

EVALUACIÓN DE LOS TIEMPOS OPERATIVOS DE ALMACENAMIENTO, CARGA Y DESPACHO DE PRODUCTOS TERMINADOS EN UNA PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA

EVALUATION OF THE OPERATIONAL TIMES FOR STORAGE, LOADING AND DISPATCH OF FINISHED PRODUCTS IN A WATER PURIFICATION AND BOTTLING PLANT

Michael Douglas Zambrano Delgado^{1*}

¹ Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez, con condición de Superior Universitario, Carrera de Tecnología Superior en Logística Portuaria, Manta, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6100-3424>. Correo: zambrano.m.3488@istlam.edu.ec

José Alexander Anchundia Delgado²

² Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez, con condición de Superior Universitario, Carrera de Tecnología Superior en Logística Portuaria, Manta, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2426-1153>. Correo: anchundia.j.0922@istlam.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** zambrano.m.3488@istlam.edu.ec

Resumen

El estudio se enfocó en los procesos de almacenamiento, carga y despacho, así como en la disponibilidad de información para establecer el tiempo requerido para cada actividad. El objetivo fue evaluar los tiempos operativos de almacenamiento, carga y despacho de productos terminados en la planta de purificación y embotellado de agua AQUA MARITA, Montecristi, Ecuador. Para tal fin, se realizó un estudio de caso descriptivo, aplicado y no experimental, en el que se utilizó observación directa no participante, revisión de registros, definición de puntos de cronometraje y análisis de los tiempos operativos disponibles. Los resultados permitieron establecer una línea base cuantitativa: localización del producto 1 minuto aproximadamente, ingreso y estacionamiento del vehículo 2 minutos, carga de 120 bidones 15 minutos y despacho en condiciones normales 25 minutos. También se identificaron demoras ocasionales de aproximadamente 10 minutos por falta de producto o espera del personal, 5 minutos por reorganización y 3 minutos relacionados con la verificación. Si durante el despacho se presenta una demora de 10 minutos, el tiempo puede aumentar hasta cerca de 35 minutos, lo que equivale a un incremento del 40 % respecto del tiempo normal. Finalmente, el registro individual de cada actividad permite ver con mayor claridad dónde

ocurren los retrasos y proporciona una base para ampliar las observaciones y fortalecer el control de los tiempos operativos.

Palabras clave: logística; gestión de almacenes; estudio de tiempos; eficiencia operativa

Abstract

The study focused on storage, loading, and dispatch processes, as well as on the availability of information needed to establish the time required for each activity. The objective was to evaluate the operational times for storage, loading, and dispatch of finished products at the AQUA MARITA water purification and bottling plant in Montecristi, Ecuador. To this end, a descriptive, applied, and non-experimental case study was conducted using non-participant direct observation, record review, timing-point definition, and analysis of the available operational times. The results established a quantitative baseline: product location required approximately 1 minute, vehicle entry and parking 2 minutes, loading 120 large containers 15 minutes, and dispatch under normal conditions 25 minutes. Occasional delays were also identified: approximately 10 minutes due to product shortages or personnel waiting, 5 minutes due to reorganization, and 3 minutes related to verification. If a 10-minute delay occurs during dispatch, total time can increase to approximately 35 minutes, representing a 40% increase over the normal operating time. Finally, recording each activity individually makes it possible to identify where delays occur and provides a basis for expanding observations and strengthening operational time control.

Keywords: logistics; warehouse management; time study; operational efficiency

Fecha de recibido: 12/06/2026

Fecha de aceptado: 21/08/2026

Fecha de publicado: 31/08/2026

Introducción

La gestión logística de productos terminados es el proceso que une la salida de la producción con la entrega al cliente. Por ello, es importante garantizar que los productos estén disponibles, que se conserven en buen estado, que puedan ser localizados y que lleguen según los pedidos establecidos. A este respecto, Villarreal Meza et al. (2022) señalan que la optimización de la logística permite mejorar el servicio y aumentar la satisfacción del cliente, ya que permite organizar de manera más eficiente el flujo de materiales y de información. Este proceso adquiere especial importancia en una planta embotelladora, porque los productos terminados ocupan un espacio considerable, requieren manipulación constante y deben trasladarse rápidamente desde la línea de producción hasta los vehículos encargados de la distribución.

Por su parte, Pérez Calvay y Fernández Vallejos (2023) evidenciaron, mediante un estudio realizado en el sector embotellador, que la implementación de un modelo de gestión logística incrementó la eficiencia de la planta al mejorar de forma conjunta el control del inventario, la organización del almacén y las operaciones

diarias. Por otra parte, la importancia de contar con un área de despacho eficiente no termina con la salida del producto de la empresa. En efecto, Zelada Flórez (2022) encontró una relación entre la gestión logística y la atención al cliente en una empresa industrial de alimentos, lo cual evidencia que los retrasos o problemas internos, al final, se trasladan al cumplimiento de las entregas y a la percepción que el cliente tiene del servicio.

El tiempo operativo es un indicador clave para medir la duración de una actividad y diferenciar el tiempo que realmente añade valor del dedicado a esperas, traslados, inspecciones o reprocesos. Muñoz Choque (2021) señala que el estudio de tiempos permite identificar oportunidades de mejora orientadas a disminuir los tiempos improductivos durante el proceso de despacho. De la misma manera, Michlowicz (2024) expresa que los almacenes de productos terminados deben ser evaluados con indicadores lean, ya que permiten analizar no sólo el volumen de productos movilizados, sino también la calidad, eficiencia y estabilidad de las operaciones.

Por otra parte, para poder realizar mediciones confiables es fundamental tener un almacén ordenado y procesos estandarizados. En este sentido, Bonin Campos et al. (2023) encontraron que el rediseño logístico y una mejor organización del espacio son factores que ayudan a reducir los tiempos de respuesta en los almacenes temporales. Asimismo, Guillén-Sánchez et al. (2024) detectaron que herramientas como la metodología 5S, la redistribución de planta, la clasificación de inventarios, la estandarización de actividades y los principios lean son algunas de las estrategias más utilizadas para mejorar el almacenamiento y optimizar el desempeño logístico.

La digitalización permite un mayor control de las operaciones, pero por sí sola no garantiza una gestión eficiente, si no existe un proceso claramente definido antes. Zhen y Li (2022) afirman que los almacenes inteligentes se rigen por información, automatización, coordinación de procesos y criterios de sostenibilidad con el fin de optimizar su funcionamiento. Sin embargo, Van Geest et al. (2022) afirman que para poner en marcha este tipo de almacenes es necesaria una arquitectura adecuada, interoperabilidad entre los sistemas y un conocimiento claro de las necesidades operativas. En la misma línea, Khan et al. (2022) señalan que, para recopilar datos en tiempo real, se requiere una infraestructura estable de comunicación; por lo tanto, cualquier inversión tecnológica debe basarse en procesos previamente organizados y en información confiable.

En América Latina, diversos estudios coinciden en que la correcta gestión logística tiene un impacto directo sobre el desempeño de las empresas. Castro Suyon et al. (2024) comprobaron que la planificación logística, el control de inventarios y la coordinación eficiente de los recursos ayudan a mejorar la eficiencia organizacional. Del mismo modo, Chiquito Tigua y Cedeño Muñoz (2025) encontraron que existe una relación positiva entre la gestión de inventarios y la eficiencia operativa. Hernández-Plasencia (2025) diseñó un procedimiento para la mejora continua de los almacenes, que se basa en cuatro etapas orientadas al diagnóstico y a la solución de problemas. En la misma línea, Alvarez Cardona et al. (2024) combinaron estudios de tiempos, distribución de planta, estandarización de procesos y herramientas de control de inventarios, con el fin de optimizar el funcionamiento de un almacén, mientras que Peña Rodríguez y Vergaray Linarez (2024) evidenciaron que la aplicación de lean logistics y la eliminación de actividades que no agregan valor, favorecen el incremento de la productividad en el área de suministros.

AQUA MARITA es una empresa dedicada a la purificación y embotellado de agua, ubicada en la parroquia Leónidas Proaño, cantón Montecristi, provincia de Manabí. En el levantamiento de información se observaron

algunos aspectos que inciden en el desarrollo de las actividades, entre ellos, recorridos innecesarios, falta de registros uniformes, coordinación informal entre las áreas, demoras durante la preparación y liberación de los pedidos. También se tuvieron en cuenta algunos tiempos operativos que permitían medir actividades específicas, como la localización de los productos, la entrada del vehículo, la carga y el despacho. Teniendo en cuenta la información que se obtuvo mediante la observación y los datos de tiempo disponibles, se pudo determinar qué factores generan dificultad en el proceso y conocer cuánto duran algunas de las actividades principales en situaciones normales y cuando se presentan inconvenientes.

Con esta problemática, se planteó como objetivo general evaluar los tiempos operativos de almacenamiento, carga y despacho de productos terminados en una planta purificadora y embotelladora de agua para fortalecer la eficiencia operativa. Con este fin, se buscó identificar las actividades en las que se producen mayores demoras y establecer una forma de medición que permita comparar los tiempos obtenidos en distintas observaciones y reconocer posibles variaciones en el desarrollo del proceso.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en la planta embotelladora y purificadora AQUA MARITA, ubicada en la parroquia Leónidas Proaño del cantón Montecristi de la provincia de Manabí, Ecuador. El estudio se realizó entre mayo y octubre de 2025. Para su ejecución se utilizó un estudio de caso con enfoque descriptivo y de carácter aplicado, bajo un diseño no experimental, ya que las operaciones se analizaron tal y como se desarrollaban en la empresa, sin realizar cambios en la asignación del personal, el flujo de los pedidos ni la distribución existente de las áreas de trabajo.

El análisis se centró en tres procesos principales: el almacenamiento de productos terminados, la carga de los vehículos y el despacho. En cada uno se comprobó el desarrollo de las actividades, los recorridos realizados, los puntos de control, los tiempos disponibles, las esperas y las situaciones que pudieran generar retrasos. Se hizo un análisis descriptivo de la información, discriminando el tiempo habitual de cada operación de los minutos adicionales provocados por situaciones como falta de producto, espera del personal, reorganización o verificación. No se aplicó análisis estadístico inferencial, debido a que en los registros disponibles no había suficientes mediciones repetidas y comparables para cada actividad, producto, cantidad y turno.

Se utilizó la observación directa no participante, la revisión de los registros disponibles y el mapeo descriptivo del flujo de trabajo para obtener la información. Se utilizó una ficha de observación donde se recogieron datos como el proceso o actividad, la descripción de la operación, el responsable, el inicio y fin del cronometraje, la cantidad procesada, el tiempo registrado, las esperas, las comprobaciones, las incidencias y las causas de los retrasos. La definición clara del inicio y fin de cada actividad permitió evitar la inclusión de distintas operaciones dentro de un único tiempo general de despacho y facilitó la comparación entre las etapas de almacenamiento, carga y salida del vehículo.

El proceso se realizó en cuatro etapas. Se hicieron recorridos por las áreas de trabajo y se estableció el flujo que seguía el producto terminado. Después se establecieron los puntos específicos de medición y se recogieron los tiempos disponibles en relación con la localización del producto, la entrada y estacionamiento del vehículo, la carga, la verificación y el despacho. En la tercera fase, los incidentes detectados se agruparon según su procedencia, ya sea física, organizacional o de disponibilidad de producto y personal. Finalmente,

los tiempos registrados se revisaron descriptivamente con el objetivo de diferenciar las condiciones normales de las demoras ocasionales y, sobre esta base, proponer acciones de mejora orientadas a reducir recorridos innecesarios, tiempos de espera y reprocesos.

Se preservó la confidencialidad de la información relacionada con las operaciones de la empresa. El artículo no contiene información comercial sensible ni datos personales de los trabajadores. Los tiempos operativos registrados en AQUA MARITA se presentan de forma independiente y se distinguen de la serie utilizada para validar el instrumento.

Con los registros disponibles se realizó una evaluación cuantitativa de actividades específicas. Para verificar el funcionamiento de la matriz estadística, se incorporó una serie ilustrativa de 10 observaciones por actividad, construida alrededor de los tiempos de referencia disponibles. Esta serie se utiliza únicamente para comprobar el cálculo de tiempo mínimo, tiempo medio, tiempo máximo, rango y desviación estándar, y no sustituye las mediciones reales de campo de AQUA MARITA.

En la Tabla 1 se presenta la matriz mejorada para el análisis de tiempos operativos. La estructura conserva el proceso o actividad, la descripción de lo realizado y el número de observaciones, e incorpora tiempo mínimo, tiempo medio, tiempo máximo y variabilidad, además de la principal causa de demora. De este modo, cada etapa puede analizarse por separado y bajo un mismo criterio de medición.

Resultados y discusión

Evaluación cuantitativa de las operaciones

La localización presentó un tiempo medio de 1,00 min (mínimo 0,80; máximo 1,20), el ingreso y estacionamiento 1,97 min (1,70-2,20), la carga de 120 bidones 15,05 min (14,20-15,80), la verificación 3,00 min (2,60-3,40) y el despacho 25,10 min (24,00-26,00). La mayor amplitud se observó en el despacho, con un rango de 2,00 min, seguido de la carga, con 1,60 min. Estos valores permiten comprobar el funcionamiento de la matriz sin sustituir los tiempos reales registrados en la planta.

Con el fin de lograr una adecuada comparación de los tiempos, cada actividad se definió por un momento claro de inicio y otro de término. Para el almacenamiento y la preparación, la ubicación se contabiliza desde el momento en que comienza la búsqueda hasta que el producto está listo para continuar con el proceso. Para la carga, el tiempo se mide desde que se coloca la primera unidad hasta que se termina de cargar la última. En el despacho, el tiempo se mide desde que el pedido está preparado para salir hasta que el vehículo sale de la planta. Al establecer de esta manera los límites de cada actividad, las mediciones posteriores podrán realizarse bajo un mismo criterio y permitirán obtener valores comparables.

En la Tabla 2 se resume el tiempo operativo medido en AQUA MARITA, y se puede apreciar la diferencia existente entre una operación realizada con normalidad y aquellas situaciones en las que aparece alguna incidencia. No se han incluido los tiempos que tarda el vehículo en recorrer la ruta fuera de la planta, ya que corresponden a la etapa de distribución y no a las actividades internas de almacenamiento, carga y despacho.

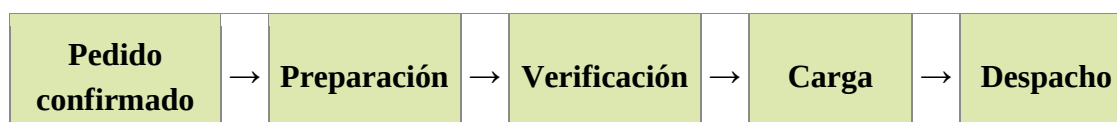


Figura 1. Secuencia operativa propuesta para el despacho.

Tabla 1. Evaluación de tiempos operativos: mínimo, medio, máximo y variabilidad.

Proceso/actividad	¿Qué se realiza y cómo se delimita?	N.º de observaciones	Tiempo mínimo (min)	Tiempo promedio (min)	Tiempo máximo (min)	Causa de demora
Almacenamiento / localización	Identificar y disponer el producto para la salida. Inicio: comienza la búsqueda. Fin: producto localizado y disponible.	Registrar cada pedido	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Búsqueda, reubicación o falta de orden
Preparación del pedido	Agrupar cantidades y presentaciones requeridas. Inicio: se recibe la orden. Fin: pedido completo y listo para carga.	Registrar cada pedido	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Falta de producto o preparación reactiva
Ingreso / estacionamiento	Ingreso y posicionamiento del camión. Inicio: vehículo entra a planta. Fin: queda ubicado para cargar.	Registrar cada vehículo	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Maniobras, obstrucciones o espera de espacio
Carga	Colocación del producto en el vehículo. Inicio: primera unidad cargada. Fin: última unidad cargada.	Registrar cada carga	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Falta de producto, recorrido o espera de personal
Verificación	Comprobar cantidad y presentación. Inicio: comienza la revisión. Fin: pedido validado.	Registrar cada pedido	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Diferencias o revisión repetida
Despacho	Liberación final del pedido. Inicio: pedido listo para salida. Fin: vehículo sale de la planta.	Registrar cada despacho	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Calcular con la serie	Espera de personal, coordinación o incidencia final

Tabla 2: Tiempos operativos registrados en AQUA MARITA.

Proceso / actividad	¿Qué se realiza?	Unidad / cantidad	Tiempo normal registrado	Demora eventual identificada	Comportamiento con incidencia
Almacenamiento / localización	Ubicación del producto terminado para preparación y salida.	Producto para pedido	≈ 1 min	Reorganización: ≈ 5 min cuando es necesaria	La demora se registra por separado; no se suma si no ocurre.
Ingreso / estacionamiento	Ingreso del camión y ubicación en el punto de carga.	1 camión	≈ 2 min	No se reportó una demora fija asociada	Se mantiene como tiempo previo a la carga.
Carga	Colocación de bidones en el vehículo.	120 bidones	15 min	Falta ocasional de producto: ≈ 10 min	Si la incidencia afecta directamente la operación, el proceso puede prolongarse alrededor de 10 min.
Verificación	Comprobación de cantidades y pedido antes de la salida.	1 pedido	≈ 3 min	Revisión adicional si existe diferencia	Debe registrarse aparte cuando se repite.
Despacho	Actividades finales desde el pedido preparado hasta la salida del vehículo.	1 despacho	≈ 25 min	Espera del personal: ≈ 10 min	Con una demora de 10 min puede alcanzar ≈ 35 min (+40 %).

Comportamiento de los tiempos y actividades que generan demoras

Los resultados muestran que cada actividad requiere tiempos muy diferentes. La carga de 120 bidones se hace en unos 15 minutos, lo que representa un ritmo cercano a 8 bidones por minuto, o unos 7,5 segundos por cada bidón. En el despacho, el tiempo normal es de unos 25 minutos, pero cuando hay una espera de 10 minutos, se puede llegar a unos 35 minutos, es decir, un incremento del 40 %. Esto muestra que incluso un retraso aparentemente corto puede afectar en gran medida el tiempo total de la operación, por lo que es importante identificar y registrar por separado las causas que generan cada demora.

Tabla 3: Factores críticos asociados con los tiempos e indicadores de control.

Factor	Situación observada	Riesgo	Indicador de control
Registro de tiempo	No existe un formato único vinculado al pedido.	No se distinguen proceso, espera y traslado.	Tiempo de ciclo por pedido; tiempo de espera por causa.
Distribución y rutas	Los recorridos no están señalizados ni comparados.	Movimientos innecesarios y cruces.	Movimientos por pedido; distancia recorrida.

Factor	Situación observada	Riesgo	Indicador de control
Zona de predespacho	La preparación no cuenta con un punto visual consolidado.	Producto incompleto o vehículo detenido.	Pedidos completos antes de la llegada del vehículo (%).
Coordinación	La información se transmite de manera fragmentada.	Prioridades cambiantes y esperas.	Pedidos iniciados según programación (%).
Trazabilidad	La validación final concentra correcciones.	Revisión repetida y salida tardía.	Pedidos despachados a tiempo; incidencias por pedido.

Los factores que se presentan durante la operación están relacionados directamente con los tiempos registrados. Una vez que el producto está bien organizado y colocado, puede ser localizado en 1 minuto aproximadamente. Sin embargo, cuando es necesario reorganizarlo, se pueden añadir unos 5 minutos al proceso. En la etapa de carga ocurre algo similar, ya que en condiciones normales se cargan 120 bidones en 15 minutos, pero la falta ocasional de producto puede producir una demora adicional de aproximadamente 10 minutos. En el despacho, una de las situaciones que más afecta al tiempo es la espera del personal, que puede hacer que los habituales 25 minutos se conviertan en unos 35 minutos aproximadamente. Por eso es importante llevar un registro que contemple no solo cuánto tiempo dura cada actividad, sino también qué situación generó cada interrupción o demora.

Tabla 4: Plan de mejora para la medición y reducción de tiempos.

Acción	Contenido operativo	Responsable sugerido	Resultado verificable
Formato único de tiempos	Registrar código de pedido, producto, cantidad, inicio, fin, espera, causa y responsable.	Encargado de almacén y despacho.	Base de datos comparable por turno, pedido y presentación.
Zonificación visual	Delimitar almacenamiento, preparación, predespacho, carga y circulación.	Responsable de planta.	Menor número de cruces y reubicaciones.
Secuencia estándar	Definir actividades obligatorias y punto de transferencia entre áreas.	Jefatura operativa.	Menor variabilidad del método de trabajo.
Programación diaria	Ordenar pedidos por hora de salida, ruta, volumen y vehículo.	Logística y comercial.	Mayor proporción de pedidos listos antes de cargar.
Tablero de indicadores	Revisar ciclo, espera, incidencias y despacho a tiempo.	Administración y logística.	Decisiones semanales basadas en datos.
Mejora continua	Aplicar 5S, reuniones breves y análisis de causas sobre las mayores demoras.	Equipo operativo.	Reducción progresiva de desperdicios y sostenimiento del orden.

Discusión de los hallazgos

Los resultados muestran que analizar los tiempos no significa sólo medir cuánto dura todo el despacho, sino revisar por separado cada una de las actividades que forman parte del proceso. Esta idea también se relaciona con lo señalado por Muñoz Choque (2021), quien, a través de la observación y el cronometraje, identificó factores relacionados con la productividad en el despacho. Para AQUA MARITA, contar con tiempos específicos de localización del producto, ingreso del vehículo, carga, verificación y despacho permite tener una referencia más clara del funcionamiento del proceso que solo con un tiempo total.

Uno de los principales aportes de los datos obtenidos es la posibilidad de distinguir entre el tiempo normal de trabajo y las demoras que aparecen durante la operación. La carga de 120 bidones dura unos 15 minutos aproximadamente y el despacho unos 25 minutos en condiciones normales. Pero si se presenta una espera de 10 minutos, el despacho puede prolongarse hasta unos 35 minutos. Esto permite ver que las variaciones en el tiempo no solo dependen de la velocidad con que se realiza una actividad, sino también de factores como la disponibilidad del producto, la coordinación entre el personal o la necesidad de reorganizar o verificar determinados elementos.

La necesidad de una mejor organización del espacio también se relaciona con el estudio de Bonin Campos et al. (2023), donde se muestra que un buen diseño logístico ayuda a reducir los tiempos de respuesta y a optimizar el uso del almacén. Asimismo, Alvarez Cardona et al. (2024) incorporaron la distribución de espacios, el análisis de tiempos y movimientos, la clasificación de inventarios y la estandarización de procesos. En AQUA MARITA se considera prioritaria la implementación de una zona de predespacho, ya que permite la preparación y consolidación de pedidos antes del ingreso del vehículo al área de carga.

La revisión realizada por Guillén-Sánchez et al. (2024) respalda la propuesta de incorporar la metodología 5S, la gestión visual y la estandarización de las actividades. Estas herramientas son adecuadas para una primera fase, porque requieren una inversión menor que la automatización y permiten organizar mejor el trabajo.

Peña Rodríguez y Vergaray Linarez (2024) informaron mejoras en la productividad después de aplicar herramientas lean en un almacén de suministros. Sin embargo, esos resultados no pueden trasladarse directamente a AQUA MARITA debido a las diferencias en el tipo de producto, el volumen de operaciones y las características del proceso.

El control de inventarios y la coordinación de las operaciones deben estudiarse de manera conjunta. La eficiencia logística se relaciona con la integración entre la planificación, los recursos y la gestión de inventarios (Castro Suyon et al., 2024). En esa misma línea, Chiquito Tigua y Cedeño Muñoz (2025) señalan que una administración más organizada de los inventarios propicia la eficiencia operativa. En la planta estudiada, una correcta ubicación del producto no evita las demoras si esa información no es comunicada oportunamente; de igual forma, un pedido preparado con anticipación puede seguir generando tiempos de espera cuando no existe una programación adecuada del vehículo.

El procedimiento propuesto sigue una lógica de mejora continua similar a la planteada por Hernández-Plasencia (2025), que parte de la evaluación de la situación actual, continúa con el análisis de los problemas, la aplicación de soluciones y el seguimiento de los cambios obtenidos. En este estudio los tiempos operativos disponibles sirven para identificar cuáles son las incidencias que más impacto tienen y al mismo tiempo sirven de referencia inicial para comprobar después si las acciones implementadas realmente generan mejoras.

Los procesos logísticos pueden mejorar, y generar cambios importantes, como ha ocurrido en el sector de embotellado. Pérez Calvay y Fernández Vallejos (2023) hallaron que se logra mayor eficiencia tras la aplicación de un modelo de gestión logística. En AQUA MARITA, los tiempos registrados sirven como referencia para comparaciones futuras. Por tanto, para cualquier acción de mejora deberían usarse los mismos criterios de inicio y fin de cada actividad, para que una posible reducción de los tiempos pueda comprobarse con datos realmente comparables.

Como señalan Zelada Flórez (2022) y Villarreal Meza et al. (2022), la relación entre la logística y el servicio al cliente permite entender que el despacho oportuno es un indicador que refleja el desempeño interno de la empresa y la calidad del servicio ofrecido. Un retraso no sólo implica un mayor uso de mano de obra o de los vehículos, sino que también reduce la capacidad de atender nuevos pedidos y cumplir las rutas programadas. Por tanto, el tablero de control propuesto debe tener en cuenta el cumplimiento de la hora de salida, así como el tiempo empleado en la carga.

Un recorrido innecesario o un tiempo de espera, desde el punto de vista económico, son un costo, porque ocupan recursos que podrían destinarse a otro pedido. Según Villarreal Meza et al. (2022), la optimización logística mejora el flujo de materiales y de información. En este sentido, para la empresa analizada, ello implica que el costo logístico debe ser medido, en primer lugar, a través de indicadores operativos verificables, como los minutos de espera, los movimientos realizados, las incidencias registradas y el cumplimiento de los horarios de salida, para luego traducir estos resultados en términos económicos. De esta manera se evita que los costos se atribuyan únicamente a una sola actividad cuando en realidad provienen de la interacción entre el almacenamiento, la carga y el despacho.

Se puede considerar que la digitalización es un siguiente paso en el proceso de mejora. Zhen y Li (2022) mencionan que la integración de información y procesos es una característica importante de los almacenes inteligentes, mientras que Van Geest et al. (2022) señalan que el uso de tecnología debe responder a necesidades reales de gestión y organización. De igual manera, Khan et al. (2022) destacan la utilidad de contar con información en tiempo real. En AQUA MARITA, una primera alternativa puede ser utilizar registros electrónicos sencillos que permitan reunir los tiempos correspondientes a cada pedido. El estudio realizado ya ofrece una referencia inicial de varias actividades; sin embargo, para obtener con mayor precisión valores mínimos, promedios, máximos y de variabilidad, se requerirán más cronometrajes bajo condiciones similares en cuanto al producto, la cantidad, el turno y el responsable de la actividad.

Proyecto de investigación / vinculación relacionada

El artículo se desarrolla como trabajo académico de titulación de la Carrera de Tecnología Superior en Logística Portuaria del Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez. No se declara vinculación con un proyecto institucional adicional.

Conclusiones

La evaluación realizada permitió conocer el tiempo que toman algunas de las principales actividades relacionadas con el manejo de productos terminados en AQUA MARITA. La ubicación del producto demanda alrededor de 1 minuto, el ingreso y estacionamiento del vehículo unos 2 minutos y la carga de 120 bidones aproximadamente 15 minutos. El despacho, cuando se desarrolla con normalidad, tarda cerca de 25 minutos. En lo que respecta a la carga, estas cifras indican una velocidad de aproximadamente 8 bidones por minuto. Estos tiempos, considerados en conjunto, sirven como una referencia inicial para reconocer qué actividades requieren un mayor seguimiento y dónde pueden surgir oportunidades para reducir la duración del proceso.

Las demoras observadas son puntuales, por lo tanto, no deben entenderse como parte del tiempo normal ni sumarse automáticamente en cada ciclo. La falta de producto y la espera del personal pueden generar cada

una cerca de 10 minutos adicionales, mientras que la reorganización puede tomar cerca de 5 minutos y la verificación unos 3 minutos. En el despacho, una espera de 10 minutos puede hacer que el tiempo pase de 25 a unos 35 minutos, lo que es un incremento del 40 %. Estos resultados indican que variables como la coordinación del personal, la disponibilidad de los productos y el orden del área pueden tener un efecto importante sobre el tiempo que duran las operaciones.

Para cada pedido, se recomienda usar un solo formato de cronometraje, donde se registre el inicio y fin, la cantidad, la presentación, el tiempo efectivo, las esperas, la causa de cualquier demora y el responsable de la actividad. Al hacer estas mediciones varias veces y bajo condiciones similares, la empresa podrá conocer los tiempos mínimos, promedios y máximos, e identificar cuánto varían entre una observación y otra. La serie ilustrativa de validación demuestra que el formato permite calcular también el rango y la desviación estándar. Asimismo, podrá compararse el desempeño entre turnos o períodos y determinar con claridad el motivo de las diferencias encontradas.

Una de las principales limitaciones del estudio es que los registros disponibles todavía no constituyen una serie amplia y uniforme de mediciones para todas las actividades y tipos de producto. Por eso, solo se presentan los tiempos que han podido ser registrados como referencias operativas. La serie ilustrativa incorporada se mantiene identificada como una validación metodológica del instrumento y no sustituye las mediciones de campo. Con más observaciones reales, los resultados serán más sólidos y podrá verificarse si las mejoras aplicadas generan cambios en los tiempos de operación, los costos logísticos, la productividad y la calidad del servicio.

Referencias

- Alvarez Cardona, S. D., Quintero Garcia, S., Castañeda Valencia, O. M., & Gutiérrez-Monsalve, J. A. (2024). Estandarización del proceso de inventarios en el almacén de la empresa de confecciones Manantiales. *Revista Universidad Católica de Oriente*, 33(49), 92-123. <https://revistas.uco.edu.co/index.php/uco/article/view/507>
- Bonin Campos, E. V., Gómez Sánchez, C. S., & Benitez Pincay, L. J. (2023). Diseño logístico para optimizar los tiempos de respuesta y el espacio en almacenes temporales. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 5(4), 1-12. <https://doi.org/10.47606/acven/ph0217>
- Castro Suyon, J. B., Chunga Zeta, J. J., Chiquito Calvay, J. B., & Muñoz, C. (2024). Gestión logística para optimizar la eficiencia en empresas de perforación de pozos en Talara. *Revista Enfoques*, 8(32), 254-268. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v8i32.192>
- Chiquito Tigua, G. P., & Cedeño Muñoz, G. L. (2025). GESTIÓN DE INVENTARIOS Y LA EFICIENCIA OPERATIVA DE LUBRIREPUESTOS NAVARRETE. *Ciencia y Desarrollo. Universidad Alas Peruanas*, 28(1), 448-459. <https://doi.org/10.21503/cyd.v28i1.2837>
- Guillén-Sánchez, J. S., Abarca, R. A., & Vite, J. A. (2024). Herramientas de mejora más utilizadas en la gestión de almacenes: una revisión sistemática entre los años 2012 al 2022. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión*, 16(1), 1-32. <https://doi.org/10.15332/24631140.8816>

- Hernández-Plasencia, R. A. (2025). Mejoramiento continuo en la gestión de almacenes de empresas distribuidoras del sector eléctrico cubano. Noesis. Revista Electrónica de Investigación, 7(17), 75-87. <https://doi.org/10.35381/noesisin.v7i13.265>
- Khan, M. G., Huda, N. U., & Zaman, U. K. (2022). Smart Warehouse Management System: Architecture, Real-Time Implementation and Prototype Design. Machines, 10(2), 1-21. <https://doi.org/10.3390/machines10020150>
- Michlowicz, E. (2024). Methodology of evaluating finished goods warehouse performance through lean methods. Archives of Transport, 70(2), 43-64. <https://doi.org/10.61089/aot2024.s9sq9q75>
- Muñoz Choque, A. M. (2021). Estudio de tiempos y su relación con la productividad. Revista Enfoques, 5(17), 40-54. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i17.104>
- Peña Rodriguez , N. L., & Vergaray Linarez , A. R. (2024). Uso de lean logistic y su influencia en la productividad de suministros en el almacén, empresa distribuidora de conservas de pescado. INGNosis, 10(1), 105-117. <https://doi.org/10.18050/n5xgmr26>
- Pérez Calvay, A. J., & Fernández Vallejos, V. G. (2023). Modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia en una empresa embotelladora: caso de estudio. INGENIERÍA Ciencia Tecnología e Innovación, 10(1), 116-132. <https://doi.org/10.26495/icti.v10i1.2402>
- Van Geest, M., Tekinerdogan, B., & Catal, C. (2022). Smart Warehouses: Rationale, Challenges and Solution Directions. Applied Sciences , 12(1), 1-16. <https://doi.org/10.3390/app12010219>
- Villarreal Meza , D. C., Cevallos Vizuite, M. G., Arias Portalanza, D. C., & Moya Palacios, K. A. (2022). Optimización de los procesos de logística, su mejora y satisfacción al cliente. Conciencia Digital, 5(1.3), 216-233. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3.2137>
- Zelada Flórez, E. A. (2022). Gestión logística y atención al cliente en una empresa industrial del rubro alimentos, Lima 2021. Economía & Negocios:, 4(2), 57-79. <https://doi.org/10.33326/27086062.2022.2.1338>
- Zhen, L., & Li, H. (2022). A literature review of smart warehouse operations management. Frontiers of Engineering Management, 9(1), 31-55. <https://doi.org/10.1007/s42524-021-0178-9>