

DOI: <https://doi.org/10.46296/ig.v7i13edespab.0183>

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE UNA COMERCIALIZADORA AVÍCOLA

TIME AND MOTION STUDY IN THE STORAGE AREA OF A POULTRY MARKETING COMPANY

Moreira-Pico Josthin ¹; Ramos-Alfonso Yanelis ²

¹ Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador.

Correo: jmoreira4194@utm.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-9137-367X>

² Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador.

Correo: yanelis.ramos@utm.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8383-1245>

Resumen

El presente estudio abordó la problemática de la baja productividad en el área de almacenamiento de una comercializadora, donde la producción diaria actual es de 1700 sacos, contrastada con la demanda actual de 2205. Esta discrepancia evidenció un cuello de botella que limita la eficiencia operativa y la competitividad de la empresa en el sector. La metodología aplicada presenta un enfoque mixto y descriptivo, se aplicó el método análisis síntesis, para el desarrollo de una metodología de 3 fases: La primera corresponde a un análisis de cargas y capacidades, la segunda fase desarrolla un estudio de tiempos con cronometraje y la tercera fase ofrece el análisis económico de costo-beneficio. Para cubrir la demanda en la actividad de estiva, se propone la adquisición de un montacarga de 1.8 toneladas dual muth, ante la alternativa de contratación de personal; lo cual permite una mejora del aprovechamiento de las capacidades instaladas y establece el estudio de tiempos y movimientos como una herramienta válida para la estandarización de procesos y mejora de la productividad.

Palabras clave: tiempo, movimiento, productividad, cronometraje, jornada laboral.

Abstract

This study addressed the problem of low productivity in the storage area of a trading company, where the current daily production is 1700 bags, contrasted with the current demand of 2205. This discrepancy revealed a bottleneck that limits the operational efficiency and competitiveness of the company in the sector. The applied methodology presents a mixed and descriptive approach, the synthesis analysis method was applied for the development of a 3-phase methodology: The first corresponds to an analysis of loads and capacities, the second phase develops a time study with timing and the third phase offers the economic cost-benefit analysis. To cover the demand in the activity of estiva, the acquisition of a forklift of 1.8 tons dual muth. is proposed, before the alternative of hiring personnel; which allows an improvement of the use of the installed capacities and establishes the study of times and movements as a valid tool for the standardization of processes and improvement of the productivity.

Keywords: time, movement, productivity, timekeeping, working day.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 16 de enero de 2024.

Fecha de aceptación: 15 de marzo de 2024.

Fecha de publicación: 19 de abril de 2024.



1. Introducción

La productividad es un factor de vital importancia para las empresas ya que influye directamente su crecimiento y desarrollo frente a las competencias del mercado y ante su propia sostenibilidad a largo plazo. Según Ramírez Méndez, et. al (2022) La globalización, exige a las organizaciones la mejora de sus procesos productivos y el incremento de la calidad, su crecimiento y la mejora de la competitividad, sin embargo, no se excluyen los retos que hoy se presentan en el mercado, las empresas deben de reforzar su desempeño y las estrategias que se implementen para enfrentarlos.

Gallego & Sierra (2020) afirman que la productividad juega un papel de gran importancia en las organizaciones, puesto que repercute en el comportamiento, las expectativas, la eficiencia y eficacia de los empleados. Las organizaciones están en la búsqueda constante de mejorar los procesos y estrategias que generen incremento en la consecución de los propósitos misionales, incrementando la productividad y la competitividad de la organización en el mercado. La productividad se

mide por el grado de eficiencia con que se emplean los recursos humanos y otros para alcanzar los objetivos empresariales. Esto quiere decir que se debe aplicar técnicas que permitan medir este grado de eficiencia” (Andrade, A. et. al 2019).

Mantener altos niveles de productividad en las empresas es un desafío complejo, ya que existen múltiples factores que pueden influir y afectarla, generando una serie de problemas que van desde un bajo rendimiento hasta pérdidas monetarias significativas. Casi el 90% de las diferencias en cuanto, al ingreso por habitante de Ecuador con respecto a EE.UU, es producto de la baja productividad total de los factores. (Simbaña & Carrión, 2021), Llallacachi et. al (2020) afirman que el incremento sostenido de las competencias en el mercado a nivel mundial requiere que las empresas desde las más pequeñas a las más grandes, gestionen los costos y genera una búsqueda constante de herramientas seguras y eficaces, ya que estas de una u otra manera contribuyen a disminuir los costos en la producción y con ello generar precios más competitivos en el mercado.

Cuando una empresa opera de manera eficiente, puede cumplir sus metas y producir productos y servicios de calidad superior, todo ello con menor inversión de recursos, ya sea en términos de costos o esfuerzo. Esto, a su vez, puede resultar en una mayor rentabilidad, una ventaja competitiva sólida y una mayor satisfacción por parte de los clientes. Según Parra (2022) la eficiencia es la utilización racional de los recursos disponibles, a un mínimo costo para obtener el máximo de resultado en igualdad de condiciones de calidad y oportunidad y tal como afirma Cabanilla et. al (2023) Se relaciona con la capacidad de establecer metas adecuadas, es decir, llevar a cabo las acciones necesarias para lograr lo óptimo para las organizaciones.

Según Parra (2022) La eficacia es el grado de cumplimiento de los objetivos previstos, por lo tanto, su medición se expresa en un porcentaje de cumplimiento. Existen dos tipos de medición de eficacia: la que mide los hechos (eficacia parcial de los hechos) y la que mide los resultados (eficacia total de los resultados), Tal como afirma Cabanilla 2023) Se mide por el

cumplimiento de los objetivos de la organización; para lograrlos deben estar alineados con la visión definida y ordenados sobre la base de sus prioridades e importancia de su cumplimiento y así poder medir las expectativas de los clientes respecto a los productos y servicios.

A lo largo del tiempo ha existido una variedad de técnicas que son aplicadas dentro de los procesos empresariales con el objetivo de mejorar la eficiencia con la finalidad de evitar aglomeraciones o cuellos de botella, mantener bajos costos operativos y realizar tareas en el menor tiempo posible.

El estudio de tiempos y movimientos se presenta como una herramienta poderosa para evaluar y mejorar la productividad en el sector avícola. Este enfoque analítico permite descomponer los procesos de almacenamiento en tareas específicas, medir el tiempo dedicado a cada una de ellas y proponer mejoras que aumenten la eficiencia y la eficacia en la gestión de productos avícolas.

La medición del trabajo y el estudio de métodos están vinculadas entre sí. El estudio de métodos con la

disminución del contenido de trabajo mientras que la medición de tiempos con la investigación de tiempos improductivos y las correspondientes normas de tiempo asociadas con el estudio (Casero, 2019).

Una de las técnicas más utilizadas para superar deficiencias y elevar la productividad de los trabajadores es el estudio del trabajo, definido como el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (Bello, et. al (2020).

El estudio de tiempos y movimientos (tym), contribuye a la mejora de procesos desde el punto de vista del esfuerzo humano, uso de recursos materiales, consumo de energías y calidad del resultado o producto final, cuidando que el desempeño de cada persona y su eficiencia impacten favorablemente en un incremento de la producción (Cuevas et al., 2020), A mayor tiempo que se necesite para lograr un resultado, es el sistema más productivo. (Barahona, H. 2021)

El estudio de tiempos con cronómetro se ha venido perfeccionando desde 1920 y actualmente se considera como un instrumento o medio necesario para el funcionamiento eficaz de las empresas o la industria. Los profesionales de la actualidad ven necesario considerar o tomar en cuenta al elemento humano en su trabajo (Loayza, Y. et. al 2022).

Muchas veces el cronometraje es de forma manual, lo que implica la posibilidad de pérdida de datos durante el proceso de cronometraje, transmisión de datos incorrectos al papel, errores en la digitalización de los tiempos, entre otros. Asimismo, al utilizar reproductores de video además de presentarse las dificultades antes mencionadas, surge la necesidad de duplicar el tiempo del proceso, ya que se debe filmar y luego realizar el registro de tiempos, con la debilidad adicional de un menor grado de precisión en los tiempos estimados (Acosta, E. et. al 2020).

Una comercializadora, en su esencia, es una entidad que se dedica a facilitar y mediar en la distribución de productos o servicios. Estas compañías son fundamentales

en varios sectores económicos al desempeñar un papel crucial como intermediarios entre productores o proveedores y los consumidores finales. Tanto en el ámbito de la energía, el comercio en general, las finanzas o la tecnología, las comercializadoras juegan un papel esencial al simplificar y agilizar la cadena de suministro, contribuyendo de manera significativa al flujo eficiente de bienes y servicios en la economía contemporánea. Según Bravo Galo, et. al (2021) Las ventas y las compras de productos de consumo masivo forman parte de nuestra vida diaria siendo una de las actividades de comercio más antigua de nuestra nación la mismas que dan más valor a ciertas empresas por el valor agregado que actualmente den a su producto.

La industria avícola, como uno de los pilares de la producción de alimentos a nivel global, desempeña un papel crucial en la satisfacción de la creciente demanda de productos avícolas. En este contexto altamente competitivo, la eficiencia y la productividad se convierten en factores determinantes para el éxito de las comercializadoras avícolas. La búsqueda constante de procesos

más efectivos y la optimización de recursos se tornan imperativas. En este sentido, un estudio de tiempos y movimientos emerge como una herramienta esencial para analizar y mejorar la eficiencia operativa en este sector.

El comercial Avícola Macías es una comercializadora que ofrece balanceados como: preinicial, inicial y engorde. Sin embargo, existe producción dejada de hacer debido al amontonamiento de los sacos en el área de almacenamiento. En este contexto, se propone explorar los aspectos clave del área mediante la aplicación de un estudio de tiempos y movimientos con el fin de proporcionar una comprensión profunda de los desafíos y oportunidades en el manejo y almacenamiento de productos avícolas, la optimización de recursos, el uso eficaz del espacio y la reducción de tiempos de manipulación son objetivos que sirven como vía para el aumento de la productividad en la comercializadora. En función de lo anterior se establece como objetivo general de esta investigación, desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la

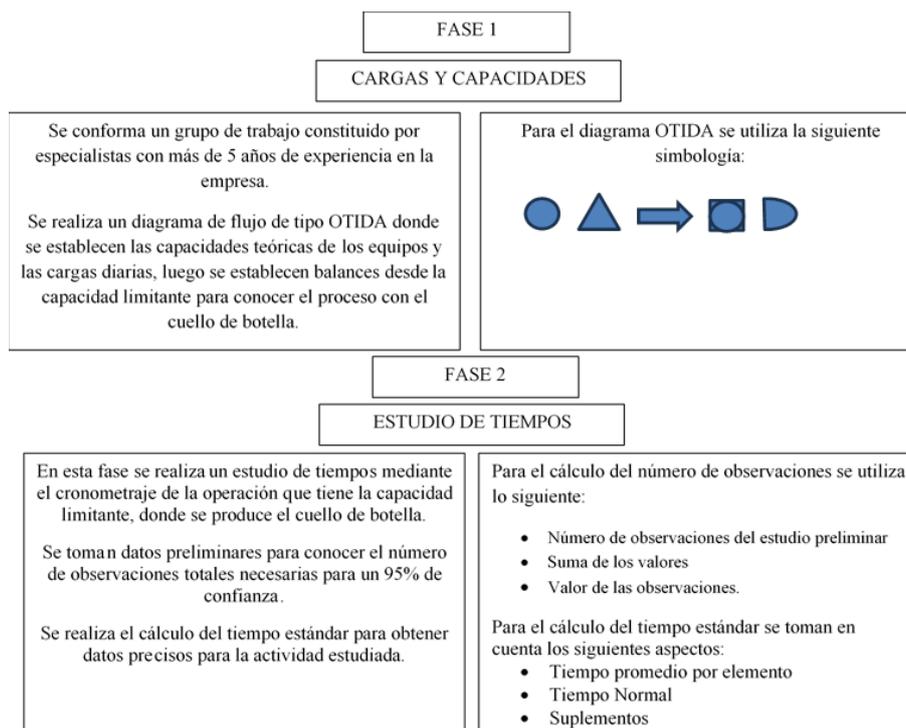
productividad en el área de almacenamiento de Comercial Avícola Macías.

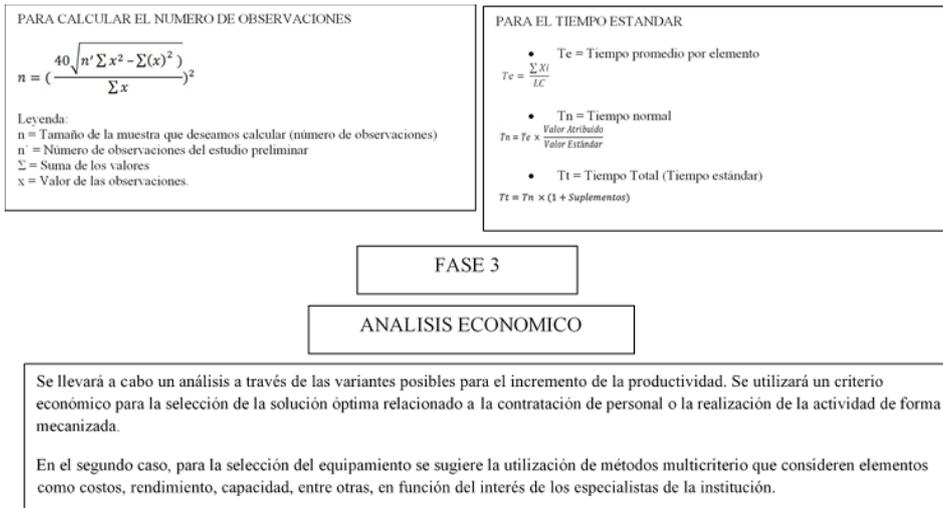
2. Materiales y métodos

Para realizar esta investigación se concibió un enfoque mixto, es decir cualitativo y cuantitativo, ya que surgió la necesidad de analizar información y datos con el propósito de tener información relevante del desarrollo del proceso. Se utilizó el método Análisis Síntesis para la búsqueda y procesamiento de información empírica, teórica y metodológica sobre la temática. La investigación es descriptiva, se basa en la propuesta de un procedimiento que tiene 3 fases: como fase 1 un

análisis de cargas y capacidades para evaluar de manera sistemática la demanda operativa que enfrenta la empresa, contrastándola con sus capacidades internas para satisfacerla; como fase 2 el estudio de tiempos, el cual es una metodología utilizada y empleada en la gestión de operaciones con el propósito de cuantificar y examinar el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea o actividad determinada; como fase 3 el análisis económico de costo-beneficio el cual es crucial en la toma de decisiones ya que analiza y contrasta los costos y beneficios vinculados a un proyecto para evaluar la viabilidad financiera de la decisión o proyecto. (Figura 1).

Figura 1. Fases de la metodología



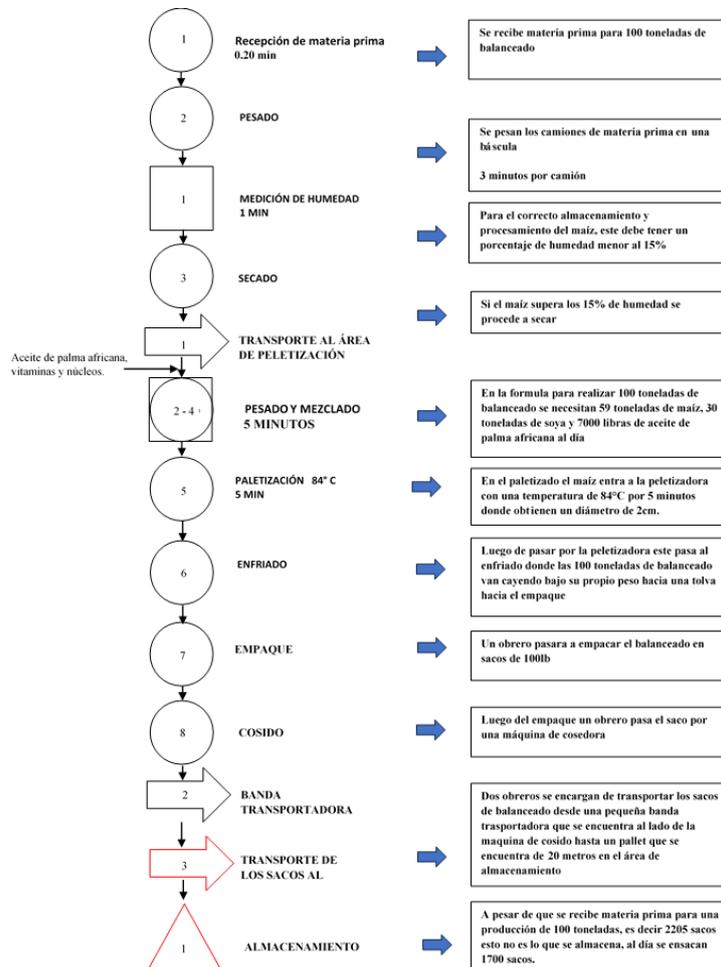


3. Resultados y discusión

FASE 1. CARGAS Y CAPACIDADES

De acuerdo a lo propuesto en la fase 1, la figura 2 muestra el diagrama OTIDA y las cargas y capacidades de cada operación.

Figura 2. Cargas y capacidades



PRODUCCIÓN ACTUAL

La producción actual diaria en el Comercial Avícola es de 1700 sacos al día, pero la materia prima recibida

al día corresponde a 2205 sacos al día, lo que establece una producción dejada de hacer de 505 sacos al día tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Producción actual

PRODUCCIÓN ACTUAL		
MATERIA PRIMA RECIBIDA	100	ton/día
	220462	lb/día
	2205	sacos/día
	100	pallet/día
PRODUCCIÓN DIARIA	1700	Sacos/día
	77	pallets/día
PRODUCCIÓN DEJADA DE HACER	505	sacos/día
	23	pallet/día

FASE 2. ESTUDIO DE TIEMPOS

Para el estudio de tiempo se calculó el número de observaciones necesarias para un 95% de confianza, se tomaron 5 datos preliminares del objeto de observación el cual es la actividad de transporte manual de los sacos de

balanceado estivados por dos obreros para el llenado de pallets en el área de almacenamiento.

La tabla 2 muestra las observaciones del tiempo que le toma a los dos obreros llenar un pallet trasladando sacos de balanceado.

Tabla 2. Observaciones preliminares

Tiempo para llenar un pallet	
Observación	Tiempo
1	0:04:23
2	0:04:11
3	0:04:12
4	0:05:01
5	0:04:13

En la tabla 3 se muestran los datos necesarios para el cálculo del

número de observaciones totales, de acuerdo a la fórmula 1.

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fórmula 1

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

Tabla 3. Valores para el cálculo de las observaciones

n	Valor x	Valor x^2
1	4	16
2	4	16
3	4	16
4	5	25
5	4	16
TOTAL	21	89

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{5 * 89 - (21)^2}}{21} \right)^2 = 14,52 \approx 15$$

Se necesitan 15 observaciones del tiempo que le toma a los obreros llenar un pallet trasladando los sacos de balanceado. Para el cálculo del

tiempo estándar, se toma en cuenta el resultado de las 15 observaciones, así como lo muestra la tabla 4.

Tabla 4. Observaciones para el tiempo estándar

OBSERVACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	SUMA	LC
TIEMPO	4,38	4,18	4,2	5,01	4,21	4,46	4,45	4,51	4,41	4,46	5,05	4,65	4,4	4,35	5	63,37	15

Nota. Fuente: El autor

- Tiempo promedio por elemento

$$Te = \frac{\sum Xi}{LC} \quad Te = \frac{63,37}{15} = 4,23 \text{ min}$$

- Tiempo normal

$$Tn = Te \times \frac{\text{Valor Atribuido}}{\text{Valor Estándar}} \quad Tn = 4,23 * \frac{95}{100} = 4,013 \text{ min}$$

- Suplementos

$$Tt = Tn \times (1 + \text{Suplementos})^t = 4,013(1 + 0,1) = 4,414 \text{ min}$$

- Tiempo estándar: 4,414 min

El cálculo de tiempo estándar da como resultado 4,414 minutos lo cual corresponde al tiempo que tardan los dos obreros en llenar un pallet, es decir estivar 22 sacos y trasladarlos al pallet.

FASE 3 ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el aumento de la productividad se presentan dos variantes, cada una diseñada para abordar

específicamente los desafíos identificados. Estas variantes ofrecen enfoques distintos con el objetivo de proporcionar una solución integral y adaptada a las necesidades específicas del proyecto, se muestran en la tabla 5 la producción diaria y en las tablas 7 y 8 la variante uno y dos de solución del problema.

Tabla 5. Producción Diaria

VARIANTE 1 ACTUALMENTE			
PRODUCCIÓN DIARIA			
Unidades producidas al día	1700	Sacos/día	
Número de sacos en pallets	22	sacos	
Pallets producidos	77	pallets/día	
Tiempo total trabajado	5:40:00	Horas + descansos	
PRODUCCIÓN DEJADA DE HACER			COSTO DE OPORTUNIDAD
505		Sacos/día	\$ 13.624,81
23		pallets/día	
PRODUCCION TOTAL	2205	sacos/día	

Se aprecia en la tabla 5, que el traslado de los 77 pallets con un tiempo estándar de 4,41 minutos establece un tiempo operativo de 5 horas con 40 minutos, lo que complementado con 60 minutos en el horario de almuerzo y 40 minutos de pausas activas como tiempo de

descanso y necesidades personales, sumado con 40 minutos de tiempo preparativo y conclusivo, describen la jornada laboral. Lo anterior permite la estiva de 1700 sacos diarios, dejando de cumplir con 505 sacos, es decir 23 pallets, lo que

genera un costo de oportunidad de \$13634,1.

Tabla 4. Variante 1: Obrero adicional

VARIANTE UNO: 1 OBRERO ADICIONAL				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD AD	SUELDO MENSUAL	TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
OBRERO TIEMPO COMPLETO	1	\$ 460,00	\$ 460,00	\$ 5.520,00
SUBTOTAL			\$ 460,00	\$ 5.520,00
BENEFICIOS SOCIALES				
APORTES AL IESS (11.15%)		\$ 51,29	\$ 51,29	\$ 615,48
DECIMO TERCERO				\$ 460,00
DECIMO CUARTO				\$ 460,00
VACACIONES				\$ 230,00
FONDOS DE RESERVA (8,33%)		\$ 38,32	\$ 38,32	\$ 459,82
SUBTOTAL				\$ 2.225,30
TOTAL				\$ 7.745,30
TOTAL A 18 MESES				\$ 10.505,30

Variante 2. Montacarga

Para la variante 2, la elección del montacargas, es necesario realizar una comparación de modelos del equipo evaluando diferentes

criterios. La tabla 8 detalla dichos criterios con una escala de calificación del 1 al 5, donde 1 representa el rendimiento más bajo y 5 el más alto.

Tabla 5. Elección de montacargas

MODELO	COSTO	CAPACIDAD DE TRANSPORTE	COSTOS OPERATIVOS	FACILIDAD DE MANTENIMIENTO	VELOCIDAD	TOTAL
Apilador full eléctrico de base ancha	5	1	5	5	3	19
Montacargas de 2.5 toneladas a Diesel	3	5	3	4	5	20
Montacargas de 2.5 toneladas dual gas y gasolina motor Nissan	2	5	3	4	5	19

Montacarga de 1.8 toneladas dual muth.	5	3	4	5	4	21
--	---	---	---	---	---	----

Como se puede apreciar el montacarga de 1.8 toneladas dual muth fue el elegido, acentuado esencialmente por su costo y facilidad de mantenimiento, aunque

todos los criterios se consideraron de igual prioridad y las diferencias en las valoraciones fueron mínimas. La tabla 9 muestra el análisis económico del montacargas elegido.

Tabla 6. Variante 2: Montacarga

VARIANTE 2 MONTACARGA	
Montacarga de 1.8 toneladas dual muth.	
COSTO DE INVERSION MENSUAL	\$ 1.159,78
COSTO TOTAL DE INVERSION (18 MESES)	\$ 20.875,99
COSTOS DE MANTENIMIENTO MENSUAL	\$ 150,00
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO (18 MESES)	\$ 2.700,00
COSTO TOTAL (18 MESES)	\$ 23.575,99

Para una mejor decisión se establecen los análisis de la producción con ambas variantes, añadiendo obreros y utilizando un montacargas. La tabla 10 muestra el análisis añadiendo un obrero adicional, es decir 3 obreros, lo que

de acuerdo a observaciones preliminares bajo el mismo método, arrojó un tiempo estimado por pallets de 2,9 minutos, permitiendo una producción de 2585 sacos, lo que implica el cumplimiento de la demanda actual.

Tabla 10. Estimado de la producción. Variante 1: Obrero adicional.

PRODUCCIÓN CON EL OBRERO ADICIONAL (3 OBREROS EN TOTAL)		
Tiempo total de trabajo	5,68	5.41.00 horas + descansos = 8:00:00
Tiempo de trabajo con los 3 obreros	340,8	minutos
Tiempo estimado por pallet	2,9	minutos
Pallets producidos	117,5	pallets
Unidades producidas	2585	sacos

La tabla 11 muestra la utilización de un montacargas, el que permitiría una producción diaria de 2850 sacos, atendido a su velocidad, la

distancia a recorrer y los tiempos necesarios para su traslado.

Tabla 11. Estimado de la producción. Variante 2: Montacargas

PRODUCCIÓN CON EL MONTACARGAS		
Capacidad máxima del montacarga	1,8	Toneladas
Velocidad con carga	5	m/s
Velocidad sin carga	5,2	m/s
Distancia	20	metros
Tiempo ido	4,0	segundos
Tiempo vuelta	3,8	segundos
Tiempo de carga	5	segundos
Tiempo de descarga	5	segundos
Tiempo estimado de llenado	140,0	segundos
Total	157,8	segundos
Total	2,6	minutos
Tiempo de jornada	5,68	5:41:00 horas + descansos = 8:00:00
Tiempo de jornada	340,8	minutos
Pallets producidos	129,5	pallets
TOTAL UNIDADES PRODUCIDAS	2850	sacos/día

En la tabla 12 se muestra la comparación de los datos obtenidos

Tabla 12. Comparación de las variantes

COMPARACIÓN DE LAS VARIANTES			
DESCRIPCION	UNIDADE S	UNIDADES ADICIONALES	COSTO (18 MESES)
VARIANTE 1: OBRERO	2585	380	\$ 10.505,30
VARIANTE 2: MONTACARG A	2850	645	\$ 23.575,99

La elección del montacarga como solución para este proyecto se basó en una evaluación de varios factores como el costo de inversión ya que a pesar de que el desembolso inicial del montacarga es superior al de contratar un obrero adicional, es crucial considerar que esta inversión única se amortiza en un periodo de

18 meses. Por otro lado, la contratación de obreros implica compromisos a largo plazo con contratos permanentes.

Cabe recalcar que la opción del montacarga ofrece mayor producción adicional, esto puede brindar flexibilidad para adaptarse a cambios en la demanda, lo cual se

puede percibirse como un aspecto positivo.

Discusión

Estudios similares por otros investigadores obtuvieron resultados identificando la problemática mediante un estudio de tiempos tal como (Molina, M. 2020) ya que en su estudio pudo evidenciar un buen desempeño con los métodos de trabajo pero se encontró con ineficiencia en áreas donde por consiguiente se plantearon propuestas de mejora y así mismo encontró áreas de la empresa donde realizaban movimientos ineficientes o los métodos de trabajo no eran los adecuados

Otro estudio es el de (Andrade et al, 2019) el cual, mediante la aplicación de diagrama bimanual, análisis de tiempo promedio y tiempo estándar pudo asignar las tareas de una manera más eficiente y con la aplicación de una hoja de verificación se notó que la producción fue creciendo de forma progresiva a medida que los operarios se familiarizaban con la nueva metodología de trabajo.

En el caso del estudio de (Gutiérrez, V. 2022.) mediante la aplicación del

estudio de tiempos y movimientos pudo determinar las operaciones, transportes, demoras, almacenamientos y operaciones combinadas que en este caso son destinadas a la confección de camisetas polo así como las actividades que agregan valor y las que no al producto, en donde se obtuvo como resultado un total de 73.03% de actividades productivas es decir, que existen una diferencia del 26.97% de actividades que no agregan valor y con esto logró realizar una propuesta de una estandarización de las operaciones, una nueva metodología, la redistribución de la máquinas y además, de organizar el ambiente de trabajo para facilitar la búsqueda de materiales y equipos

4. Conclusiones

Según los resultados obtenidos, se ha observado que el proceso de carga de maíz hasta los pallets, a pesar de la dedicación de dos obreros, consume una cantidad considerable de tiempo. Con una producción diaria de 1700 sacos/día y considerando que en un pallet caben 22 sacos, se estimó que se podrían generar 77 pallets/día. Sin

embargo, al comparar esta cifra con la capacidad potencial calculada a partir de la recepción de 100 toneladas de materia prima al día, se identificó una producción dejada de hacer de 505 sacos/día o 23 pallets/día.

La adquisición del montacarga se presenta como una inversión estratégica para mejorar la eficiencia del proceso en el área de almacenamiento. Al reducir el tiempo necesario para cargar los pallets, se puede aumentar la producción diaria y evitar la pérdida de 505 sacos/día o 23 pallets/día. Aunque la inversión de 20.875,99 puede parecer significativa a comparación de la otra variante, será una sola inversión la cual comparando su costo de oportunidad se prevé un ahorro en el mediano plazo.

La implementación del montacarga no solo resolvería el problema actual, sino que también proporcionaría una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta a cambios en la demanda ya que con este la capacidad de producción podría ampliarse de ser necesario.

El estudio y la medición del trabajo continúa siendo una alternativa

eficaz para el estudio e incremento de la productividad en empresas con condiciones tecnológicas tendientes al trabajo manual y mecánico-manual.

Bibliografía

- Acosta, E., & Marcelo, O., & Roark, & Geraldina, Y., & De Paula, M., & Fabiano, & De Queiroz, & Antonio, J. (2020). Comparación de métodos de cronometraje en el estudio de métodos y tiempos abordado en la carrera de ingeniería industrial. Revista COINI, (1). Comparacion-de-metodos-de-cronometraje-en-el-estudio-de-metodos-y-tiempos-abordado-en-la-carrera-de-ingenieria-industrial.pdf (researchgate.net)
- Andrade, A. & Del Río, C., & Alvear, D. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. Información tecnológica, 30(3), 83-94. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Andrade, A., & Del Rio, C., & Alvear, D. (2021). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. Revista La Serena

- <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Barahona, H. (2021). Técnicas para la medición y mejora de la productividad empresarial. Caso práctico empresa privada. [BachelorThesis, Perú - UNE]. Repositorio institucional UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/fcb6d3a-7421-4150-b07b-6e8650941128/content>
- Cabanilla, M., & Arana, B., & Bravo, O. (2023). Gestión estratégica para optimizar la eficiencia y eficacia del personal administrativo: caso empresa del sector avícola. *Universidad y Sociedad*, 15(4), 268-273. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3977/3895>
- Casero Palmeri, P. (2019). Estudio de métodos y tiempos en Lingotes Especiales S.A. [BachelorThesis, Valladolid-Uva]. Repositorio Institucional de UVa. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/40126>
- Cuevas Arteaga, C., Gonzales Montenegro, Y., Torres Salazar, M., & Valladares Cisneros, M. (2020). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Revista Inventio*, 16(39). <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/28>
- García Gallego, E., & Sierra Trujillo, M. (2020). Factores determinantes de la baja productividad laboral percibidos por un grupo de trabajadores del área comercial de una organización del sector de hidrocarburos de la ciudad de Medellín [Tesis doctoral, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional de la universidad EAFIT <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/16062>
- Gutiérrez, V. (2022). Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa Compubordado. [BachelorThesis, Ambato - UTA]. Repositorio institucional UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36558/1/t2108id.pdf>
- Llallacachi, C., & Cornejo, C. & Zuñiga, A. (2020). Gestión de costos y productividad, en una empresa Avícola. *Revista De Investigación Valor Contable*, 6(1), 17 - 25. <https://doi.org/10.17162/rivc.v6i1.1254>
- Loayza, Y., & Luque, F., & Chuquillanqui, K. (2022). ERGONOMIA Y ESTUDIO DEL TRABAJO. [BachelorThesis, Perú - UTP], Repositorio institucional de UTP. <https://www.studocu.com/pe/>

- document/universidad-
tecnologica-del-
peru/ergonomia-y-estudio-
del-trabajo/laboratorio-
medicion-de-tiempos-
recopilado-casi-
final/25365538
- Molina, M. (2020). Estudio de métodos y tiempos en una empresa de productividad avícola. [BachelorThesis, Bogotá - UTADEO]. Repositorio institucional UTADEO. <https://expeditiorepositorio.utaedeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/18248/ESTUDIO%20DE%20MÉTODOS%20Y%20TIEMPOS%20EN%20UNA%20EMPRESA%20DE%20PRODUCTIVIDAD%20AVÍCOLA.pdf?sequence=1>
- Parra, A. (2023). Auditoria de gestión para medir la eficiencia y eficacia de la empresa incoregía Ltda. ubicada en la ciudad de Riobamba [BachelorThesis, Ecuador - UNACH]. Repositorio Institucional de la universidad de UNACH. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10297>
- Ramírez, G. & Magaña, D. & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. Revista Trascender, Contabilidad y Gestión. 7(20). <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Simbalaña, L., & Carrión, C. (2021). Determinantes de la Productividad de las Empresas del Sector de los Servicios en el Ecuador. Revista Cuestiones Económicas, 31(3). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8807551>
- Tejada Díaz, N.L., Gisbert Soler, V. y Pérez Molina, A.I. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. Revista 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 39-49. <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>