menor a 30, asimismo, se procesó con una confiabilidad del 95% entregada por el software, considerando los parámetros siguientes:

Si:

Sig. \leq 0.05. datos no provienen de una distribución normal.

Sig. $>$ 0.05. los datos provienen de una distribución normal.

En el cual los estadígrafos a utilizar son los siguientes:

Tabla 60. *Estadígrafos*

Pretest	Posttest	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

En el indicador “entregas perfectamente recibidas” (EPR), se tiene el siguiente resultado:

Tabla 61. Prueba de normalidad del indicador *EPR*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EPR_PRE	,859	12	,048
EPR_POST	,805	12	,011

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

De la tabla 61 se muestra el nivel de significancia en el pretest del indicador *EPR* fue 0.048, lo que hace referencia que los datos provienen de un comportamiento o distribución no paramétrica, mientras que en el posttest del indicador *EPR* se obtuvo un valor de 0.011, lo que hace referencia a que proviene de un comportamiento o distribución no paramétrica, por lo tanto, tras la revisión de la regla de decisión de la tabla 67 se empleó el estadígrafo de Wilcoxon para la contratación de hipótesis.

Prueba de hipótesis

H_0 : La aplicación de la metodología BPM no mejora significativamente el proceso de entrada de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022.

H_a : La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de entrada de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022.

Tabla 62. Estadístico de prueba de Wilcoxon para el indicador *EPR*

Estadísticos de prueba ^a	
	EPR_PRE – EPR_POST
Z	-2,937 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,003

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

La tabla 62 muestra el análisis con el estadígrafo de prueba de Wilcoxon en el que se obtuvo una significancia asintótica bilateral de 0.003 que resulta ser menor o igual a 0.05, por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna de investigación, la cual indica que la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de entrada de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022.

Para el indicador “Rotación de inventario” (RI) de la dimensión de almacenamiento, se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 63. Prueba de normalidad del indicador RI

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
RI_PRE	,852	12	,039
RI_POST	,650	12	,000

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

De la tabla 63 se tiene el nivel de significancia en el pretest del indicador RI fue 0.039, lo que hace referencia que los datos provienen de un comportamiento o distribución no paramétrica, mientras que en el posttest del indicador RI se obtuvo un valor de 0.00, lo que hace referencia a que proviene de un comportamiento o distribución no paramétrica, por lo tanto, tras la revisión de la regla de decisión de la tabla 67 se empleó la prueba de Wilcoxon.

Prueba de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología BPM no mejora significativamente el proceso de almacenamiento de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a rotación de inventarios.

Ha: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de almacenamiento de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a rotación de inventarios.

Tabla 64. Estadístico de prueba de Wilcoxon para el indicador RI

Estadísticos de prueba ^a	
	RI_PRE – RI_POST
Z	-1,571 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,004

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

La tabla 64 muestra el análisis con el estadígrafo de prueba de Wilcoxon en el que se obtuvo una significancia asintótica bilateral de 0.004 que resulta ser menor o igual a 0.05, por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna de investigación, la cual indica que la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de almacenamiento de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a rotación de inventarios.

Para el indicador “exactitud de inventario” (EI) en la dimensión de almacenamiento, teniendo el resultado siguiente:

Tabla 65. Prueba de normalidad del indicador EI

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EI_PRE	,650	12	,000
EI_POST	,809	12	,012

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

De la tabla 65 se percibe el nivel de significancia en el pretest del indicador EI fue 0.00, lo que hace referencia que los datos provienen de un comportamiento o distribución no paramétrica, mientras que en el posttest del indicador EI se obtuvo un valor de 0.012, lo que hace referencia a que proviene de un comportamiento o distribución no paramétrica, por lo tanto, , por lo tanto, tras la revisión de la regla de decisión se empleó la prueba de Wilcoxon.

Prueba de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología BPM no mejora significativamente el proceso de almacenamiento de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a exactitud de inventarios.

Ha: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de almacenamiento de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a exactitud de inventarios.

Tabla 66. Estadístico de prueba de Wilcoxon para el indicador EI

Estadísticos de prueba ^a	
	EI_PRE – EI_POST
Z	-1,890 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,009

Fuente: Elaboración propia. IMB SPSS 26

La tabla 66 muestra el análisis con el estadígrafo de prueba de Wilcoxon en el que se obtuvo una significancia asintótica bilateral de 0.009 que resulta ser menor o igual a 0.05, por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna de investigación, la cual indica que la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de almacenamiento de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a exactitud de inventario.

Para el indicador “entregas perfectas” (EP) en la dimensión de salida, se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 67. Prueba de normalidad del indicador EP

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EP_PRE	,961	12	,799
EP_POST	,907	12	,194

Fuente: Elaboración propia. IMB SPSS 26

De la tabla 67 se observa el nivel de significancia en el pretest del indicador EP fue 0.799, lo que hace referencia que los datos provienen de un comportamiento o distribución paramétrica, mientras que en el posttest del indicador EP se obtuvo un valor de 0.194, lo que hace referencia a que proviene de un comportamiento o distribución paramétrica, por lo tanto, tras la revisión de la regla de decisión se empleó la prueba de distribución T-Student.

Prueba de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de salida de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a entregas perfectas.

Ha: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de salida de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a entregas perfectas.

Tabla 68. Prueba de T-Student para el indicador EP

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilat eral)
		Media	Desv. Desviación	Dev. Error promedio	95% de intervalo de confianza				
					Inferior	Superior			
Par 1	EP_PRE	-,15583	,05501	,01588	-,19079	-,12088	-9,812	11	,000
	EP_POST								

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

En la tabla 68 se muestra el análisis de la prueba de muestras emparejada de T-Student para el indicador EP, en la cual la significancia bilateral resulto ser 0.0, por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna que es la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de salida de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a entregas perfectas.

Para el indicador “entregas a destiempo” (ED) en la dimensión de salida, se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 69. Prueba de normalidad del indicador ED

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
ED_PRE	,956	12	,724
ED_POST	,890	12	,117

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

De la tabla 69 se nota el nivel de significancia en el pretest del indicador ED fue 0.729, lo que hace referencia que los datos provienen de un comportamiento o distribución paramétrica, mientras que en el posttest el indicador ED se obtuvo un valor de 0.117, lo que hace referencia a que proviene de un comportamiento o distribución paramétrica, por lo tanto, tras la revisión de la regla de decisión se empleó una prueba de distribución T-Student.

Prueba de hipótesis

Ho: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de salida de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a la reducción de entregas a destiempo.

Ha: La aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de salida de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a la reducción de entregas a destiempo.

Tabla 70. Prueba de T-Student para el indicador ED

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencia emparejada					t	gl	Sig. (bilat eral)
		Media	Desv. Desviación	Dev. Error promedio	95% de intervalo de confianza				
					Inferior	Superior			
Par 1	ED_PRE ED_POST	,06583	,03825	,01104	,04153	,09013	5,963	11	,000

Fuente: Elaboración propia. Tomado de IMB SPSS 26

En la tabla 70 se muestra el análisis de la prueba de muestras emparejada de T-Student para el indicador EP, en la cual la significancia bilateral resulto ser 0.0, por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna que es la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de salida de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022, en cuanto a la reducción de entregas a destiempo.

V. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio son comparados con las teorías relacionadas al tema y los antecedentes previos que se describieron en el capítulo de marco teórico, ya que es fundamental evidenciar la similitud y concordancia a fin de que sea valioso los hallazgos encontrados a futuras investigaciones o empresas que enfrentan problemas similares y tomen el presente documento como guía para el establecimiento de mejoras. Puesto que, se aceptó la hipótesis general denominada, la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso logístico de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022 al aceptar las hipótesis alternas de la investigación. Por tal motivo, se presentó los resultados obtenidos en la variable dependiente teniendo en cuenta sus indicadores, los cuales son: entrada, almacenamiento y salida fueron los siguientes:

El resultado logrado, se realizó bajo la premisa que la empresa presentaba incumplimiento de órdenes de compra, materiales no disponible, demora en la llegada de repuestos y poco espacio para almacenamiento, los cuales representan el 80% del total de las causas, en ese sentido, tras evaluar las alternativas de solución se determinó como ganadora a la metodología BPM que mediante sus fases de diseño, modelamiento, ejecución y monitoreo permitieron establecer mejoras, por consiguiente, reducir los problemas evidenciados en el proceso logístico, pues se obtuvo un 100% de cumplimiento en las distintas fases. Lo expuesto, concuerda con la metodología presentada por Santos y Santos (2012), quienes aplicaron BPM en una empresa distribuidora a fin de mejorar los procesos logísticos, si bien el artículo supera la antigüedad permitida, resulta ser el principal artículo que se relaciona más con la investigación en el contexto nacional, así como no emplear un sistema de información dentro de las mejoras.

Del resultado logrado en la hipótesis específica 1, se tiene que la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso de entrada de la empresa HYDROPRESS SERVICE SAC Lima 2022, tal que mejoró un porcentaje de 19.5% en las entregas perfectamente recibidas al ser una media antes de 0.2592 y después de 0.0642, es decir, la reducción es favorable al ser el pre test mayor que el post test. Lo expuesto, concuerda con Derii et al. (2020) quien sostuvo que, los resultados del estudio tras el análisis presentan un modelo de negocio basado en un proceso comercial de logística y transporte que es adaptable para cualquier proceso de entidades comerciales, lo que repercute en una reducción del 50% de las actividades actuales al combinar herramientas de tendencia que ofrecen una mejora cercana al 100% posterior a la mejora. Asimismo, es relevante la mejora en la dimensión de entrada mediante la metodología BPM a través de la estrategia presentada, puesto que permite cimentar las mejoras iniciales para luego aplicar una mejora adicional alusiva al abastecimiento o la implementación de un sistema de información para la automatización de las actividades.

Respecto a la teoría la aplicación de BPM ha mejorado el proceso de compra que corresponde a la dimensión, lo cual se demuestra mediante una mejora a través del software Bizagi Modeler del proceso de compra programada y compras especiales, así como el establecimiento de formatos de trabajo y capacitaciones. Lo expuesto, resulta clave al utilizar BPM y herramientas de ingeniería industrial como parte de la mejora, pero sin concluir como punto final la implementación de un sistema de información, el cual se enfoca más a una solución tecnológica sustentada a procesos.

Del resultado logrado en la hipótesis específica 2, se presenta los indicadores de rotación de inventarios y exactitud de inventarios, siendo en el indicador de rotación de inventarios aceptada la hipótesis alterna, pues se obtuvo una media inicial de 0.3942 y una media final de 0.455, lo que implica una mejora de 6.08%, es decir, es favorable al presentar un post test mayor al pre test. Por otro lado, referente a la exactitud de inventario, también se acepta la hipótesis

alterna al presentar una media inicial de 0.035 y tras la mejora de 0.0392, tal que mejoró un porcentaje de 0.42%, es decir, es favorable al presentar un post test menor al pre test, en consecuencia, evidenció una mejora en el procedimiento de trabajo, lo que conlleva a realizar el almacenamiento oportuno y reducir los errores en la documentación, puesto que se tiene claro las actividades que se realizan, asimismo, otro hallazgo obtenido fue que una mejora continua orientada a mejorar la competitividad organizacional puede observarse desde distintos puntos, así, por ejemplo, desde el enfoque de la mejora de procesos. Lo expuesto, concuerdan con Escobar y Zuñiga (2020), quienes en su estudio mediante la aplicación de gestión por procesos reducen en 79.61% el material de poca rotación del inventario, así como en un 69.25% el tiempo de ubicar los materiales al establecer zonas para cada mercancía.

Por otro lado, Díaz y Huancas (2020) posterior a la mejora del proceso logístico obtuvieron una reducción en el costo de almacenamiento de S/ 98,651.72 a S/ 25,237.14, por lo que obtuvo una reducción del 15.37% en los costos logísticos, siendo en su estudio los resultados satisfactorios al aplicar herramientas de ingeniería industrial, como, por ejemplo, 5S, distribución de áreas y el ciclo Deming como referencia. Finalmente, como apreciación de los hallazgos obtenidos se muestra una mejora del proceso logístico aplicando la metodología BPM, no obstante, es vital el acompañamiento de herramientas de ingeniería industrial, tanto para el diagnóstico, propuesta y evaluación, a fin de lograr con éxito el cumplimiento de los objetivos planteados al inicio del proyecto.

Del resultado logrado en la hipótesis específica 3, se presenta los indicadores de entregas perfectas y entregas a destiempo, siendo en entregas perfectas aceptada la hipótesis alterna, pues se tuvo una media inicial de 0.7875 y una media final de 0.9272, lo que implica una mejora de 13.97%, es decir, es favorable al ser un post test mayor al pre test. Por otro lado, referente a la entregas a destiempo, también se acepta la hipótesis alterna al presentar una media inicial de 0.1158 y posterior a la implementación de 0.05, lo cual indica una reducción de 6.08%, por cuanto el post test resultó ser menor al pre test, en consecuencia, repercute en la solución del problema de incumplimiento de

órdenes de trabajo, demora en la llegada de repuestos y de comunicación interna deficiente, por ende, se mejoró la calidad de los materiales recibidos junto a la puntualidad de la entrega de los proveedores. Lo expuesto, es concordante con Kukartsev et al. (2019) quien en su estudio logró una mejora de los procesos mediante los conocimientos de 35 expertos, los cuales sostienen que los procesos a modelar para una mejora inicial son el recorrido con el 27%, evaluación de zonificación con 15%, reducción del tiempo de entrega con 14%, mejorar el nivel de conocimiento de conductores con el 5%, entre otros de mejor porcentaje. Asimismo, se presenta un modelo de mejora en los procesos comerciales, pues se requería innovar el ciclo de trabajo para el aumento de la competitividad y mantener un desarrollo sostenible.

Respecto a la teoría la aplicación de BPM ha mejorado el proceso de implementación y entrega de los servicios que se realiza a los clientes en diversos puntos de la capital peruana, puesto que una mejora en los procesos considerando el software Bizagi Modeler como principal herramienta de mejora y el uso de formatos, capacitaciones, así como el reconocimiento de funciones generó la reducción de recursos humanos, por ende, un aumento de los pedidos entregados perfectos y el cumplimiento de los plazos de entrega. Lo expuesto, se encuentra dentro de la teoría de BPM al orientarse en una reducción de los tiempos y mejorar la satisfacción de los clientes al mejorar los procesos mediante su automatización, sin embargo, no se llegó al punto final de implementar un sistema de información al ser una limitación, pues es una solución de índole tecnológica que no se encontró dentro del alcance de la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que de los resultados obtenidos posterior a las mejoras realizadas demuestran que, la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso logístico de la empresa Hydro Press S.A.C., pues se obtiene una mejora en los indicadores a un nivel de confianza del 95%, por lo que se rechaza la hipótesis nula que, La aplicación de la metodología BPM mejora el proceso logístico de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022.

1. Según los resultados del análisis inferencial obtenido de la dimensión entrada, se obtuvo una mejora de 19.5% en las entregas perfectamente recibidas (EPR), asimismo, el valor de EPR resultó ser de 0.003, lo que permite aceptar la hipótesis de investigación, la cual indica que la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso logístico de entrada de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022.
2. Según los resultados del análisis inferencial obtenido de la dimensión de almacenamiento, se obtuvo una mejora de 6.08% en la rotación de inventario y 0.42% en la exactitud del inventario, lo que permite aceptar la hipótesis de investigación al presentar una significancia de 0.004 para RI y de 0.009 para EI, la cual indica que la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso logístico de almacenamiento de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022.
3. Según los resultados análisis inferencial obtenido de la dimensión de salida, se obtuvo una mejora de 13.97% en las entregas perfectas y una reducción de 6.08% en las entregas a destiempo, lo que permite aceptar la hipótesis de investigación al presentar una significancia de 0.0 para EP y ED, la cual indica que la aplicación de la metodología BPM mejora significativamente el proceso logístico de salida de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022.
4. Finalmente, resultó importante la aplicación de la metodología BPM, aplicando la herramienta Bizagi Modeler, puesto que contribuyó en resolver el 80% del problema relacionado a la falta de procedimientos de compras, almacenamiento y salida, lo cual es un punto de partida de mejora para las empresas que cuentan con problemas similares, pues posteriormente se puede complementar y facilitar el estudio de otras herramientas para la mejora a través del modelo de aprovisionamiento, rediseño del almacén y la calidad del servicio.

VII. RECOMENDACIONES

Se exponen las siguientes recomendaciones a fin de afianzar la mejora en el proceso logístico con aspectos complementarios a la aplicación de BPM.

Se recomienda a la gerencia que capacite más a su personal del área de logística con uso de la metodología BPM para la optimización y mejora de sus procesos logísticos con el soporte tecnológicos que permitan optimizar los tiempos y coste de sus procesos ya que se ha demostrado su viabilidad.

La gerencia, debe realizar un siguiente paso para realizar la automatización de sus procesos Logísticos, entrada, almacenamiento y salida; garantizando a la cadena de suministro que tenga la optimización total con el propósito de satisfacer las exigencias de los clientes que de la empresa Hydro Press Service S.A.C.

Se ha evidenciado que, la aplicación de la metodología BPM contribuye con cierta medida en la mejora de los procesos logísticos, sin embargo, se considera un punto de inicio para futuras mejoras. Lo que se puede demostrar entonces que; el conocimiento del origen a raíz de los problemas, garantizando en establecer un plan para la mejora continua. Asimismo, que se establezca indicadores de desempeño de las mejoras tanto en el personal como sus procesos de entrada, almacenamiento y salida, dado que en el tiempo que vivimos estamos a la vanguardia de la tecnología para una mejora continua de los mismos.

REFERENCIAS

ALDAIBAT, Bassam, ABUHAMOUR, Husam y BATAINEH, Ashraf. The impact of business process management on Job performance. *Journal of Business and Retail Management Research (JBRMR)* [en línea]. 2018, 13(2). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Bassam-Aldaibat/publication/329545156_The_impact_of_business_process_management_on_Job_performance/links/6013ef85299bf1b33e3154e6/The-impact-of-business-process-management-on-Job-performance.pdf

ALEMÁN, Leisy, PADILLA, Damee y CUEVAS, Carlos Modesto. Diagnóstico del proceso logístico para la toma de decisiones en empresas de biotecnología. *La Habana: Retos de la Dirección* [en línea] 2019, 13(2). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552019000200182

ARENAL, Carmen. Gestión de inventarios. UF0476. 1.^a La Rioja : EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN, 2020. [Fecha de consulta 05 de junio de 2022].

BAJRAMOVIC, Esad y POBRIĆ. Ecvellence in business process management in the metalworking industry. Bajramovic. *International Scientific Conference on Manufacturing Engineering* [en línea]. 2021. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Esad-Bajramovic/publication/356640931_EXCELLENCE_IN_BUSINESS_PROCESS_MANAGEMENT_IN_THE_METALWORKING_INDUSTRY/links/61a624ab85c5ea51abbd305c/EXCELLENCE-IN-BUSINESS-PROCESS-MANAGEMENT-IN-THE-METALWORKING-INDUSTRY.pdf

BONIFACIO, Karen Juniet. 2020. Mejora en el proceso logístico de la empresa de servicio electromecánico ESEM. Tesis de grado. Lima: Universidad de Lima, 2020. Disponible en: https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12751/Bonifacio_Mejora-proceso-logistico.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CAMPAÑA, María Verónica. Gestión por procesos como una herramienta para el desarrollo de la investigación científica en institutos superiores tecnológicos,

auditoría y economía del conocimiento. *Imaginario Social*. [en línea]. 2021N N° 1. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/70/160>

CARRANZA, Luis. CAF: Costos logísticos en América Latina representan entre 16% y 26% de su PBI [en línea]. *Gestión*. 15 de julio de 2018. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2022]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/caf-costos-logisticos-america-latina-representan-16-26-pbi-238523-noticia/?ref=gesr>.

DERII, Vasy [et al]. Modelling Business Processes based on logistics concepts and quality management system principles. *International Journal of Management (IJM)*. [en línea]. 2020, 11(7). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: [10.34218/IJM.11.7.2020.017](https://doi.org/10.34218/IJM.11.7.2020.017).

DIAZ, Juan Carlos y HUANCAS, Bernabé. Mejora del proceso logístico para reducir los costos logísticos de la empresa H&C S.A.C., 2019. Tesis de grado. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43730/D%c3%adaz_AJC-Huancas_TB-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ELSEVIER. Logistics Customer services. *Sistemas Logísticos de Transporte*. [en línea]. 2021, 1(1). [Fecha de consulta 12 de mayo de 2022]. Disponible en: [10.1016/B978-0-12-815974-3.00008-3](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815974-3.00008-3)

ESCOBAR, Elizabeth Guadalupe del Carmen y FLORIAN, Odar Roberto. Gestión por procesos en la logística de la empresa Dayro Contratistas S.R.L. Tesis de grado. Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2020. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29895/Gesti%c3%b3n%20por%20Procesos%20en%20la%20Log%c3%adstica%20en%20una%20Empresa%20PYME.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EZPINOZA, Eduardo. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Conrado* [en línea]. 2019, 1(15). [Fecha de consulta 12 de mayo de 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400171

FERNÁNDEZ, Hugo. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*. [en línea]. 2020, 4(3). [Fecha de consulta 05 de julio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>

FINK, Sarah y BENZ, Franziska. Flexibility planning in global inbound logistics. *12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering*. [en línea]. 2019, 79(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.114>

FLORES, Sandra y NÚÑEZ, Luis Alberto. Gestión por procesos en el marco de la Modernización de la Gestión Pública en el Perú. *Alpha Centauri*. [en línea]. 2021, 2(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/54/47>

GALLARDO, Eliana Esther. Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo. Huancayo: Universidad de Huancayo, 2017. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian Paulina. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Santa Fe: Mc Graw Hill, 2018.

HYUN, Lee y SANG, Lee. Improving performance of repetitive computer-based tasks through visual stimuli tailored to the individual. *Cognición, Tecnología y Trabajo*. [en línea]. 2018, 20(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-017-0454-y>

JOHANSSON, Anders y Nafisi, Mariam. Process mapping in industry – the self-centred phenomenon and how it effects continuous improvements. *Procedia CIRP*. [en línea]. 2020, 93(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.03.046>

KUKARTSEV, A [et al]. Methods of business processes competitiveness increasing of the rocket and space industry enterprise. Russian Federation : IOP Publishing. [en línea]. 2019, 1(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: [10.1088/1757-899X/537/4/042009](https://doi.org/10.1088/1757-899X/537/4/042009)

LLAQUE, Grant [et al]. Management by Processes in Logistics in a SME Company of the Construction Sector. International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development. [en línea]. 2021, 1(2). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022].

LONDOÑO, Elizabeth y GAVIRIA, Diana Marcela. Gestión por procesos, un enfoque desde el factor recurso humano en las organizaciones. Revista Virtual de Estudiantes de Contaduría Pública. [en línea]. 2021, 1(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/adversia/article/view/346536/20805563>

LUCAS, Velkin y ROJAS, Sthalyn. Modelo de gestión por procesos en la empresa de servicios logísticos de Courier del Perú S.A.C Trujillo, 2020. Tesis de grado. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/51609/Lucas_GV.%20Rojas_BSJ%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MALDONADO, Jorge Enrique. Metodología de la investigación social [en línea]. 1.^a ed. Editorial de la U, enero 2018. Fecha de consulta 12 de junio de 2022].

MAMANI, Edward Andherson. Modelo de gestión por procesos para mejorar los costos del Grupo Constructor Carguz S.R.L. en el 2019. Tesis de grado. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2019. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40668>.

METHODOLOGY of study designs most frequently used in clinical research por Manterola [et al]. Revista Médica Clínica Las Condes. enero–febrero de 2019, n.01. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2022]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300057>

MILA, Francisco [et al]. Gestión por Procesos en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas comerciales de la ciudad Esmeraldas. Veritas & Research. [en línea]. 2021, 1(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible En: https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Carvajal-5/publication/352895572_Business_Process_Management_in_Micro_Small_and_Medium_Enterprises_in_the_city_of_Esmeralda_Ecuador/links/60de2d1992851ca9449ec8c9/Business-Process-Management-in-Micro-Small-an

MTC da a conocer los resultados de la Encuesta Nacional de Logística Perú. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 05 de octubre de 2022. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/597852-mtc-da-a-conocer-los-resultados-de-la-encuesta-nacional-de-logistica-peru>

ÑAUPAS, Humberto [et al]. 2018. Metodología de la investigación. Bogotá : Ediciones de la U, 2018. Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>

PAKURÁR, Mikiós [et al]. The Service Quality Dimensions that Affect Customer Satisfaction in the Jordanian Banking Sector. Pakurár. Sustainable Financial Markets. [en línea]. 2019, 11(4). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: 10.3390/su11041113

PHIRI, William [et al]. A critical analysis of strategic management process. International Journal of Commerce and Management Research. [en línea]. 2019, 5(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338006578_A_critical_analysis_of_strategic_management_process

POELS, Geert [et al]. Architecting business process maps. Computer Science and Information Systems: Integration of BPMN and Archimate models [en línea]. 2019, 17(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: 10.2298/CSIS181118018P

POSSO, Richar y Bertheau, Edda. Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. Revista Educare [en línea]. 2020n 1(24). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/download/1410/1371?inline=1>

¿Qué es un proceso logístico? enviame [Mensaje en un blog]. Riesco, J., (1 de abril de 2021. [Fecha de consulta: 18 de mayo del 2022]. Recuperado de <https://enviame.io/que-es-un-proceso-logistico/>.

RODRIGUEZ, Raúl y PÉREZ, Damayse. Perfeccionamiento de la gestión por procesos en una universidad. *Visión del Futuro* [en línea]. 2018, 22(2). Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3579/357959312011/357959312011.pdf>

SALAS, Germán y CAMPOVERDE, Milton. Proceso de Gestión de Asistencia Técnica. Caso de estudio: Hospital General Isidro Ayora de Loja. *Dominio de las Ciencias* [en línea]. 2019. [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022].

SANTOS, Félix y SANTOS, Eulogio. Aplicación práctica de BPM para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 2012 [en línea]. 2022, 15(2). [Fecha de consulta: 23 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6383/5593>

SIERRA, M, Madriz, D y CASTILLO, M Sistema de gestión de la productividad del sector servicio en el municipio San Cristóbal del estado Táchira. *Revista ciencia Unemi*. [en línea]. 2018, 11(1). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661257006/html/>

TODO lo que tienes que saber sobre la gestión logística de una empresa [Mensaje en un blog]. *PSOGRADO UCSP*, (12 de mayo de 2021). [Fecha de consulta: 19 de junio del 2022. Recuperado de <https://postgrado.ucsp.edu.pe/articulos/que-es-gestion-logistica-empresa/>.

VEGA, Carlos Eugenio, BRIONES, Lizbeth Dora y MENDOZA, Carlos Alfredo. Gestión por procesos: Regularidades metodológicas y comportamiento de su implantación. *Revista Científica PUNKURI*. [en línea]. 2021, 1(2). [Fecha de consulta 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.55155/punkuri.v1i2.28>.

VERA, Jaime, TORRES, Yenny. *Fundamentos de metodología de la investigación científica* [en línea]. 1.^a ed. Ediciones Grupo Compás. [Fecha de consulta 05 de junio de 2022].

ANEXOS

Anexo 1 : Carta de autorización

Lima, 03 de septiembre de 2022	
Señor (a): JULIO CESAR BACHET VARGAS Gerente General HYDRO PRESS SERVICE SAC <u>Presente. -</u>	
<p>Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del IX ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos /de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.</p> <p>En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: "Implementación de la metodología BPM para mejorar los procesos en la logística de la empresa HYDRO PRESS SERVICE SAC Lima 2022". En dicha investigación nos comprometemos a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.</p> <p>Se adjunta la carta de autorización de uso de información y publicación, en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.</p> <p>Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de nuestra formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresarle las muestras de nuestra especial consideración.</p> <p>Atentamente,</p>	
	<hr/>
	VALLE MORY HOMERO ALENDRO DNI: 73141184
	<hr/>
 HYDRO PRESS SERVICE SAC. Julio Cesar Bachet Vargas Gerente General	CARLOS ENRIQUE NEIRA ABAD DNI: 45679385

Lima, 03 de septiembre de 2022

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Julio Cesar Bachet Vargas, identificado con DNI 07765012, en mi calidad de Gerente general de la **Hydropress Service S.A.C.**, con R.U.C N°20522861155, ubicada en la ciudad de Lima.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN

Al señor(es) **Homero Alejandro Valle Mory, Carlos Enrique Neira Abad**, Identificado(s) con DNI N°73141184, 45679385 de la Carrera profesional Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Acceso a las instalaciones de la empresa para recopilar datos estadísticos e información de la empresa como base de datos información fotográfica, documentaria y verbal de los trabajadores relacionada a los procesos logísticos de la empresa durante el año 2021 a 2022.

con la finalidad de que puedan desarrollar su Informe estadístico, Trabajo de Investigación, Tesis para optar el Título Profesional.

Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

Mencionar el nombre de la empresa.

HYDRO PRESS SERVICE SAC.


Julio Cesar Bachet Vargas
Gerente General

Firma y sello del Representante Legal

DNI: 07765012

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante

DNI: 73141184



Firma del Estudiante

DNI: 45679385

Anexo 2 : Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN
BPM	Flores y Núñez (2021) es un modelo que rompe el esquema de trabajar por actividades en funciones, para permitir procesos interconectados que permitan una mejora en el servicio que se brinda al cliente, por lo que la secuencia de actividades se realiza con el fin de añadir un valor sobre la entrada y obtener un resultado que satisfaga las expectativas del cliente (p. 143).	La aplicación de BPM permite una simplificación operativa de las actividades, que mejora los procedimientos para cumplir con las metas de las organizaciones, dado que se realiza el diseño, modelado, ejecución y monitoreo de actividades.	Fase de diseño	% de cumplimiento de diseño	$\% \text{ Cumplimiento de diseño} = \frac{\text{cantidad de procesos diseñados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100\%$	De razón
			Fase de modelado	% de cumplimiento de modelado	$\% \text{ Cumplimiento de modelado} = \frac{\text{cantidad de procesos modelados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100\%$	De razón
			Fase de ejecución	% de cumplimiento de ejecución	$\% \text{ Cumplimiento de ejecución} = \frac{\text{cantidad de procesos ejecutados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100\%$	De razón
			Fase de monitoreo	% de cumplimiento de monitoreo	$\% \text{ Cumplimiento de monitoreo} = \frac{\text{cantidad de procesos monitoreados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100\%$	De razón
Proceso logístico	Riesco (2021) Es planear, implantar y controlar los procedimientos relacionados con el traslado y almacén desde un punto de origen hasta el punto de entrega del cliente, por lo que presenta como fin llevar la calidad y cantidad necesaria del producto o servicio en el momento pertinente para el cliente considerando mantener un precio competitivo.	El proceso logístico es evaluado mediante el proceso entrada, almacenamiento y salida.	Entrada	Entregas perfectamente recibidas (EPR)	$EPR = \frac{\text{Órdenes de compra no conformes}}{\text{Órdenes de compra recibidas}} * 100\%$	De razón
			Almacenamiento	Rotación de inventario (RI)	$RI = \left(\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} \right)$	De razón
				Exactitud en inventario (EI)	$EI = \left(\frac{\text{Valor diferencia (S/I)}}{\text{Valor total inventario}} \right) * 100\%$	De razón
			Salida	Entregas perfectas (EP)	$EP = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100\%$	De razón
				Entregados a destiempo (ED)	$ED = \frac{\text{Nº servicios entregados a destiempo}}{\text{Nº de servicios ejecutados}} * 100\%$	De razón

Anexo 3 : Validez de instrumentos



c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

N. °	DIMENSIONES / Ítem	Cohere ncia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: SPM								
1	Dimensión 1: Diseño $CD = \frac{\text{cantidad de procesos diseñados}}{\text{cantidad de procesos}} \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Modelo $CM = \frac{\text{cantidad de procesos modelados}}{\text{cantidad de procesos}} \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Ejecución $CE = \frac{\text{cantidad de procesos de ejecución}}{\text{cantidad de procesos}} \times 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Monitoreo $CM = \frac{\text{cantidad de procesos monitoreados}}{\text{cantidad de procesos}} \times 100$	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE- PROCESO LOGÍSTICO								
1	Dimensión 1: Entrada $(AC) = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Almacenamiento $(PF) = \left(1 - \frac{\text{Stock físico}}{\text{Stock de registro}}\right) \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 2: Salida $(SED) = \frac{N^{\circ} \text{ servicios entregados a destiempo}}{N^{\circ} \text{ de servicios ejecutados}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Montoya Cárdenas Gustavo Adolfo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Lima, 17 de noviembre del 2022

¹ Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo
² Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar el componente o dimensión específica del constructo
³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

N. *	DIMENSIONES / Ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: BPM							
1	Dimensión 1: Diseño $CD = \frac{\text{cantidad de procesos diseñados}}{\text{cantidad de procesos}} \cdot 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Modelo $CM = \frac{\text{cantidad de procesos modelados}}{\text{cantidad de procesos}} \cdot 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Ejecución $CE = \frac{\text{cantidad de procesos de ejecución}}{\text{cantidad de procesos}} \cdot 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Monitoreo $CM = \frac{\text{cantidad de procesos monitoreados}}{\text{cantidad de procesos}} \cdot 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PROCESO LOGÍSTICO							
1	Dimensión 1: Entrada $(AC) = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} \cdot 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Almacenamiento $(PF) = \left(1 - \frac{\text{Stock físico}}{\text{Stock de registro}}\right) \cdot 100$	X		X		X		
3	Dimensión 2: Salida $(SED) = \frac{N^{\circ} \text{ servicios entregados a destiempo}}{N^{\circ} \text{ de servicios ejecutados}} \cdot 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA _____
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Molina Vilchez, Jaime Enrique **DNI:** 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

10 de octubre 2022

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo
² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo
³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

N°	DIMENSIONES / ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: BPM							
1	Dimensión 1: Diseño $CD = \frac{\text{cantidad de procesos diseñados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Modelo $CM = \frac{\text{cantidad de procesos modelados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Ejecución $CE = \frac{\text{cantidad de procesos de ejecución}}{\text{cantidad de procesos}} * 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Monitoreo $CM = \frac{\text{cantidad de procesos monitoreados}}{\text{cantidad de procesos}} * 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PROCESO LOGISTICO							
1	Dimensión 1: Entrada $(AC) = \frac{\text{Pedidos generados sin sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Almacenamiento $(PF) = \left(1 - \frac{\text{Stock fisico}}{\text{Stock de registro}}\right) * 100$	X		X		X		
3	Dimensión 2: Salida $(SED) = \frac{N^{\circ} \text{ servicios entregados a destiempo}}{N^{\circ} \text{ de servicios ejecutados}} * 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont DNI: 08698815

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

20 de noviembre 2022

¹ Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont (PhD)
INVESTIGADOR CENCIA Y TECNOLOGÍA
SINACYT - REGISTRO REGINA 19897

Firma del Experto Informante.

Instrumento del indicador entregas perfectamente recibidas (EPR)

Variable		Fórmula	
Proceso logístico		$EPR = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total de ordenes de compra recibidas} * 100\%}$	
Indicador			
Entregas perfectamente recibidas (EPR)			
Semana	Órdenes de compra no conformes	Órdenes de compra recibidas	Valor indicador
Semana 1	2	9	22%
Semana 2	3	8	38%
Semana 3	1	11	9%
Semana 4	2	9	22%
Semana 5	2	8	25%
Semana 6	1	5	20%
Semana 7	2	11	18%
Semana 8	3	5	60%
Semana 9	2	6	33%
Semana 10	1	7	14%
Semana 11	2	8	25%
Semana 12	2	8	25%
TOTAL	23	95	24%



HYORO PRESS SERVICE SAC.
 Julio César Zúñiga Vargas
 Gerente General

Instrumento del indicador rotación de inventario (RI)

Variable		Fórmula	
Proceso logístico		$RI = \left(\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} \right)$	
Indicador			
Rotación de inventario (RI)			
Semana	Ventas acumuladas	Inventario promedio	Valor indicador
Semana 1	S/18,962.99	S/58,694.96	0.32
Semana 2	S/15,140.75	S/36,716.32	0.41
Semana 3	S/17,139.75	S/33,165.41	0.52
Semana 4	S/19,623.75	S/58,576.88	0.34
Semana 5	S/13,473.89	S/20,076.10	0.67
Semana 6	S/16,649.05	S/54,109.41	0.31
Semana 7	S/17,527.75	S/56,965.18	0.31
Semana 8	S/19,080.92	S/71,553.44	0.27
Semana 9	S/17,957.05	S/52,748.83	0.34
Semana 10	S/13,927.69	S/25,661.78	0.54
Semana 11	S/17,862.16	S/62,249.63	0.29
Semana 12	S/19,659.40	S/47,821.50	0.41
TOTAL	S/207,005.14	S/578,339.44	0.39

HYDRO PRESS SERVICE SAC.



Julio T. Cordero, R.D. Vargas
Gerente General

Instrumento del indicador exactitud en inventario (EI)

Variable		Fórmula	
Proceso logístico		$EI = \left(\frac{\text{Valor diferencia (S/)}}{\text{Valor total inventario}} \right) * 100\%$	
Indicador			
Exactitud en inventario (EI)			
Semana	Órdenes de compra no conformes	ó	Pedidos incumplidos
Semana 1	Valor diferencia	Valor total inventario	Valor del indicador
Semana 2	S/3,341.10	S/90,299.94	3.7%
Semana 3	S/3,360.49	S/72,098.82	3.4%
Semana 4	S/3,427.95	S/81,617.84	4.2%
Semana 5	S/3,457.52	S/93,446.41	3.7%
Semana 6	S/1,860.68	S/64,161.40	2.9%
Semana 7	S/2,695.56	S/79,281.18	3.4%
Semana 8	S/2,420.50	S/83,465.47	2.9%
Semana 9	S/2,816.71	S/90,861.51	3.1%
Semana 10	S/3,163.86	S/85,509.75	3.7%
Semana 11	S/1,857.03	S/66,322.35	2.8%
Semana 12	S/3,232.20	S/85,057.91	3.8%
TOTAL	S/3,548.05	S/93,616.20	3.8%

HYDRO PRESS SERVICE SAC.



Julio Cesar Rosales Vargas
Gerente General

Indicador del instrumento entregas perfectas (EP)

Variable		Fórmula	
Proceso logístico		$EP = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}} * 100\%$	
Indicador			
Entregas perfectas (EP)			
Semana	Total de pedidos entregados	Pedidos entregados perfectos	Valor del indicador
Semana 1	23	19	83%
Semana 2	31	25	81%
Semana 3	48	39	81%
Semana 4	42	29	69%
Semana 5	43	35	81%
Semana 6	29	22	76%
Semana 7	46	35	76%
Semana 8	35	27	77%
Semana 9	21	15	71%
Semana 10	32	27	84%
Semana 11	31	27	87%
Semana 12	28	22	79%
TOTAL	409	322	79%



HYDRO PRESS SERVICE SAC.
 Julio Cesar Bernal Vargas
 Gerente General

Instrumento del indicador entregas destiempo (ED)

Variable		Fórmula	
Proceso logístico		$ED = \frac{N^{\circ} \text{ servicios entregados a destiempo}}{N^{\circ} \text{ de servicios ejecutados}} * 100\%$	
Indicador			
Entregados a destiempo (ED)			
Semana	Entregados a destiempo	Total, servicios entregados	Valor del indicador
Semana 1	3	23	13%
Semana 2	3	31	10%
Semana 3	4	48	8%
Semana 4	3	42	7%
Semana 5	5	43	12%
Semana 6	1	29	3%
Semana 7	4	46	9%
Semana 8	6	35	17%
Semana 9	5	21	24%
Semana 10	4	32	13%
Semana 11	5	31	16%
Semana 12	2	28	7%
TOTAL	45	409	11%

HYDRO PRESS SERVICE SAC.

 Juan Carlos Pacheco Vargas
 Gerente General

Anexo 4: Política de proceso de abastecimiento y almacenamiento

Hydro Press Service S.A.C.	Procedimiento escrito de trabajo para los procesos de abastecimiento y almacenamiento	Área de logística
		Versión: 1

1. Objetivo

Establecer las pautas necesarias para la correcta ejecución de los procesos correspondientes al abastecimiento y almacenamiento de productos de la empresa Hydro Press Service S.A.C.

2. Alcance

El alcance del presente trabajo corresponde al área de logística de la empresa Hydro Press Service S.A.C.

3. Responsables y responsabilidades

Supervisor de aprovisionamiento y almacén

En la Tabla A siguiente se detalla el perfil de competencia que debe cubrir la persona que cubra este puesto.

Tabla A: Perfil del puesto del jefe de almacén

Hydro Press Service S.A.C.	
Identificación del puesto de trabajo	
Denominación del puesto	Jefe de almacén
Cargo del jefe inmediato	Gerente general
Unidad de dependencia	Área de logística
Personal a cargo	Asistente de almacén
Finalidad del puesto	
Coordinar todas las cuestiones logísticas relacionadas con el aprovisionamiento, almacenamiento y la salida de productos, así como planificar y coordinar todas las actividades que se encuentren dentro de los márgenes de su competencia	
Responsabilidades	
<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar la entrada y salida de mercadería, verificando que cumpla con el pedido solicitado y lo establecido en las guías de remisión. - Revisión de las ordenes de requisición para el reabastecimiento de 	

<p>existencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el armado de pedidos y la calidad de los mismos. - Gestionar las áreas de su competencia y establecer lineamientos de mejora continua. - Supervisar y controlar las existencias en almacén. - Verificar el cumplimiento y entrega de los pedidos solicitados. 	
Perfil ocupacional	
Formación académica	Ingeniero industrial con especialización en logísticas
Experiencia laboral	Entre 3 a 5 años ocupando puestos similares
Conocimientos y habilidades	Capacidad de trabajo en equipo Liderazgo Empático Proactivo Capacidad de comunicación
Competencias	
<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de medidas que contribuyan a la mejora continua del área - Identificación de las áreas que requieran mejorar - Incentivar y motivar constantemente al personal a su cargo - Establecer estrategias que permitan la mejora continua del área 	

Almacenero

En la Tabla B se detalla el perfil de competencia que debe cubrir la persona que cubra este puesto.

Tabla B: Perfil del puesto de asistente de almacén

Hydro Press Service S.A.C.	
Identificación del puesto de trabajo	
Denominación del puesto	Asistente de almacén
Cargo del jefe inmediato	Jefe de almacén
Unidad de dependencia	Área logística

Personal a cargo	No aplica
Finalidad del puesto	
Organizar y almacenar todos los productos ingresados a las instalaciones, así como desarrollar el proceso de recepción y despacho de la mercadería	
Responsabilidades	
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los productos expirados o que no se encuentren en condiciones para su consumo - Intervenir durante el proceso de entrada y salida de mercadería - Almacenar correctamente los productos, de acuerdo a su lugar asignado - Revisar que la mercadería se encuentre acorde a lo detallado en las guías de remisión - Detectar oportunamente aquellos productos que necesiten ser reabastecidos - Controlar y actualizar los inventarios - Preparar y armar los pedidos solicitados por los clientes 	
Perfil ocupacional	
Formación académica	Secundaria completa
Experiencia laboral	Mínimo 6 meses en puestos similares
Conocimientos y habilidades	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de trabajo en equipo Liderazgo Empático Proactivo Capacidad de comunicación
Competencias	
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar constantemente las existencias, con la finalidad de evitar rupturas de stock - Agilizar el proceso de carga y descarga de mercadería - Mantener el control adecuado del inventario 	

4. Procedimiento

El proceso logístico consta de las siguientes etapas que fueron documentados previamente:

- En la etapa de entrada se cuenta con el proceso de compra programada y el proceso de compras especiales.
- El proceso de almacenamiento en la etapa intermedia.
- El proceso de salida de productos en la fase final del proceso.

5. Formato de trabajo para requerimiento de productos y/o maquinarias

Hydro Press Service S.A.C.	REQUERIMIENTO DE PRODUCTOS Y/O MÁQUINARIAS			
Área que lo requiere: Fecha de solicitud:			N°: Fecha de entrega:	
Código	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Diligenciado por:		Aprobado por:		

6. Formato de trabajo para recepción de materiales

Hydro Press Service S.A.C.	ORDEN DE COMPRA			
Proveedor: Forma de pago:		Fecha de solicitud: Fecha de entrega:		Nº:
Código	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Diligenciado por:		Aprobado por:		

7. Formato de orden de compra

Hydro Press Service S.A.C.	INFORME DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y/O MÁQUINARIAS			
Proveedor: Orden de compra N°:		Fecha:		N°:
Código	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Observaciones:				
Diligenciado por:			Aprobado por:	

Anexo 5: Plan de capacitación

Hydro Press Service S.A.C.	Plan de capacitaciones	Área de logística
		Versión: 1

I. Presentación

El presente plan de capacitación constituye una herramienta para determinar las principales falencias en los colaboradores del área de logística de la empresa Hydro Press Service S.A.C.

Por su parte las capacitaciones son un proceso educativo de carácter estratégico que se desarrolla de forma sistemática y organizada dentro de la organización, mediante la cual se pretende que el personal adquiera o en su defecto, desarrolle las habilidades y conocimientos necesarios para su correcto desenvolvimiento en las actividades que desarrolla dentro de la empresa. Entonces, como un componente principal para el desarrollo de los recursos humanos, las capacitaciones representan una sucesión previamente definida de etapas que buscan la integración de los colaboradores con su puesto de trabajo, así como incrementar la eficiencia de los mismos; sumado a ello, constituyen una agrupación de técnicas que contribuyen a la implementación de acciones en concreto de la empresa para su correcto funcionamiento. En ese sentido, el plan de capacitaciones representa un factor de importancia para que el colaborador tenga un mejor rendimiento en las actividades que le son asignadas, ya que el proceso de capacitación no solo busca incrementar la mejora del proceso, sino que también contribuye a elevar la moral, el ingenio y su rendimiento.

II. Actividad económica de la empresa

La empresa Hydro Press Service S.A.C., es una organización que se encuentra el desarrollo de proyectos en talleres o concesionarias automotrices, como, en el caso de Mitsui, Volkswagen, Toyota, Kia, Hyundai, BMW y Chevrolet. Por otro lado, la empresa obtiene ganancias mediante la venta de productos que son comercializados con su marca, lo cual es gracias a la importación de máquinas y herramientas importadas que llevan su logo.

III. Justificación

El recurso principal de toda organización es su mano de obra, por lo que es de vital importancia para su desarrollo y competitividad frente al mercado contar con personal altamente capacitado.

Asimismo, empleados motivados y con la capacidad de trabajar en equipo, son los pilares que llevan al éxito de una empresa; por lo que, la esencia de la fuerza laboral es fundamental para mantener un adecuado clima laboral y mejora las relaciones interpersonales entre ejecutivos y operarios.

IV. Alcance

El presente plan de capacitación tiene por alcance a todo el personal que conforma el área de logística de Hydro Press Service S.A.C.

V. Propósito de la capacitación

El propósito general del presente plan es el incrementar el rendimiento de los colaboradores del área de logística de la empresa; de modo que se consiga un incremento en el nivel de servicio ofrecido por la empresa, en consecuencia, una reducción de los costos del proceso logísticos. Por lo otro lado, se busca lo siguiente:

- Asegurar una mejor interacción entre los empleados y con ello, asegurar un servicio de calidad ofrecido por la empresa.
- Mantener al colaborador a la vanguardia de los nuevos avances tecnológicos, lo que contribuya a reducir la obsolescencia de la fuerza laboral.
- Promover conductas positivas que mejoren a su vez el clima laboral y el nivel de servicio ofrecido.

VI. Objetivos del plan de capacitación

4.1. Objetivo general

Preparar a los miembros del área de logística para una ejecución eficiente de las responsabilidades que les son asignadas en concordancia con el puesto que desempeñan.

4.2. Objetivos específicos

- Contribuir a incrementar el nivel de servicio brindado por la empresa.
- Elevar el nivel de eficiencia individual y colectivo del personal que integra el departamento de logística.
- Promover los conocimientos y el desarrollo de habilidades que cumplan a totalidad los requerimientos de puesto desempeñado.

VII. Metas

Capacitar al 100% de los trabajadores del área de logística de la empresa.

VIII. Estrategias

Las estrategias aplicables para la implementación del plan:

- Desarrollo de talleres prácticos.
- Metodología de diálogo – exposición.
- Desarrollo de casos casuísticos relacionados con el área logística.

IX. Acciones a desarrollar

Se impartieron capacitaciones relacionados temas logísticos:

Capacitación: Almacenamiento

- Orden y limpieza
- Métodos de almacenamiento
- Clasificación ABC
- Gestión de stock
- Casos prácticos y dinámicas

Capacitación: Adquisiciones

- Planificación de adquisiciones
- Responsabilidad del área
- Evaluación de proveedores
- Casos prácticos y dinámicas

X. Recursos

10.1. Materiales:

- **Infraestructura:** las capacitaciones fueron brindadas dentro de las instalaciones de la empresa.
- **Mobiliario, equipo y otros:** conformado por proyector, pizarra, sillas, equipos de ventilación, plumones, papel bond.
- **Documentos técnicos – educativos:** entre estos documentos se encuentran los certificados de capacitación, material de estudio, evaluaciones, entre otros.

10.2. Humanos: se encuentra conformado por los miembros del departamento de logística y los expositores, que fueron conformados por los tesistas.

XI. Financiamiento

El monto requerido como presupuesto para que se lleven a cabo las capacitaciones, es financiado en su totalidad por los ingresos propios de la organización.

XII. Cronograma

Las actividades contempladas se desarrollaron a lo largo de un periodo de 2 meses tal y como se presenta a continuación:

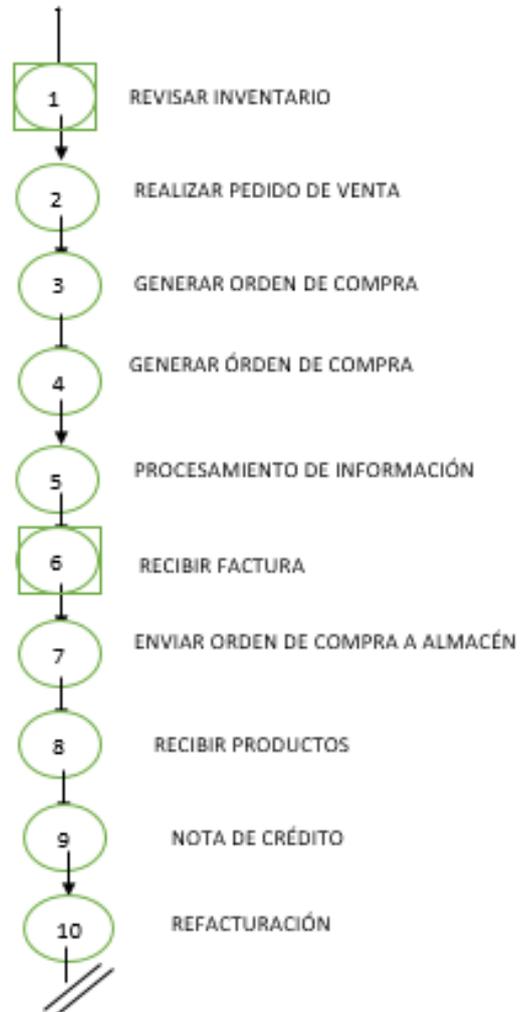
Anexo 6: DAP y DOP de la situación actual

METODO: DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS			PROCESO: PROCESO DE COMPRA PROGRAMADA (AS-IS)						
EMPRESA: HYDRO PRESS SERVICE S.A.C			OBSERVADOR: ING. MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE						
ÁREA: LOGÍSTICA			INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
SECCIÓN: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			FECHA: JUNIO 2022						
RESUMEN	MET. ACTUAL	MET.MEJORADO	DIFERENCIA	MET. ACTUAL	X				
OPERACIONES	● 6			MET. MEJ					
TRANSPORTE	➡ 1			INICIO:					
INSPECCION	■ 2			TERMINO:					
ALMACENAJE	▼			ESTUDIO	HOMBRE	MAQUINA			
DEMORA	⬇ 1			CROQUIS					
TOTAL	10			DIBUJOS					
DISTANCIA TOTAL: 25m			CANTIDAD						
TIEMPO TOTAL: 115min			INICIO						
Nº		●	➡	■	▼	⬇	Dista	Tiempo	Obsv.
1	REVISAR INVENTARIO			●			15m	5	Mantener
2	REALIZAR PEDIDO DE VENTA	●						10	Unificar
3	GENERAR ORDEN DE COMPRA	●					10m	10	
4	RECEPCIÓN DE ÓRDEN DE COMPRA					●		5	Mantener
5	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	●						15	Mantener
6	RECIBIR FACTURA			●				5	Mantener
7	ENVIAR ORDEN DE COMPRA A ALMACÉN		●				10m	5	Mantener
8	RECIBIR PRODUCTOS	●						30	Mejorar
9	NOTA DE CRÉDITO	●						15	Mantener
10	REFACTURACIÓN	●						15	Mantener

PROCESO DE COMPRA PROGRAMADA (AS-IS)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C	PÁGINA: 1
AREA: LOGISTICA	FECHA: JUNIO 2022
HECHO POR: NEIRA Y VALLE	MÉTODO DE TRABAJO: ACTUAL

REALIZAR COMPRA DE PRODUCTOS
SEGÚN LO PLANIFICADO.



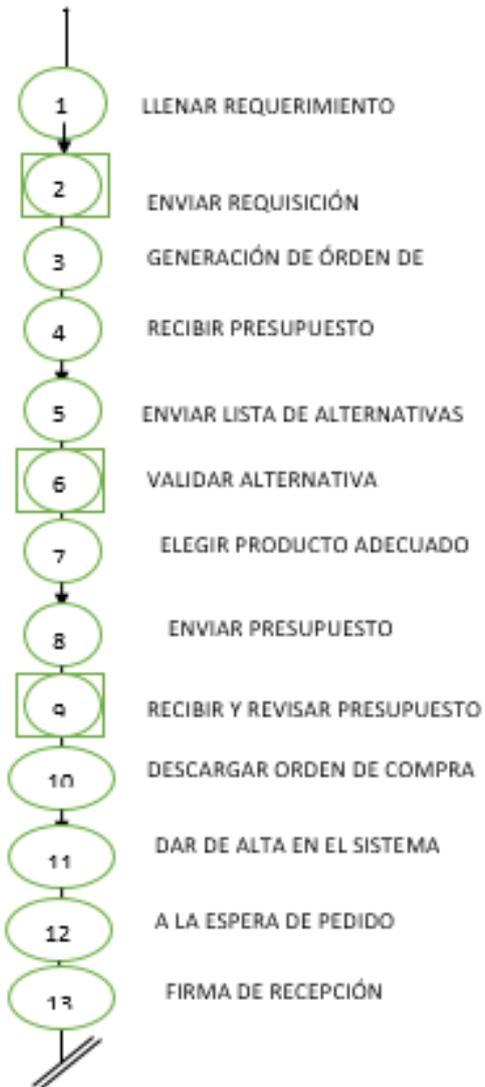
RESUMEN		
○	OPERACIÓN	8
□	INSPECCIÓN	2

METODO: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS			PROCESO: PROCESO DE COMPRA ESPECIAL (A 8-18)						
EMPRESA: HYDRO PRESS SERVICE S.A.C			OBSERVADOR: ING. MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE						
ÁREA: LOGÍSTICA			INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
SECCIÓN: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			FECHA: JUNIO 2022						
RESUMEN	MET. ACTUAL	MET. MEJORADO	DIFERENCIA	MET. ACTUAL	X				
OPERACIONES	● 6			MET. MEJ					
TRANSPORTE	➔ 2			INICIO:					
INSPECCION	■ 3			TERMINO:					
ALMACENAJE	▼ 0			ESTUDIO	HOMBRE	MAQUINA			
DEMORA	● 2			CROQUIS					
TOTAL	13			DIBUJOS					
DISTANCIA TOTAL: 15m			CANTIDAD						
TIEMPO TOTAL: 145min			INICIO						
Nº		●	➔	■	▼	●	Dist	Tiempo	Obs
1	LLENAR REQUERIMIENTO	●						5	Mejorar
2	ENVIAR REQUISICIÓN					●	5m	10	Mejorar
3	GENERACIÓN DE ÓRDEN DE COMPRA	●						10	Mantener
4	RECIBIR PRESUPUESTO					●		5	Mantener
5	ENVIAR LISTA DE ALTERNATIVAS					●		15	Mejorar
6	VALIDAR ALTERNATIVA					●		5	
7	ELEGIR PRODUCTO ADECUADO	●						5	
8	ENVIAR PRESUPUESTO					●		30	
9	RECIBIR Y REVISAR PRESUPUESTO					●		15	Mejorar
10	DESCARGAR ORDEN DE COMPRA	●						15	Mantener
11	DAR DE ALTA EN EL SISTEMA	●							Mejorar
12	A LA ESPERA DE PEDIDO					●			Mantener
13	FIRMA DE RECEPCIÓN	●					10m		Mejorar

PROCESO DE COMPRAS ESPECIALES (AS-IS)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C	PÁGINA: 1
AREA: LOGÍSTICA	FECHA: JUNIO 2022
HECHO POR: NEIRA Y VALLE	MÉTODO DE TRABAJO: ACTUAL

REALIZAR COMPRAS DE PRODUCTOS
NO PLANIFICADA



RESUMEN		
○	OPERACIÓN	10
□	INSPECCIÓN	3

METODO: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS			PROCESO: PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS (A 8-18)						
EMPRESA: HYDRO PRESS SERVICE S.A.C			OBSERVADOR: ING. MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE						
ÁREA: LOGÍSTICA			INSTITUCION: UNIVERSIDAD CE SAR VALLEJO						
SECCIÓN: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			FECHA: JUNIO 2022						
RESUMEN	MET. ACTUAL	MET. MEJORADO	DIFERENCIA	MET. ACTUAL	X				
OPERACIONES	● 3			MET. MEJ					
TRANSPORTE	➡ 1			INICIO:					
INSPECCION	■ 1			TERMINO:					
ALMACENAJE	▼ 1			ESTUDIO	HOMBRE	MAQUINA			
DEMORA	⬤ 1			CROQUIS					
TOTAL	7			DIBUJOS					
DISTANCIA TOTAL: 30m			CANTIDAD						
TIEMPO TOTAL: 100min			INICIO						
Nº		●	➡	■	▼	⬤	Dist	Tiempo	Obj
1	RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE MERCADERÍA					●		10	Mejorar
2	VERIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS FÍSICOS CON LA GUÍA DE COMPRA		●					5	Actualizar
3	TRASLADO AL ALMACÉN		●				20m	20	Unificar y mejorar
4	BÚSQUEDA DE ESPACIO	●						5	
5	COLOCAR PARIHUELA EN EL ESPACIO	●						15	
6	REGISTRO DE PRODUCTOS	●						15	Mejorar
7	ALMACENAR PRODUCTOS					●	10m	30	Mantener

PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS (AS-IS)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C

PÁGINA: 1

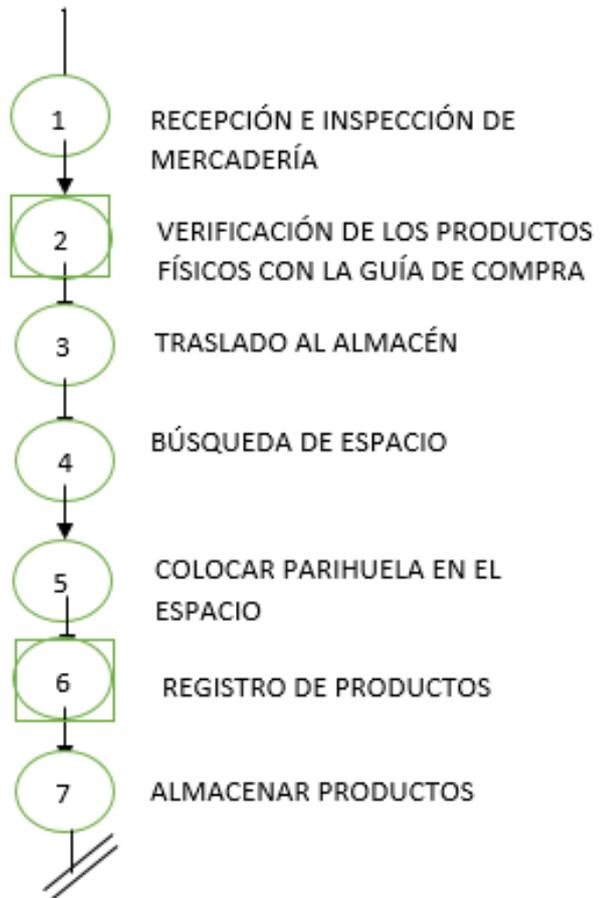
AREA: LOGÍSTICA

FECHA: JUNIO 2022

HECHO POR: NEIRA Y VALLE

MÉTODO DE TRABAJO: ACTUAL

RECEPCIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS Y REPUESTOS



RESUMEN		
○	OPERACIÓN	8
□	INSPECCIÓN	1

METODO: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS			PROCESO: PROCESO DE SALIDA DE PRODUCTOS (AS-IS)						
EMPRESA: HYDRO PRESS SERVICE S.A.C			OBSERVADOR: ING. MOLINA VÍLCHEZ JAIME ENRIQUE						
ÁREA: LOGÍSTICA			INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
SECCIÓN: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			FECHA: JUNIO 2022						
RESUMEN	MET. ACTUAL	MET.MEJORADO	DIFERENCIA	MET. ACTUAL	X				
OPERACIONES	● 3			MET. MEJ					
TRANSPORTE	➡ 1			INICIO:					
INSPECCION	■ 1			TERMINO:					
ALMACENAJE	▼			ESTUDIO	HOMBRE	MAQUINA			
DEMORA	◐			CROQUIS					
TOTAL	5			DIBUJOS					
DISTANCIA TOTAL: 35m				CANTIDAD					
TIEMPO TOTAL: 55min				INICIO					
Nº		●	➡	■	▼	◐	Dista	Tiempo	Obsv.
1	ENVIAR ORDEN DE REQUERIMIENTO	●						15	Mejorar
2	BÚSQUEDA DE PRODUCTOS	●	➡	●			20m	10	Mejorar
3	LLENAR GUÍAS DE REMISIÓN Y FACTURAS	●	➡					15	Actualizar
4	MOVILIZAR PRODUCTOS A LA MOVILIDAD	●	➡	●			15m	5	Mejorar
5	RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	●						10	Mantener

PROCESO DE SALIDA DE PRODUCTOS (AS-IS)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C

PÁGINA: 1

AREA: LOGÍSTICA

FECHA: JUNIO 2022

HECHO POR: NEIRA Y VALLE

MÉTODO DE TRABAJO: ACTUAL

ÓRDEN DE SALIDA DE PRODUCTOS



RESUMEN		
○	OPERACIÓN	4
□	INSPECCIÓN	1

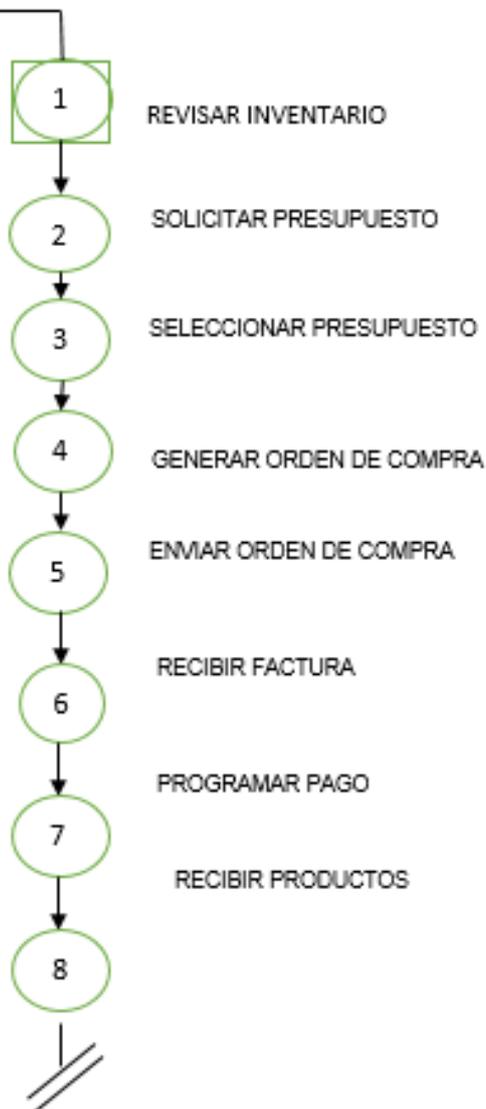
Anexo 7: DAP y DOP de la situación mejorada

METODO: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS			PROCESO: PROCESO DE COMPRA PROGRAMADA (TO-BE)						
EMPRESA: HYDRO PRESS SERVICE S.A.C			OBSERVADOR: ING. MOLINA VÍLCHEZ JAIME ENRIQUE						
ÁREA: LOGÍSTICA			INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
SECCIÓN: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			FECHA: AGOSTO 2022						
RESUMEN	MET. ACTUAL	MET.MEJORADO	DIFERENCIA	MET. ACTUAL					
OPERACIONES		● 4		MET. MEJ		X			
TRANSPORTE		➡ 1		INICIO:					
INSPECCION		■ 1		TERMINO:					
ALMACENAJE		▼		ESTUDIO	HOMBRE	MAQUINA			
DEMORA		⦿ 2		CROQUIS					
TOTAL		8		DIBUJOS					
DISTANCIA TOTAL: 25m				CANTIDAD					
TIEMPO TOTAL: 50min				INICIO					
Nº		●	➡	■	▼	⦿	Dista	Tiempo	Obsv.
1	REVISAR INVENTARIO			●			15m	5	Ninguna
2	SOLICITAR PRESUPUESTO	●						5	Ninguna
3	SELECCIONAR PRESUPUESTO	●						10	Ninguna
4	GENERAR ORDEN DE COMPRA	●					10m	5	Ninguna
5	ENVIAR ORDEN DE COMPRA					●		5	Ninguna
6	RECIBIR FACTURA					●		5	Ninguna
7	PROGRAMAR PAGO	●						5	Ninguna
8	RECIBIR PRODUCTOS					●		10	Ninguna

PROCESO DE COMPRA PROGRAMADA (TO-BE)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C	PAGINA: 1
AREA: LOGISTICA	FECHA: AGOSTO 2022
HECHO POR: NEIRA Y VALLE	METODO DE TRABAJO: MEJORADO

REALIZAR COMPRA DE PRODUCTOS
SEGÚN LO PLANIFICADO.



RESUMEN		
	OPERACION	7
	INSPECCION	1

METODO: DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS			PROCESO: PROCESO DE COMPRAS ESPECIALES (TO-BE)						
EMPRESA: HYDRO PRESS SERVICE S.A.C			OBSERVADOR: ING. MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE						
AREA: LOGÍSTICA			INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
SECCIÓN: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			FECHA: AGOSTO 2022						
RESUMEN	MET. ACTUAL	MET. MEJORADO	DIFERENCIA	MET. ACTUAL					
OPERACIONES		● 6		MET. MEJ		X			
TRANSPORTE		➡ 1		INICIO:					
INSPECCION		■ 2		TERMINO:					
ALMACENAJE		▼		ESTUDIO	HOMBRE	MAQUINA			
DEMORA		⬤ 2		CROQUIS					
TOTAL		11		DIBUJOS					
DISTANCIA TOTAL: 15m				CANTIDAD					
TIEMPO TOTAL: 115min				INICIO					
N°		●	➡	■	▼	⬤	Dista	Tiempo	Obsv.
1	ESTABLECER LISTA DE NECESIDADES	●						10	Ninguna
2	ENVIAR REQUISICION	●	➡	●			5m	5	Ninguna
3	GENERACION DE ORDEN DE COMPRA	●						10	Ninguna
4	RECIBIR PRESUPUESTO					●		5	Ninguna
5	RECIBIR Y REVISAR PRESUPUESTO	●						10	Ninguna
6	DESCARGAR ORDEN DE COMPRA	●						5	Ninguna
7	SOLICITAR CORRECCION AL PROVEEDOR	●						20	Ninguna
8	RECIBIR Y FACTURAR CON ORDEN DE COMPRA			●				5	Ninguna
9	REGISTRO EN EL SISTEMA				●			10	Ninguna
10	A LA ESPERA DE PEDIDO					●		30	Ninguna
11	FIRMA DE RECEPCION	●					10m	5	Ninguna

PROCESO DE COMPRAS ESPECIALES (TO-BE)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C

PAGINA: 1

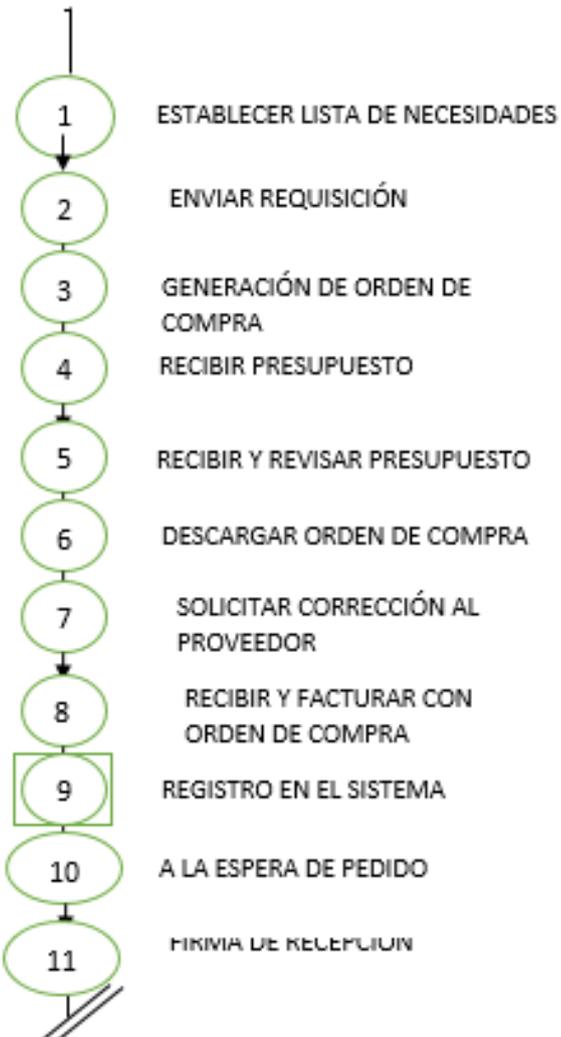
AREA: LOGISTICA

FECHA: AGOSTOO 2022

HECHO POR: NEIRA Y VALLE

METODO DE TRABAJO: MEJORADO

REALIZAR COMPRA DE PRODUCTOS
NO PLANIFICADA



RESUMEN		
○	OPERACION	9
□	INSPECCION	2

METODO: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS			PROCESO: PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS (TO-BE)						
EMPRESA: HYDRO PRESS SERVICE S.A.C			OBSERVADOR: ING. MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE						
ÁREA: LOGÍSTICA			INSTITUCION: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
SECCIÓN: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			FECHA: AGOSTO 2022						
RESUMEN	MET. ACTUAL	MET.MEJORADO	DIFERENCIA	MET. ACTUAL					
OPERACIONES		● 2		MET. MEJ		X			
TRANSPORTE		➡ 1		INICIO:					
INSPECCION		■ 2		TERMINO:					
ALMACENAJE		▼ 1		ESTUDIO	HOMBRE	MAQUINA			
DEMORA		⬇ 0		CROQUIS					
TOTAL		6		DIBUJOS					
DISTANCIA TOTAL: 20m				CANTIDAD					
TIEMPO TOTAL: 75min				INICIO					
Nº		●	➡	■	▼	⬇	Dista	Tiempo	Obsv.
1	REVISAR INVENTARIO			●				10	Ninguna
2	RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE MERCADERÍA	●						5	Ninguna
3	DESCARGA DE MERCANCÍA		➡					20	Ninguna
4	TRASLADO AL ALMACÉN					●	20	5	Ninguna
5	ROTULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	●						5	Ninguna
6	REGISTRO DE PRODUCTOS			●				30	Ninguna

PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS (TO-BE)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C

PAGINA: 1

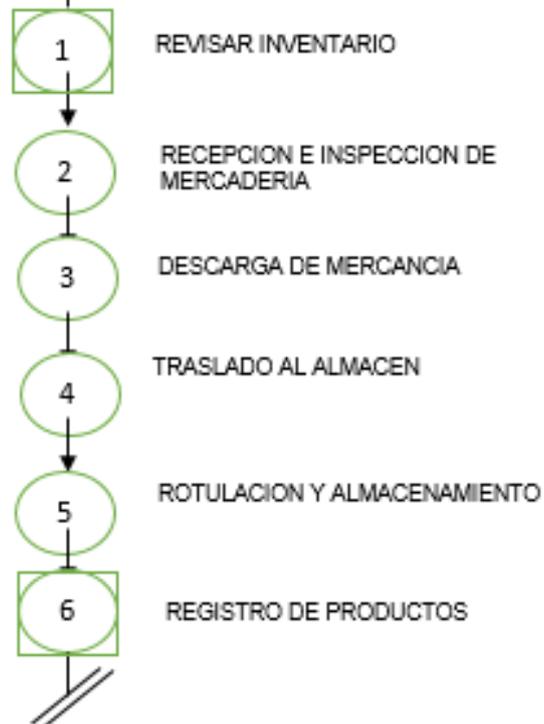
AREA: LOGISTICA

FECHA: AGOSTO 2022

HECHO POR: NEIRA Y VALLE

METODO DE TRABAJO: MEJORADO

RECEPCIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS Y REPUESTOS



RESUMEN		
○	OPERACION	6
□	INSPECCION	1

PROCESO DE SALIDA DE PRODUCTOS (TO-BE)

EMPRESA: Hydro Press Service S.A.C

PAGINA: 1

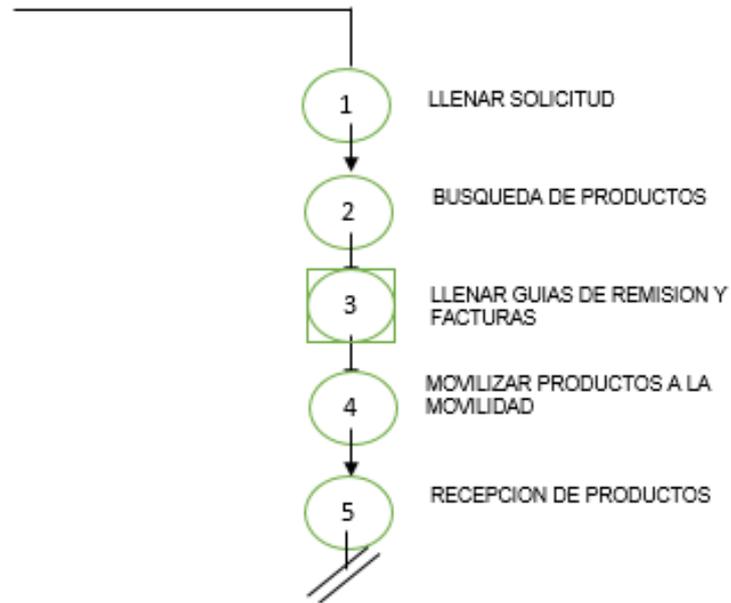
AREA: LOGISTICA

FECHA: AGOSTO 2022

HECHO POR: NEIRA Y VALLE

METODO DE TRABAJO: MEJORADO

ÓRDEN DE SALIDA DE PRODUCTOS



RESUMEN		
○	OPERACION	4
□	INSPECCION	1

Anexo 8: Evidencia fotográfica de la mejora en el almacén





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: Aplicación de la Metodología BPM para mejorar el proceso logístico de la Empresa Hydro Press Service S.A.C Lima 2022. Cuyos autores son VALLE MORY HOMERO ALEJANDRO, NEIRA ABAD CARLOS ENRIQUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 27 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE DNI: 06019540 ORCID: 0000-0001-7320-0618	Firmado electrónicamente por: MVILCHEZJA el 22- 12-2022 19:01:07

Código documento Trilce: TRI - 0456599