

Improvement in the Productivity of a Logistics Operator Through Lean Manufacturing

Mijail Flores-Barboza, B.Eng¹, Dayra Ivana Perez-Grandez, B.Eng², and Marcos Fernando Ruiz-Ruiz, Ph.D³
^{1,2,3}Universidad de Lima, Perú, 20182607@ulima.edu.pe, 20191541@aloe.ulima.edu.pe, mruiz@ulima.edu.pe

Abstract - In recent years, the logistics sector has experienced remarkable improvements in productivity, attributable to several factors, one of the main causes being the adoption of technologies. The implementation of innovative techniques, such as Lean Manufacturing, has successfully contributed to raising efficiency standards in the logistics sector. The objective of this study was to design and validate a model focused on the adoption of Lean Manufacturing tools in order to optimize productivity in a commercial logistics company in the Peruvian context. Through an experimental design, a model composed of the standardization of key processes, a task management platform, the implementation of a single document channel and a maintenance plan was proposed. The results reveal significant improvements, with a 36.15% increase in the total operation rate and a 73.4% improvement in the truck dispatch time rate. This study offers a model that can be transferred to other companies in the sector for the implementation of Lean Manufacturing, making adjustments according to the organizational context. It is suggested to continue exploring new techniques related to Lean Manufacturing to further increase productivity in the logistics industry.

Keywords—Lean Manufacturing, Logistics Operator, 5S, Kanban, TQM

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Mejora en la Productividad de un Operador Logístico Mediante Lean Manufacturing

Mijail Flores-Barboza, B.Eng¹, Dayra Ivana Perez-Grandez, B.Eng², and Marcos Fernando Ruiz-Ruiz, PhD³
^{1,2,3}Universidad de Lima, Perú, 20182607@ulima.edu.pe, 20191541@aloe.ulima.edu.pe, mruiz@ulima.edu.pe

Resumen - En los últimos años, el sector logístico ha experimentado notables mejoras en su productividad, atribuibles a diversos factores, siendo una de las principales causas la adopción de tecnologías. La implementación de técnicas innovadoras, como el Lean Manufacturing, ha contribuido de manera exitosa a elevar los estándares de eficiencia en el sector logístico. Este estudio tuvo como objetivo diseñar y validar un modelo centrado en la adopción de herramientas de Lean Manufacturing a fin de mejorar la productividad en una empresa logística comercial en el contexto peruano. A través de un diseño experimental, se propuso un modelo compuesto por la estandarización de procesos clave, una plataforma de gestión de tareas, la implementación de un único canal de documentos y un plan de mantenimiento. Los resultados revelan mejoras significativas, con un aumento del 36.15% en el índice total de la operación y una mejora del 73.4% en el índice de tiempo de despacho de camiones. Este estudio ofrece un modelo que puede ser transferido a otras empresas del sector para la implementación de Lean Manufacturing, realizando ajustes según el contexto organizacional. Se sugiere continuar explorando nuevas técnicas relacionadas con Lean Manufacturing para seguir elevando la productividad en la industria logística.

Keywords—Lean Manufacturing, Operador Logístico Comercial, 5S, Kanban, TQM

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tuvo como objetivo principal llevar a cabo un exhaustivo análisis del estado actual del operador logístico GMC Logistics Perú SAC con la finalidad de proponer un modelo de mejora del proceso mediante la aplicación de herramientas de *Lean Manufacturing* con el propósito de reducir los tiempos de ciclo de operación y los costos operativos. Se buscó mejorar el nivel de servicio y la productividad de la empresa en un contexto marcado por un aumento significativo en las importaciones [1].

La evolución anual de las importaciones en Perú indica un incremento del 18% con respecto al año anterior [1]. Sin embargo, a pesar de este aumento en las importaciones, los ingresos de GMC Logistics Perú SAC disminuyeron en un 18.5% en el mismo período. Esta disminución se atribuye, en parte, a la recuperación de la competencia directa y al retorno a las condiciones previas a la pandemia, lo que llevó a la distribución de gran parte de las importaciones a otra agencia de aduanas. Por ello, se buscó implementar herramientas de

Lean Manufacturing para poder mejorar la operatividad de GMC y los ingresos percibidos por la empresa.

Se identificó que la herramienta *Total Quality Management* (TQM) es crítica para abordar los temas de planificación de calidad, control de calidad, garantía de la calidad y mejora de la calidad [2]. Otros estudios señalan tres puntos críticos: la reducción de desperdicios, la efectividad y la motivación del empleado, los cuales resultan fundamentales para el desarrollo de esta herramienta y el enfoque Lean en sí mismo [3]. Además, las empresas que aplican TQM mantienen mejores relaciones a largo plazo con sus proveedores, asociándose en varias partes de la cadena de suministro, y se ha establecido una correlación entre TQM, la cadena de suministro y los resultados positivos de la compañía [4] [5].

Después de TQM, otras herramientas son 5S, JIT y Lean Six Sigma. La herramienta 5S es la segunda más común en los operadores logísticos de Tailandia [6]. Esta herramienta ha sido la más utilizada en empresas de manufactura, servicios, y transporte y logística que incorporan *Lean Manufacturing* en sus procesos [7]. El 80% de las empresas de servicios se benefician de los resultados de 5S [8]. Con la implementación de 5S, se obtiene un lugar de trabajo organizado, creando un ambiente seguro y aumentando la productividad de los trabajadores [7].

En cuanto a los beneficios obtenidos por la implementación de las herramientas Lean en las actividades de la empresa, la teoría indica que los beneficios percibidos mayormente son el aumento de la eficiencia operativa, la reducción de costos y la disminución de desperdicios. La eficiencia operativa de la empresa es de mayor consideración. Estudios muestran que un buen uso de los recursos de conocimiento de *Lean Manufacturing* es crítico para mejorar la eficiencia [9]. Otros autores sostienen que el objetivo de *Lean Manufacturing* es alcanzar niveles elevados de eficiencia en el sistema y eliminar actividades que no agreguen valor [10] [11].

Lean Manufacturing permite que todos los procesos de la cadena de suministro, desde el proveedor hasta el consumidor final, procedan sin desperdicio [12] [13]. Se realizan esfuerzos extensivos para eliminar continuamente desperdicios y cumplir con las necesidades del consumidor [14]. La reducción de costos en la implementación de Lean se ve como un beneficio debido al aumento de la eficiencia y la reducción de desperdicios. *Lean Manufacturing*, se presenta como una solución efectiva para los operadores logísticos y de transporte, dada la notable presencia de costos superfluos en estas operaciones [15]. Han sido observados resultados positivos y

significativamente mejorados en comparación con métodos tradicionales [6].

La investigación revela que los problemas principales radican en la falta de involucramiento de la gerencia. La gerencia está facultada y capacitada para optimizar los recursos operativos, mejorar el servicio y fomentar el uso conjunto de herramientas [16]. Es importante destacar que la gerencia define la dirección estratégica y puede promover la mejora continua de las herramientas Lean [17]. Otros estudios indican que el éxito en *Lean Supply Chain* se puede alcanzar mediante la participación directa y la cooperación de la gerencia central con proveedores y clientes [18].

Por otro lado, algunos autores nos mencionan que el principal problema para la introducción de las herramientas Lean es el uso de una herramienta inapropiada que no se ajusta a las necesidades de la empresa [19]. Esto refiere a que se realizó un incorrecto análisis a la hora de elegir la herramienta Lean que se introduce a la empresa. Otro estudio más reciente nos menciona que cada organización es un sistema único y seleccionar la herramienta incorrecta prácticamente genera que no se logren los objetivos planteados o la introducción de la herramienta [20].

Finalmente, se presenta el problema de falta de colaboración de los trabajadores. Un caso de estudio muestra que para afrontar el problema de introducción de la cultura Lean se creó un área llamada Lean para introducir el proceso de cambio de postura y sugerencias a todos los colaboradores [21]. Además, mientras mayor es la relación entre los colaboradores y la gerencia, se maximiza la rentabilidad y efectividad de *Supply Chain* [18]. Otra investigación analiza la necesidad de mejorar la colaboración de extremo a extremo refiriendo a todos los trabajadores para conseguir una eficacia y próspera introducción de herramientas *Lean* dentro del contexto de proveedores logísticos [22].

En base a las soluciones que se brindan a los operadores logísticos mediante herramientas Lean, la mayoría de los

autores proponen establecer un nuevo modelo. Por ejemplo, un modelo integrado de gestión de la calidad permite evaluar la calidad de los servicios logísticos en diferentes indicadores y maximizar la sinergia de los elementos de los servicios logísticos [23]. Por otro lado, existe otro modelo que muestra y valida medir la planificación de Lean Supply Chain, además de los aspectos operativos de la implementación [24]

II. DIAGNÓSTICO

En el análisis de los problemas fundamentales de la empresa en el sector logístico, se identificó la falta de incorporación de tecnología en GMC Logistics Perú SAC, con equipos de oficina obsoletos y procesos desactualizados desde el año 2020. Esta falta de adaptación a la digitalización de los procesos aduaneros, promovida por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), ha generado incertidumbre en los procedimientos de la empresa.

La Figura 1 presenta el árbol de problemas que destaca las dificultades en GMC Logistics Perú SAC, mientras que en el Diagrama de Ishikawa en la Figura 2 se identifican las causas raíz de los problemas encontrados. Se evidenció una brecha técnica en la calidad y desempeño de los servicios logísticos, con un indicador del 35.48% para la empresa, en comparación con el 48.4% del sector [25].

A través de entrevistas realizadas a la Gerente General y la aplicación del *Value Stream Mapping*, se identificaron dos problemas principales en la empresa: un bajo número de ventas y procesos improductivos o repetitivos. La falta de diversificación de la cartera de clientes, junto con la ausencia de un área comercial activa, contribuyó al bajo número de ventas. Además, la falta de comunicación efectiva y

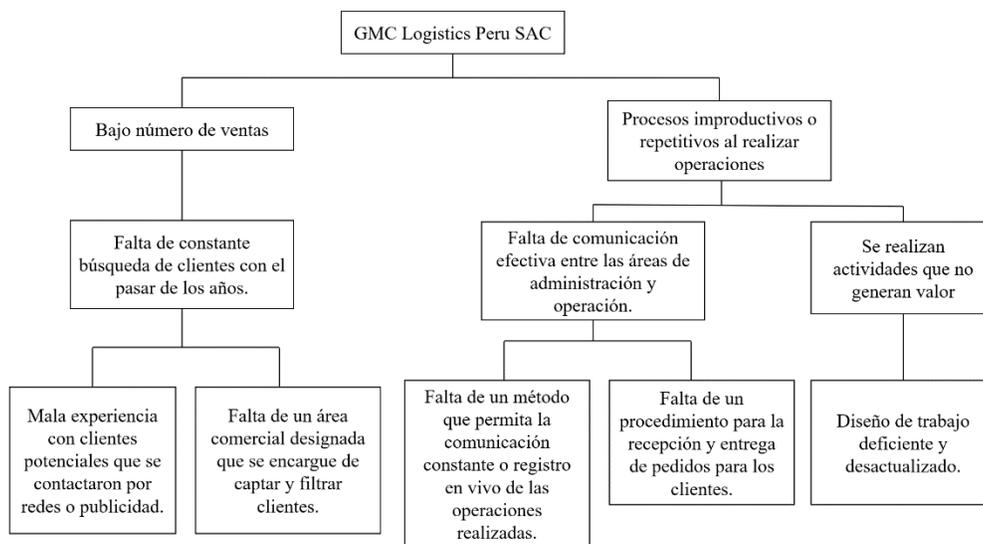


Fig. 1 Árbol de problemas de GMC Logistics Perú SAC

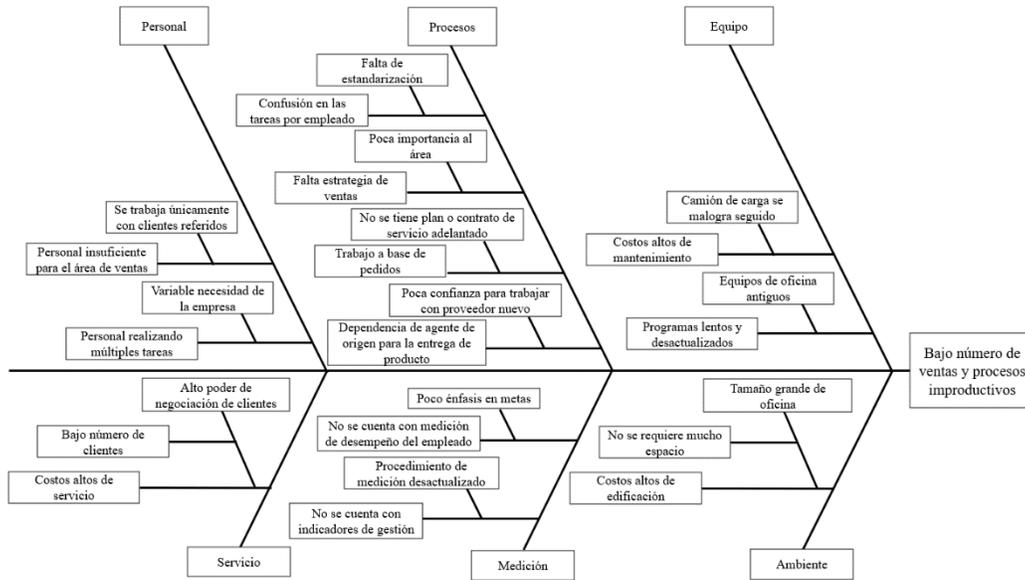


Fig. 2 Diagrama de Ishikawa de GMC Logistics Perú SAC

procedimientos obsoletos generaron procesos improductivos y repetitivos en la empresa.

El análisis de los problemas operativos de GMC Logistics Perú SAC identificó tres motivos principales para las demoras en las operaciones logísticas (Figura 3): demora por parte del agente de carga (46.7%), fallas de la agencia de carga (20.00%), y demora en el almacén de aduanas (33.33%). El primer motivo se relaciona con la coordinación cuando GMC actúa solo como agente de aduanas y transporte a nivel nacional, generando retrasos en el flujo de información y documentos.

El segundo motivo destaca errores cometidos por el agente de origen, evidenciando la falta de planificación operacional y estrategias para gestionar contingencias. El tercer motivo aborda problemas en almacenes aduaneros, como fallos en el sistema o falta de documentos, causando retrasos en la liberación de carga y afectando el nivel de servicio y fechas de entrega planificadas. Es esencial que GMC mejore la gestión de estas demoras para anticiparse a problemas recurrentes y mejorar la operatividad. Cabe mencionar que los almacenes aduaneros son contratados por GMC para un tránsito corto requerido por Aduanas, recogiendo la carga en el mismo momento de su recepción para su traslado al cliente.

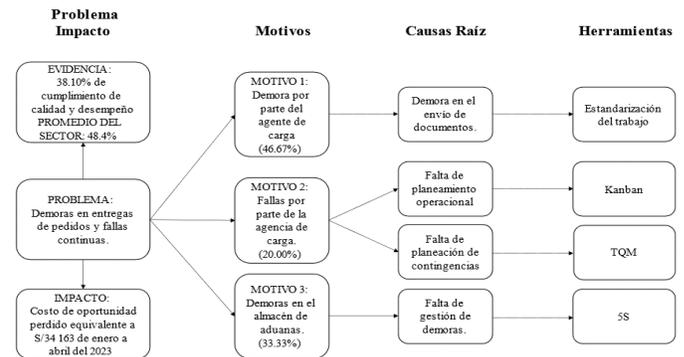


Fig. 3 Diagrama de vinculación de causas con las herramientas

III. METODOLOGÍA

La presente investigación adoptó un diseño experimental y se categorizó como un caso de mejora aplicada. En el diseño propuesto para la mejora, se consideraron exclusivamente las actividades llevadas a cabo por GMC en su papel de agente de aduanas, abarcando desde la toma de pedidos hasta la entrega final de la mercadería al cliente. Por consiguiente, el modelo macro aplicado a GMC se estructuró en cuatro fases: diseño, implementación, utilización y evaluación.

El diseño macro de la propuesta de trabajo se fundamentó en el modelo de Gutiérrez et al. [22], que engloba diversas etapas. En la Figura 4 se presenta con detalle el módulo concebido para llevar a cabo una serie de etapas de análisis e implementación de mejoras específicas para GMC.

La primera fase consistió en realizar un análisis detallado de la empresa mediante la aplicación de diferentes herramientas y metodologías. Se utilizó el *Value Stream Mapping* (VSM) para obtener una visión amplia de los problemas generales que afectaban a la organización. A partir de esta información, se

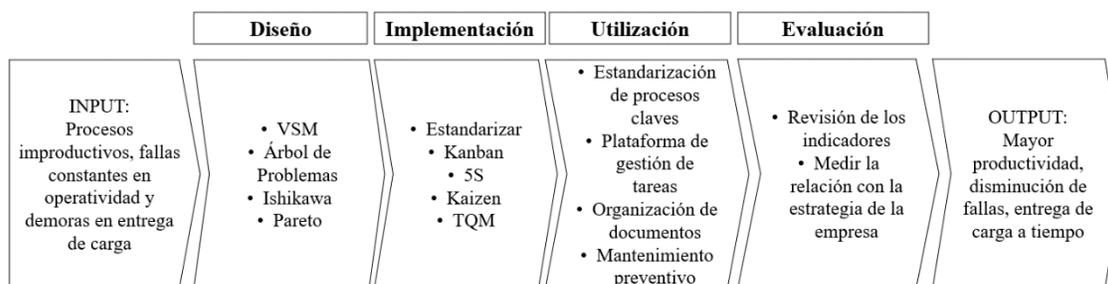


Fig. 4 Diseño macro de la propuesta de mejora

utilizó el Árbol de problemas para identificar las causas raíz más relevantes y su impacto en la empresa.

Con la información recopilada de la etapa de Diseño, se obtuvo una imagen clara de la situación actual de la empresa y se definieron metas claras que se deben alcanzar. La etapa de Implementación de las mejoras se basó en el uso de herramientas de *Lean Manufacturing*, como Kaizen, 5S, TQM, Kanban y la estandarización del trabajo.

En la etapa de Utilización, se propusieron soluciones concretas basadas en los hallazgos obtenidos. Entre ellas, siguiendo la filosofía de TQM, se propuso la estandarización de actividades clave de la empresa y realizar un control de los problemas más recurrentes para poder evitarlos. Asimismo, se propuso impulsar la transformación digital de la empresa mediante la implementación de una plataforma sencilla para la recepción de documentos, siguiendo los principios de 5S. Por último, se sugirió la adopción de un planner basado en Kanban para organizar y gestionar las actividades de la empresa de manera más efectiva.

Finalmente, como parte integral del proyecto, para la etapa de Evaluación se establecieron indicadores de desempeño para evaluar y asegurar el cumplimiento de las mejoras implementadas. Estos indicadores están alineados con estándares mínimos establecidos y se utilizaron para monitorear la eficacia de las mejoras.

A continuación, se detallan los componentes del modelo en el caso de estudio de GMC Logistics Perú SAC, teniendo en consideración los hallazgos de la problemática y el modelo planteado.

A. Componente 1: Estandarización de procesos claves

El primer componente del trabajo se enfoca en la estandarización de las actividades que realiza GMC como agente de aduanas, esto significa que se alinearán todas las actividades para que sean similares a un modelo que se definió con los colaboradores del proyecto como el óptimo para evitar retrasos, doble operación o actividades desactualizadas.

B. Componente 2: Plataforma de Gestión de Tareas utilizando Kanban

El segundo componente de esta investigación se enfoca en la implementación de una plataforma de gestión de tareas utilizando la metodología Kanban como herramienta central. Esta iniciativa se presenta como una solución significativa para el control y organización de las actividades diarias y anuales de la empresa mediante el uso de un software especializado.

C. Componente 3: Establecer un único canal de documentos utilizando 5S

El tercer componente de la implementación se basa en el uso de un único canal para la organización de todos los documentos que gestiona GMC para las actividades de agencia de aduanas. Este enfoque se fundamenta en la metodología 5S, cuya filosofía se centra en establecer condiciones de trabajo que sean ordenadas, limpias y organizadas. Para llevar a cabo este propósito, se emplearán los servidores existentes en GMC, creando carpetas compartidas. De esta manera, se asignará una sección específica a cada pedido, donde se almacenará toda la información correspondiente. Esto garantizará un acceso en línea a dicha información para todos los trabajadores de la empresa.

D. Componente 4: Plan de mantenimiento preventivo utilizando TQM

El último componente de la investigación se relaciona con el mantenimiento de todos los equipos, maquinaria y suministros de energía en óptimo funcionamiento, actualizados y seguros. Esta medida tiene como objetivo prevenir la ocurrencia de fallos imprevistos, los cuales no solo resultarían más costosos de solucionar, sino que también podrían generar demoras en las operaciones de GMC y afectar a sus clientes.

El objetivo de estos cuatro componentes es la solución de los problemas encontrados en la etapa de diseño del modelo propuesto, todo esto se medirá con los indicadores que se detallarán en los siguientes capítulos y será validado con una simulación para verificar que se consigan los resultados esperados.

IV. RESULTADOS

Para la validación del modelo teórico propuesto se utilizó el software Arena Simulator versión 16.10.00, en esta se introducen los parámetros de llegada de pedidos de clientes, los tiempos de cada actividad realizada por GMC como agencia de aduanas, imprevistos que ocurren en el proceso real, entre otros factores. Estos datos se obtuvieron a través de la revisión de documentación archivada de la empresa, en donde por procedimiento se registran fecha y hora de movimiento de la carga, además de otros procesos de agencia de aduanas. A partir de lo mencionado se obtuvo una validación sobre el porcentaje de impacto que tiene nuestro modelo con relación al proceso

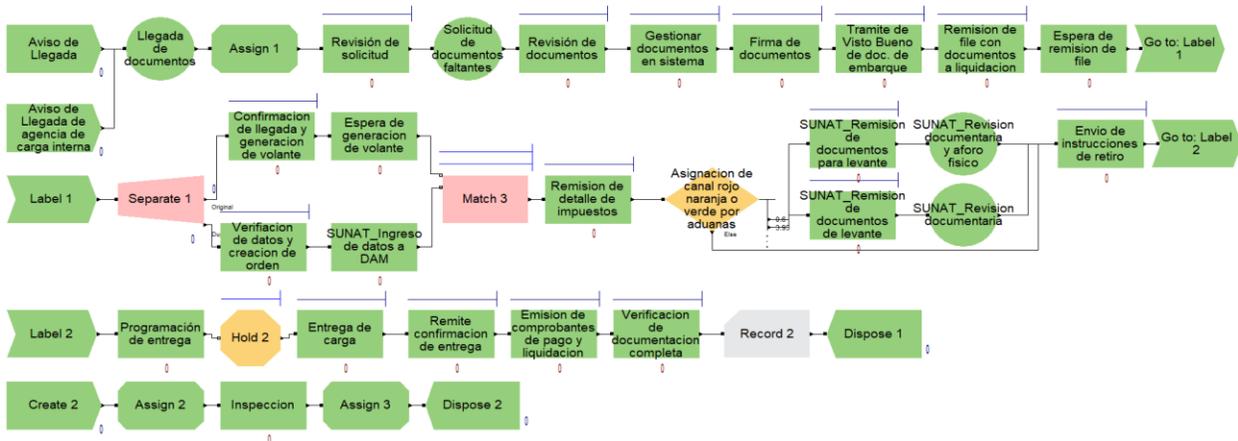


Fig. 5 Modelo de simulación actual

original. El tamaño de muestra fue de 241 datos, realizado mediante una distribución normal de nivel de confianza de 95% y error de 5%, a partir de un tamaño de población total de 646 pedidos en el 2022. Se realizó el uso de *Input Analyzer versión 16.10.00* para ingresar los datos y analizar su comportamiento teniendo en cuenta que el p-value sea menor 0.05, esto para verificar que cada expresión matemática era representativa a la muestra de pedidos reales que tiene GMC.

El diagrama de simulación ilustrado en la Figura 5 expone las circunstancias actuales en todo el proceso de la agencia de aduanas de GMC Logistics Perú SAC, desde el momento en que se recibe una solicitud por parte del cliente o del departamento de agencia de carga de la empresa, hasta la etapa de liquidación del servicio. En este contexto, se analizan dos escenarios diferenciados en función de la naturaleza de la solicitud.

En el caso de las solicitudes provenientes de clientes, se observa que la recolección de documentos se efectúa con un período de previsión de dos semanas antes de la llegada de la carga, y se lleva a cabo con mayor frecuencia en comparación con las solicitudes originadas en el área de agencia de carga. En estos últimos casos, la recolección de documentos es instantánea, debido a la falta de comunicación

interdepartamental, y se realiza aproximadamente dos veces al mes.

Es relevante destacar que varios aspectos del proceso mantienen una vinculación con la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), y la presentación de documentos se ejecuta únicamente cuando la carga es clasificada con los códigos de color naranja o rojo al momento de su llegada, lo cual forma parte integral del procedimiento actual.

Además, se toma en consideración la posibilidad de fallos en los camiones durante la entrega de la carga, lo que puede ocasionar demoras en la distribución del producto al cliente y, por ende, afectar la continuidad del proceso. En la Figura 6 se muestra el modelo de todo el proceso de agencia de aduanas incluyendo todas las mejoras propuestas.

En la simulación con las mejoras aplicadas, la llegada de solicitud se unificó en una etapa debido al planificador de tareas que permite una mejor organización e ingreso de todos los pedidos de los clientes de GMC.

En segundo lugar, al implementar un único canal de documentos, se elimina el proceso de orden y folio de

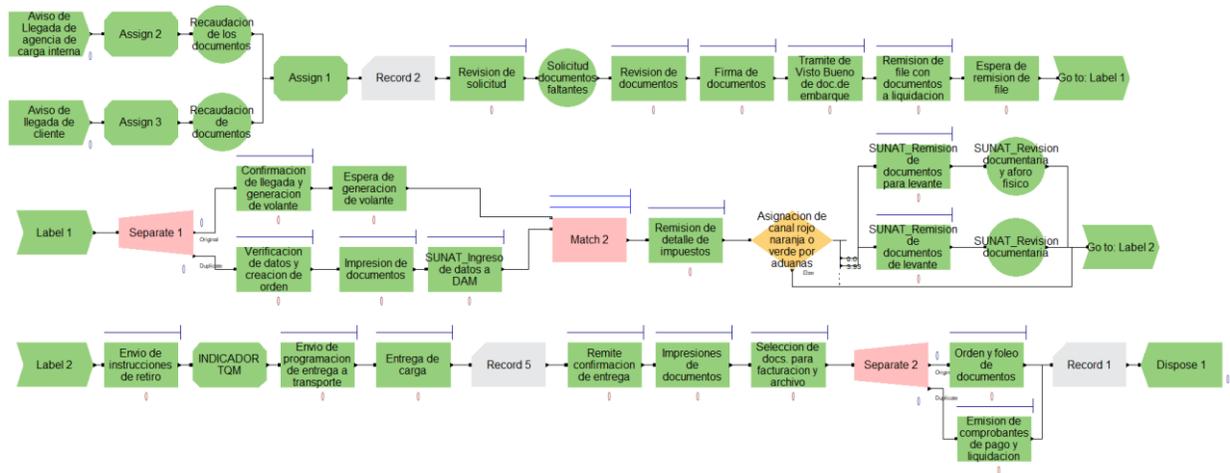


Fig. 6 Modelo de simulación con mejoras aplicadas

documentos y se reduce el tiempo de operación de diferentes actividades de todo el proceso en donde la documentación se obtiene de los diferentes canales que maneja GMC (correo, WhatsApp y documentos físicos). Esta propuesta también permite la reducción de la impresión de documentos innecesarios por la digitalización de la información. En conjunto, estas iniciativas estratégicas de mejora y eficiencia representan un enfoque sólido para mejorar la operatividad y la competitividad de la empresa.

Se debe mencionar que para la elaboración del modelo se solicitó cotización a diversas empresas a nivel nacional con el fin de calcular el costo de implementación de las mejoras propuestas. Este proceso se detalla en la Tabla 1.

TABLA I
INVERSION DEL PROYECTO

Componente	Costo de inversión
Software Monday	S/ 3,696
Capacitaciones al personal	S/ 11,520
Mantenimiento preventivo	S/ 10,500
Inversión total anual	S/ 25,716

El software Monday permite una mejor organización de la información, así como una comunicación fluida y en tiempo real entre los colaboradores, lo que facilita el seguimiento de las actividades pendientes y la ubicación en el proceso de los pedidos. Por consiguiente, se reducirían los retrasos en las actividades, la duplicación de procesos por parte del personal y se garantizaría un mayor orden, lo que proporcionaría información clara a los clientes sobre el estado de sus pedidos.

En segundo lugar, la capacitación del personal permitirá que estos se alineen y reciban una instrucción más completa en las herramientas Lean que se están implementando en GMC, asegurando así el éxito de la introducción de estas herramientas mediante el apoyo activo de los colaboradores.

Finalmente, el mantenimiento preventivo representa una inversión destinada a garantizar el correcto funcionamiento de toda la maquinaria necesaria para las actividades de GMC. De esta manera, se evitarían las multas por entregas tardías y la pérdida de pedidos debido a la insatisfacción de los clientes.

Considerando la inversión detallada en la tabla y los ingresos esperados por parte de GMC tras la implementación de las mejoras, se estima que el tiempo de recuperación del proyecto sería de 2.27 meses.

V. DISCUSIÓN

La siguiente Tabla 2 presenta las mejoras porcentuales para cada uno de los indicadores.

TABLA II
INDICADORES DE MEJORA

Componente	Indicador	Actual (Días)	Mejora (Días)	Beneficio porcentual	Brecha Técnica
TQM	Tiempo de despacho de camión	1.1929	0.3173	73.40%	25.00%
Kanban	Tiempo de recaudación de documentos	8.5734	9.0052	- 5.04%	8.40%
5S	Tiempo total del pedido en el sistema	25.2782	16.9983	32.76%	32%
Estandarización de actividades	Tiempo total de la operación	36.0198	23.0001	36.15%	30.00%

Los resultados de la implementación de esta mejora concuerdan con los hallazgos de otros autores, quienes en su investigación señalaron una mejora sustancial del 57% al reducir los tiempos sin valor agregado mediante la implementación de herramientas lean por primera vez [26].

Para garantizar la continuidad de estas mejoras, se sugiere proporcionar capacitación a los trabajadores en el uso de estas herramientas [27]. Se espera que, con este conocimiento, los trabajadores estén mejor preparados para contribuir a la mejora continua de la empresa. Finalmente, las herramientas Lean permiten eliminar desperdicios, maximizar la calidad del servicio, estandarizar el trabajo, eficiencia en los equipos tecnológicos, entre otros beneficios que se alinean a los obtenidos en GMC con el modelo implementado que incluye cuatro componentes donde cada uno refiere a una herramienta Lean diferente [18].

La implementación de un plan preventivo permite la reducción de las paradas por fallos en los camiones o equipos de GMC, teniendo una reducción aproximada del 50% en el retraso de las operaciones [28]. Además, se consigue una reducción en el tiempo de recolección de documentos o información de cada pedido, lo cual va de acuerdo con otros autores, quienes mencionan que la digitalización de documentos permite mejorar la productividad en un 5% en comparación con empresas que no lo realizan [29]. Por otro lado, la estandarización, junto con otras herramientas Lean, permiten eliminar residuos en el proceso, logrando una mejora significativa en el ciclo promedio del trabajo [22]. Esto se alinea con los hallazgos en GMC, donde se observó una mejor gestión en las actividades del proceso gracias a un modelo alineado y documentado de forma detallada que es de conocimiento de todos los colaboradores.

Asimismo, el impacto logrado por la plataforma de gestión de tareas es una mejora debido al nivel de colaboración que promueve permitiendo que el aviso de llegada sea comunicado de manera más rápida entre la agencia de carga y aduanas interna de la empresa. Por ello, se obtiene una mayor cantidad

de días para poder recolectar la documentación antes de la llegada del contenedor a aduanas. Debido a esta situación de GMC, el resultado se muestra negativos y distinto al obtenido en el estudio de Muayad et al, quienes reportaron un incremento del 8.4% [30]. Además, la empresa comienza su iniciativa de mejora eliminando desperdicios a través de la implementación de las 5S como primer paso hacia la adopción de *Lean Manufacturing*, lo cual coincide con lo observado por diferentes autores [31] [32].

En comparación con los valores esperados de mejora según la literatura revisada [26] [28] [29] [30], el modelo propuesto obtuvo mejores resultados. Esto se debe principalmente a que cada autor menciona la implementación de forma individual de cada herramienta Lean, a diferencia del modelo que se implementó en GMC, el cual está compuesto de cuatro componentes, cada uno utilizando una herramienta Lean que apoya de forma sinérgica la implementación de otra. Por otro lado, las medidas implementadas difieren en la aplicación mencionada por el autor; esto quiere decir que las ideas que hemos aplicado siguen la filosofía de cada herramienta, pero no son las mismas condiciones aplicadas en los modelos mencionados por los autores.

VI. CONCLUSIONES

En base al análisis de GMC se evidenció que el principal problema de los operadores logísticos comerciales es el desorden de la información y la falta de coordinación. Esta información se alinea a la literatura revisada que detalla que cualquier tipo de error en un eslabón genera un fallo masivo que retrasa el ciclo operacional y por ende reduce la satisfacción de los clientes.

Utilizando herramientas como *Value Stream Mapping*, diagrama de causa raíz y diagrama de Pareto, se halló las áreas de la empresa para poder implementar las herramientas lean utilizadas. Las soluciones propuestas en el contexto del *Lean Manufacturing*, que incluyen la utilización de herramientas como las 5S, Kanban, TQM y estandarización, contribuyen significativamente a la mejora del ciclo operativo de la empresa GMC Logistics Perú SAC.

Para la implementación, se sugiere realizar un seguimiento continuo para evaluar la relación entre las mejoras implementadas y el cumplimiento de la estrategia general de la empresa, garantizando así un enfoque integral y sostenible en el proceso de mejora.

VII. REFERENCIAS

- [1] ComexPerú. (2023, febrero 24). Las importaciones en 2022 consiguieron Un valor récord, con Un Fuerte aumento desde ee. Uu. COMEXPERU - Sociedad de Comercio Exterior Del Perú. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/las-importaciones-en-2022-consiguieron-un-valor-record-con-un-fuerte-aumento-desde-ee-uu>
- [2] Romero, D., Gairdelli, P., Powel, D., Wuest, T., Thurer, M. (2019) Total quality management and quality circles in the digital lean manufacturing world, IFIP WG 5.7 International Conference on Advances in production Management Systems (APMS), Austin, pp.3-11.
- [3] Poppendieck, M., Poppendieck, T. (2006) *Lean Software Development: An Agile Toolkit*, Boston, Addison-Wesley.
- [4] Bellah, J., Zebst, P. J., & Green Jr, K. W. (2013). Unique TQM practices and logistics performance. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 12(1), 61-76. <http://dx.doi.org/10.1504/IJPM.2013.054863>
- [5] Titov, S., Nikulchev, E., & Bubnov, G. (2015). Learning Practices as a Tool for Quality Costs Reduction in Construction Projects. *Quality-Access to Success*, 16(149), 68. Retrieved from <http://www.srac.ro/calitatea/en/>
- [6] Garza-Reyes, J.A., Tangkeow, S., Kumar, V., Nadeem S.P. (2018), "Lean manufacturing adoption in the transport and logistics sector of Thailand – An exploratory study", *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)*, Bandung, Indonesia, 6-8 March, pp. 104-115.
- [7] Andreadis, L., Garza-Reyes, J.A., and Kumar, V. (2017) Towards a conceptual framework for Value Stream Mapping (VSM) implementation: An investigation of managerial factors, *International Journal of Production Research*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2017.1347302> – in press.
- [8] Johnpaul O. K. (2016) "Lean Practices and Operational Performance of Nation Newspaper Printing Division, Kenya," University Of Nairobi.
- [9] Bellingkrodt, S. and Wallenburg, C.M. (2015), "The role of customer relations for innovativeness and customer satisfaction: a comparison of service industries", *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 26 No. 2, pp. 254-274, doi: 10.1108/IJLM-06-2012-0038.
- [10] Carvalho, H., Duarte, S., & Cruz Machado, V. (2011). Lean, agile, resilient and green: divergencies and synergies. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(2), 151-179.
- [11] Netland, T. H., & Ferdows, K. (2016). The S-Curve Effect of Lean Implementation. *Production and Operations Management*, 25(6), 1106-1120.
- [12] Goldsby, T. J., Griffis, S. E., & Roath, A. S. (2011). Modeling lean, agile, and leagile supply chain strategies. *Journal of Business Logistics*, 27(1), 57-80. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2006.tb00241.x>
- [13] Wee, H. M. & Wu, S. (2009). Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on Ford Motor Company. *Supply Chain Management*, 14(5), 335-341. <https://doi.org/10.1108/13598540910980242>
- [14] Vonderembse, M. A., Uppal, M., Huang, S. H., & Dismukes, J. P. (2006). Designing supply chains: Towards theory development. *International Journal of Production Economics*, 100(2), 223-238. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.11.014>
- [15] McKinnon, A.C., Ge, Y., and Leuchars, D., Key performance indicators for the food supply chain, *Transport Energy Benchmarking Guide 78*, Department for Transport, London, 2003.
- [16] Soares, G.P., Tortorella, G., Bouzon, M. and Taviana, M. (2021), "A fuzzy maturity-based method for lean supply chain management assessment", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 12 No. 5, pp. 1017-1045. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2020-0123>
- [17] Mrigendra, M. (2022). Identify critical success factors to implement integrated green and Lean Six Sigma , *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 13 No. 4, pp. 765-777. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2017-0076>
- [18] Cvetić, B. , Vasiljević , D. , Novaković, J. & Đorđević A. (2021). Lean Supply Chain: Take an Opportunity to do More with Less.

- TEHNICKI GLASNIK-TECHNICAL JOURNAL, Vol. 15 No 2 , pp. 275-281, <https://doi.org/10.31803/tg-20210429120854>
- [19] Isery S., Toker, A., Kantur, D.(2008) Do popular management techniques improve performance?, *Journal of Management Development*, Vol. 27, No. 7, pp. 660-677, 2008.
- [20] Pawliczek, A., Kolos, P., Lenort, R., Kolumber, S., Wicher, P. (2022). Management Tools and systems-usage in logistics companies in the Czech Republic, *Acta logistica* ,Vol. 9 No. 1 ,pp. 85 – 98. <https://doi.org/10.22306/al.v9i1.273> lean
- [21] Ester, E. (2020). LEAN MANUFACTURING IMPLANTATION IMPACTS: A STUDY ON A LARGE LOGISTICS OPERATOR, *REVISTA GESTAO & TECNOLOGIA-JOURNAL OF MANAGEMENT AND TECHNOLOGY*, Vol. 20 No. 3, pp. 305-319. Doi: 10.20397/2177-6652/2020.v20i3.1986
- [22] Gutierrez-Gutierrez, L., de Leeuw, S. and Dubbers, R. (2016), Logistics services and Lean Six Sigma implementation: a case study, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 7 No. 3, pp. 324-342. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2015-0019>
- [23] Odintsova, T., Kocherjagina, N., Gordashnikova, O., Ryzhova, O. (2019). Formation of logistics services quality management model, *Quality - Access to Success*, Vol. 20 No. 168 , pp. 21-27
- [24] Moyano-Fuentes, J., Bruque-Cámara, S., & Maqueira-Marín, J. M. (2019). Development and validation of a lean supply chain management measurement instrument. *Production Planning & Control*, 30(1),20–32. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1519731>
- [25] Banco, M. (s/f). Índice de desempeño logístico: Total (De 1= bajo a 5= alto). BANCO MUNDIAL BIRF - AIF. <https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ>
- [26] Quiroz-Flores, J. C., Prada-Espinoza, H. R., & Gutierrez-Villanueva, A. (2022). Lean Logistics model to reduce delivery times in a Retail in southern Peru. 2022 The 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management.
- [27] Zhang, Abraham and Luo, Wen and Shi, Yangyan and Chia, Song Ting and Sim, Zhi Hao Xavier (2016) Lean and Six Sigma in logistics: a pilot survey study in Singapore. *International Journal of Operations & Production Management*, 36 (11). pp. 1625-1643. ISSN 0144-357
- [28] Rey, F. (2014). Elaboración y optimización de un plan de mantenimiento preventivo. *Técnica Industrial* , 30–41.
- [29] Escobar, M., Mercado, M & Rodríguez, R. (2020). Beneficios ofrecidos por la gestión del Big Data en las instituciones gubernamentales en la era de la digitalización. *La Propiedad Inmaterial* No. 30. Julio-Diciembre 2020, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3790718>
- [30] Huay, T. & Hui, A. (2021). Improving logistics supplier selection process using lean six sigma – an action research case study, *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, Vol. 24 No. 2, pp 336-359. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-05-2020-0025>
- [31] Abdullah, A. M., Ali, M. H., Algaragolle, W. M. H., Wafqan, H. M., Jayed, A. J., & Muttar, M. Y. O. (2022). The effect of team work quality on project performance through modern project management and traditional project management of energy business in Iraq. *The Journal of Modern Project Management*, 10(2), 94–105. <https://journalmodernpm.com/manuscript/index.php/jmpm/article/view/524>
- [32] De-La-Flor, A., Vigil, M. and Ruiz-Ruiz, M.F. (2024),” Improvement of the sustainable performance in a textile company

using the lean-green methodology”, *International Journal of Production Management and Engineering* This link is disabled., 2024, 12(1), pp. 105–116. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2024.20260>