



Estudio de métodos para incrementar la productividad en la curtiembre Industrias Herpami EIRL

Study of methods to increase productivity in the tannery Industrias Herpami EIRL

Estudo de métodos para aumentar a produtividade no curtume Industrias Herpami EIRL

ARTÍCULO ORIGINAL



Luis Roli Palma Mejía 
palmamejialuis@gmail.com

Percy Alex Quiroz Flores 
aquiroz@acpagro.com

Marcos Alejandro Robles Lora 
mrobleslo23@gmail.com

Universidad César Vallejo. Chepén, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v7i19.112>

Artículo recibido 28 de julio 2023 / Aceptado 23 de agosto 2023 / Publicado 15 de septiembre 2023

RESUMEN

El mal desempeño de los operarios impacta en la productividad de la empresa, lo que a su vez afecta la rentabilidad, por ello es fundamental un estudio de métodos en las industrias. El objetivo fue implementar un estudio de método para aumentar la productividad en la curtiembre Industrias Herpami EIRL. Bajo una investigación aplicada con un diseño experimental del tipo pre-experimental. La población estuvo conformada por datos de la productividad correspondiente a los meses de enero a mayo del 2022. Se empleó como técnica la observación y análisis documental, apoyado con la guía de observación y matriz de análisis como instrumento. Se determinó que el índice combinado de productividad para los meses de abril y mayo fue de 3.58 incrementándose en 0.79 soles en relación a los meses de enero y febrero. Se concluye que gracias a la implementación de un estudio de método aumentó la productividad de la materia prima, como de la mano de obra.

Palabras clave: Estudio de métodos; Productividad curtiembre; Materia prima; Mano de obra

ABSTRACT

The poor performance of the operators impacts on the productivity of the company, which in turn affects profitability, therefore it is essential a study of methods in the industries. The objective was to implement a method study to increase productivity in the tannery Industrias Herpami EIRL. Under an applied research with a pre-experimental experimental design. The population consisted of productivity data for the months of January to May 2022. Observation and documentary analysis were used as a technique, supported by the observation guide and analysis matrix as an instrument. It was determined that the combined productivity index for the months of April and May was 3.58, increasing by 0.79 soles in relation to the months of January and February. It is concluded that thanks to the implementation of a method study, the productivity of raw material and labor increased.

Key words: Method study; Tannery productivity; Raw material; Labor

RESUMO

O mau desempenho dos operadores tem impacto na produtividade da empresa, que, por sua vez, afeta a lucratividade, por isso é essencial um estudo de métodos nas indústrias. O objetivo foi implementar um estudo de método para aumentar a produtividade no curtume Industrias Herpami EIRL. Trata-se de uma pesquisa aplicada com um projeto experimental pré-experimental. A população foi composta por dados de produtividade dos meses de janeiro a maio de 2022. A observação e a análise documental foram utilizadas como técnica, apoiadas pelo guia de observação e pela matriz de análise como instrumento. Foi determinado que o índice de produtividade combinado para os meses de abril e maio foi de 3,58, aumentando em 0,79 soles em relação aos meses de janeiro e fevereiro. Conclui-se que, graças à implementação de um estudo de método, a produtividade da matéria-prima e da mão de obra aumentou.

Palavras-chave: Estudo de método; Produtividade do curtume; Matéria-prima; Mão de obra

INTRODUCCIÓN

La globalización ha llevado a varios países a firmar acuerdos de comercios que les permitan exportar y promocionar eficazmente sus productos. En este entorno competitivo a nivel mundial, las empresas internacionales tienen la urgente necesidad de poner en funcionamiento políticas que les ayuden a afrontar los diversos retos que se muestran y les permitan ser más rentables y productivos al mismo tiempo que reducen sus costos, ya que esto los posiciona en el mercado y los diferencian con la competencia.

América del Sur fue uno de los primeros destinos de las exportaciones del rubro del cuero, con el 57,5% del total. Le siguió América del Norte, con el 24,2% del total, y América Central, con el 8,8% del total, que fue la región más dinámica, con un crecimiento del 127,4% respecto al año 2020. Por otro lado, las ventas a Asia experimentaron un descenso del 21,9%. Si se desglosa por países, los tres principales contribuyentes fueron Chile (7,6 millones de dólares), Estados Unidos (3,8 millones) y Bolivia (1,8 millones). Panamá tuvo la mayor tasa de crecimiento (192,1 %) entre los mercados con compras de más de un millón de dólares, seguido de Chile (70,2 %) y Bolivia [36,6 %] (CIEN-ADEX, 2022)

La producción industrial manufacturera en Perú, según el estudio de Prado (2022) aumentó durante el 2021 en 17,9 % respecto al 2020 y en 3 % en comparación al 2019. Este se logró gracias a la "sustancial expansión" del subsector no primario, que representó el 24,2 % del total, y su desempeño se ve afectado por el incremento

en los productos de consumo (17,3%) y bienes intermedios (30,7%). En este sentido, el Ministerio de la Producción de Perú, indica que el desempeño del sector manufacturero en el 2021 se atribuyó a la recuperación de las exportaciones industriales y de la demanda interna, lo que influyó en el desempeño favorable de todos los productos manufacturados no primarios debido al aumento de la producción.

En este sentido, la curtiembre Industrias Herpami EIRL, creada y fundada el 28 de noviembre de 2008 es especializada en adobo y curtido de cueros; así como teñido y adobo de pieles. Se encuentra ubicado en el Jr. 22 de febrero nro. 437- La Libertad Trujillo - Distrito de Florencia de Mora, Perú. La curtiembre presenta inconvenientes en todo el proceso de recepción de la materia prima porque no tiene una forma aceptable de guardado, ya que solo hay una cierta cantidad de espacio disponible en el almacén de la empresa. Con respecto a su producción se puede ver que, en el lugar de trabajo, existen bultos que obstaculizan el pase de los empleados, generando dificultad con el transporte de los productos terminados y/o materia prima. Tal es así que la relación que existe entre Hombre-Máquina conlleva a tiempos con retraso, perjudicando en el cumplimiento de entrega de los pedidos de productos a los clientes. También se observó que la iluminación en el área de trabajo es deficiente.

Aunado a ello, se realiza un estudio con el objetivo de implementar un estudio de método para aumentar la productividad en la curtiembre Industrias Herpami EIRL. Este estudio es

importante porque permite establecer controles y procedimientos que la organización puede poner en acción para mejorar su eficiencia y lograr más rentabilidad, es decir; con la aplicación de la presente investigación se busca obtener un beneficio para la empresa incrementando la productividad, así mismo también se beneficiarán otras empresas orientadas al mismo rubro de negocio.

Al respecto, Durán (2007) señala que el estudio de métodos implica la aplicación de técnicas más sencillas, como los estudios de tiempo y movimiento basados en diagnósticos, para contribuir con el aumento o mejora de la productividad de cualquier sistema de producción. Seguido, Prokopenko (1989) indica que la producción es considerada como la relación entre los productos finales o terminados y los materiales o recursos utilizados en la obtención de los mismos. Pudiendo ser parcial como la mano de obra y materia prima (Heizer y Render, 2007).

Por otro lado, la investigación de Tejada et al., (2017) señalan en reducir los movimientos innecesarios que contribuyen a un aumento de actividades, para ello, determina el tiempo de operación, utilizando Therblig y General Sewing Data (GSD), un software informático que permite simulaciones de movimientos y tiempos, así como la evaluación de técnicas y precios, se utiliza una metodología aplicada para determinar los movimientos primarios. De la misma forma, Collado et al., (2018) mejoran la productividad en un taller mecánico, con la

aplicación de herramientas de la ingeniería para reducir o minimizar los tiempos improductivos, y luego poder aumentar la productividad en la empresa que tiene como giro de negocio la prestación de servicios en mantenimiento y venta de vehículos.

En cambio, Ganoza (2018) para incrementar la productividad en el área de empaque en una empresa agroexportadora, en su estudio utiliza herramientas como el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, DOP, DAP y el diagrama de recorrido. Mediante el estudio y análisis de tiempos donde identifica en la empresa el tiempo estándar punto de trabajo en el área de empaque de palta fresca y pudo identificar que el 80% del problema que influye en baja productividad era por falta de estandarización de métodos de trabajo, procedimientos desactualizados, y por la falta de incentivos por rendimiento. Con su propuesta y aplicación de mejoras logró incrementar considerablemente la productividad en un 37.5% lo que representa un ahorro de S/ 0.02 por kg de producto terminado en mano de obra.

Mientras tanto, en la investigación de Azcarate y Chávez (2019) identifican que los problemas principales en la empresa ladrillera, era los procedimientos de trabajo como el traslado de la materia prima para la fabricación de ladrillos, ya que los trabajadores lo trasladan en baldes generando fatiga al momento de preparar la mezcla, y al momento de hacer el corte de ladrillo no tenía la lucidez requerida para realizar su trabajo. Por lo tanto, con la

implementación de procedimiento de trabajo y cambio de la forma de traslado de materiales de baldes a carretas lograron mejorar los siguientes indicadores: Productividad de mano de obra en 17.30%, la productividad de materia prima en 14.94% y el índice combinado en 12.98%.

Durán (2007) en su libro publicado dice que para obtener un estudio de métodos fiable se debe realizar en tres fases como son: Selección de la tarea que consiste en seleccionar la tarea que sea la menos deseada por los trabajadores o también las que generen más retrasos en la producción, requiera mayor esfuerzo de los colaboradores o las tareas que generen desorden y retrasen el flujo normal de las operaciones; como segunda fase es el registro y análisis, en esta fase se debe tomar todos los registros posibles de la tarea seleccionada considerando el flujo, tiempos, condiciones actuales de trabajo y descripción de actividades, por último, la tercera fase la cual es el desarrollo, aquí se debe adoptar un nuevo método de acuerdo a lo observado y registrado, siempre considerando satisfacer a los colaboradores, eliminar los movimientos innecesarios y como resultado mejorar la productividad.

MÉTODO

El estudio fue desarrollado con una metodología de tipo aplicativo con un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental del tipo pre-experimental. La misma, fue representada de la siguiente forma: G: O1 x O2. Siendo G: Área

de producción de la empresa Industrial Herpami EIRL; O1: Productividad (pre-prueba); X: Estímulo: Ingeniería de métodos, y O2: Productividad (pos-prueba). A su vez, la variable independiente fue estudio de métodos y la variable dependiente productividad.

Por otro lado, la población y muestra estuvo conformado por los datos de la productividad correspondiente a los meses de enero a mayo del 2022 de la empresa Industrias Herpami EIRL. Para ello, se utilizaron como criterio de inclusión los registros de productividad de los meses de enero y febrero, mayo y junio del 2022. Y como criterios de exclusión, todos los registros ajenos al área de producción y los registros de productividad desde enero 2022 hacia atrás. Se empleó como técnica la observación y análisis documental, apoyado con la guía de observación y matriz de análisis como instrumento. Los instrumentos de la investigación fueron revisados y validados por tres docentes expertos de la Universidad Cesar Vallejo.

El procedimiento que se llevó a cabo para dar respuesta al objetivo del estudio, se inició con el hallazgo de los indicadores de productividad iniciales, se realizó a través del registro de la productividad de la materia prima de la misma forma para la mano de obra utilizada entre los meses de enero y febrero, también la materia prima utilizada por coste más la mano de obra utilizada por coste de los lotes producidos entre los meses de enero y febrero.

Se realizó toma de tiempos y se llevó los respectivos registros de los tiempos actuales en

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

el proceso de producción, que luego se anotaron en los formularios de la hoja de registro de los tiempos cronometrados y en la hoja de registro por ciclos. Se identificó el diagrama de operaciones y el diagrama de análisis por proceso iniciales entre los meses de enero y febrero, así mismo se determinó los índices de productividad iniciales.

Seguido la implementación de los nuevos métodos de trabajo se llevó a cabo en el mes abril, el cual consistió en unir dos actividades de trabajo como la recepción y habilitado de pieles (materia prima), también se implementó un diagrama bimanual de actividades para incrementar la productividad en el área de producción de la curtiembre. Finalmente, se realizó una comparación de la productividad de los lotes L01, L02, L03, L04, L05 y L06 correspondiente a los meses de enero y febrero con los lotes L10, L11, L12, L13, L14 y L5 realizado entre los meses de abril y mayo del 2022.

Indicadores iniciales de productividad

La productividad de materia prima, se expresa de la siguiente manera: Productividad de materia prima = Producción obtenida / materia prima. En la Tabla 1 se muestra que la productividad del proceso es de 0.64 kg cuero / kg de piel. Es decir que por cada kilogramo de piel se obtiene 0.64 kilogramos de cuero. Además, la productividad de mano de obra, se expresa de la siguiente manera: Productividad de mano de obra es igual a Productividad obtenida entre la Mano de Obra empleada. En la Tabla 1 también se puede evidenciar el promedio de la productividad de mano de obra es 744.22 kilogramos por cada trabajador.

Tabla 1. Productividad materia prima y mano de obra inicial.

Mes	Lote	MATERIA PRIMA INICIAL			MANO DE OBRA INICIAL		
		Materia prima (Kg de piel)	Producción obtenida (Kg de cuero)	Productividad de materia prima (Kg de cuero) / (Kg de piel)	Producción obtenida (Kg de cuero)	Mano de obra (N° de Trabajo)	PMO por lote (kg de cuero / N° Trabajadores)
Enero	L01	23,845	15,189	0.64	15,189	20	759.45
	L02	22,980	14,574	0.63	14,574	20	728.70
	L03	23,505	14,812	0.63	14,812	20	740.60
Febrero	L04	23,310	15,104	0.65	15,104	20	755.20
	L05	23,420	15,553	0.66	15,553	20	777.65
	L06	22,090	14,074	0.64	14,074	20	703.70
Promedio		23,192	14,884	0.64	14,884	20.00	744.22

Luego se determinó el índice combinado de productividad de los recursos Mano de Obra y materia prima para los meses de enero y febrero (Tabla 2).

$$ICP = PO \times PV / (MPE \times Costo) + (MOE \times Costo)$$

ICP: Índice combinado de productividad

PO: Producción obtenida

PV: Precio de venta

MPE: Materia prima empleada

MOE: Mano de obra empleada

Cabe destacar que para determinar este indicador se tomó en cuenta los costos de materia prima (pieles) en 10 soles por kilogramo, el costo por la mano de obra de cada trabajador en S/ 1250 soles mensuales y el precio de venta del producto terminado o cuero en 40 soles por kilogramo tal como se evidencia en la Tabla 2.

Tabla 2. Índice combinado de productividad iniciales de los meses enero y febrero de 2022.

Mes	Lote	PO (Kg de cuero)	MP empleada (Kg de piel)	Mano de obra (N° de Trabajo.)	Índice combinado de productividad
Enero	L01	15,189	23,845	20	2.77
	L02	14,574	22,980	20	2.75
	L03	14,812	23,505	20	2.74
	L04	15,104	23,310	20	2.82
Febrero	L05	15,553	23,420	20	2.89
	L06	14,074	22,090	20	2.76
Promedio		14,884	23,192	20.00	2.79

Plan de mejora en la recepción y habilitado de materia prima

Luego de la evaluación de todo el proceso productivo, se tomó a las actividades más críticas para la implementación de un nuevo método de trabajo. El cual, consistió en unir las actividades de la recepción y habilitado de materia prima,

mientras que para optimizar el proceso se procedió a unir las actividades de inspecciones a las actividades precedentes.

Se implemento un nuevo método de trabajo y un diagrama bimanual para la actividad de habilitado de pieles (Figura 1).

	PROCEDIMIENTO	Versión: 01
	RECEPCIÓN Y HABILITADO DE PIELS	Fecha: 21/03/2022

I. OBJETIVO

Organizar las actividades en la recepción y habilitado de la materia prima o pieles para la siguiente actividad del proceso de la curtiembre.

II. ALCANCE

A todo el personal del área de producción de la compañía, específicamente a los que sean asignados a la recepción y habilitado de las pieles

III. RESPONSABILIDADES

- Supervisor: Verifica la llegada del camión con el lote de pieles solicitado y asigna el personal operario que realizarán las actividades de descarga y habilitado de las pieles.
- Operarios 1 y 2: Se encargan de la descarga de pieles al paño destinado para esta actividad.
- Operarios 3 y 4: Son los responsables de recoger, cargar a las carretas clasificando las pieles en grandes y medianos.
- Operarios 5 y 6: Realizan los trabajos de corte de colas, orejas, ubres y otras partes de la piel y los remanentes serán almacenados en carretilla para el fácil transporte a la zona de desechos.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 01
	RECEPCIÓN Y HABILITADO DE PIELS	Fecha: 21/03/2022

IV. DESARROLLO

Supervisor	1	Revisa la documentación correspondiente a la materia prima, luego ubica el camión en el patio de recepción para la descarga de las pieles y asignará a dos operarios subir para la descarga, dos operarios para la selección y cargado a las carretas y dos para el habilitado. Así mismo supervisará todo el proceso de descarga y habilitado de las pieles.
Operarios 1 y 2	2	Los operarios asignados a esta actividad se encargan de la descarga del camión arrojando las pieles al patio por la puerta posterior del camión con la finalidad de escurrir las pieles y facilitar la clasificación por tamaño. Al finalizar la descarga del camión estos operarios pasan apoyar en las actividades de habilitado es decir a los operarios
Operarios 3 y 4	3	Son los encargados de recoger las pieles y cargar a las carretas 1 y 2 de acuerdo al tamaño, la carreta 1 se cargan las pieles más grandes y en la carreta 2 las pieles de tamaño medio. Así mismo descartan las pieles que llegan en mal estado para informar al supervisor y realizar el reclamo correspondiente al proveedor. Así mismo los operarios apoyan en la eliminación de los remanentes de las mesas de habilitado.
Operarios 5 y 6	4	Los operarios trabajan en pareja en una mesa realizan el corte de las colas, ubres, orejas o las partes de la piel que estén en mal estado. Esta actividad es muy importante porque se eliminan todas las partes de la piel que no son usadas en el producto final o cuero. Realizar este proceso de corte de remanentes cuando la piel esté en el proceso de curtiembre genera mayor pérdida de piel y será un factor para la baja productividad. Los remanentes o desperdicios serán almacenados directamente en envases o recipientes para facilitar el traslado a la zona de desechos. Las pieles son apiladas de acuerdo al tamaño en pallets para pasar al siguiente proceso que es el remojo y pelambre.

Figura 1. Procedimiento de trabajo recepción y habilitado de pieles.

Con esta propuesta en la unión de actividades se redujo las actividades de 31 a 27 actividades, obteniendo un nuevo tiempo de proceso productivo por cada lote de 12402 minutos de los 13194 minutos iniciales, optimizado el tiempo en un 6% (Figura 2).

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Proceso: Curtiembre		RESUMEN			Act.	Pro.			
Fecha:		SÍMBOLO	ACTIVIDAD						
		●	Operación			19			
		→	Transporte			6			
		■	Inspección			0			
		◐	Espera			0			
		▼	Almacenaje			1			
		Total de Actividades realizadas				26			
		Distancia total en metros				0			
		Tiempo min/hombre				12,402			
NUMERO	Actividades	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	◐	▼
1	Recepción y habilitado de materia prima	1		296	●				
3	Cargado de botal para remojo y pelambre	1		285	●				
4	Remojo	1		1500.1	●				
5	Pelambre	1		1500.1	●				
6	Descarga botal después de remojo y pelambre	1		280	●				
7	Transporte	1		44		→			
8	Descamado	1		365	●				
9	Dividido en tripa	1		340	●				
10	Transporte	1		46		→			
11	Pesaje	1		270	●				
12	Transporte	1		44		→			
13	Cargar al botl para curtido	1		290	●				
14	desencalado	1		1540	●				
15	Curtido	1		1540	●				
16	Descarga botal después del curtido	1		390	●				
17	Transporte	1		44.5		→			
18	Escurrido	1		540	●				
19	Transporte	1		45.6		→			
20	Clasificación e inspección de enteros	1		470	●				
21	Dividido en cromos	1		520	●				
22	Partir de lados	1		430	●				
23	Clasificación e inspección por lado	1		540	●				
24	Rebajado	1		490	●				
25	Transporte	1		420		→			
26	Clasificado e inpección Final	1		111.95	●				
27	Almacén	1		59.7					●

Figura 2. DAP después de la implementación del método de trabajo.

Indicadores finales de productividad

La productividad de materia prima de los lotes de producción correspondiente a los periodos de abril y mayo, se calculó tomando en cuenta las mejoras establecidas y con los nuevos tiempos estandarizados. Productividad de M.P = Producción obtenida/materia prima. En la Tabla 3 se muestra el incremento del rendimiento por cada kg de piel o materia prima empleada, es decir por cada kilogramo de piel o materia prima se obtiene 0.82 kg de producto terminado o cuero, los datos fueron tomados entre los meses

de abril y mayo después de la implementación del nuevo método de trabajo.

En cuanto a la productividad de la mano de obra después de las mejoras establecidas se determinó: PMO = (PO) / (N° de trabajadores). En la Tabla 3, se muestra que la productividad de la mano de obra en relación al producto terminado es 1167.87 kilogramos por cada trabajador. Este proceso se ha realizado con 19 trabajadores debido a que unieron las actividades de inspección y no era necesario este puesto de trabajo.

Tabla 3. Productividad de materia prima y mano de obra después.

Mes	Lote	MATERIA PRIMA DESPUÉS			MANO DE OBRA DESPUÉS		
		Materia prima (Kg de piel)	Producción obtenida (Kg de cuero)	Productividad de M.P (Kg de cuero) / (Kg de piel)	Producción obtenida (Kg de cuero)	M.O (N° de trabaja.)	PMO por lote (kg de cuero / N° Trabajadores)
Abil	L10	25,980	21,236	0.82	21,236	19	1,118
	L11	26,982	21,899	0.81	21,899	19	1,153
	L12	27,360	22,533	0.82	22,533	19	1,186
	L13	27,009	22,003	0.81	22,003	19	1,158
Mayo	L14	27,701	22,609	0.82	22,609	19	1,190
	L15	27,635	22,857	0.83	22,857	19	1,203
Promedio		27,111	22,190	0.82	22,190	19.00	1,167.87

Se procedió a determinar el índice combinado de productividad después de la aplicación del nuevo método de trabajo y se calcula de la siguiente manera: Producción obtenida por precio de venta entre cantidad el costo de la materia prima utilizada más el costo de la mano de obra empleada.

Por ende, después de la aplicación del nuevo método de trabajo en la recepción y habilitado de materia prima se determinó que el índice

combinado de productividad para los meses de abril y mayo fue de 3.58 incrementándose en 0.79 soles en relación a los meses de enero y febrero. Así mismo se evidenció que, por cada sol invertido en materia prima y mano de obra, la empresa percibe S/ 2.58 soles de utilidad en promedio en los meses después de la aplicación de las mejoras (Tabla 4).

Tabla 4. Índice combinado de productividad después.

Mes	Lote	PO (Kg de cuero)	MP empleada (Kg de piel)	Mano de obra (N° de trabajo.)	Índice combinado de productividad
Abil	L10	21,236	25,980	19	3.57
	L11	21,899	26,982	19	3.55
	L12	22,533	27,360	19	3.60
	L13	22,003	27,009	19	3.56
Mayo	L14	22,609	27,701	19	3.57
	L15	22,857	27,635	19	3.62
Promedio		22,190	27,111	19.00	3.58

Luego de la aplicación del nuevo método de trabajo en la recepción y habilitado de M.P se determinó que el índice combinado de productividad para los meses de abril y mayo fue de 3.58 incrementándose en 0.79 soles en relación a los meses de enero y febrero. Así mismo se puede decir que, por cada sol invertido en materia prima y mano de obra, la empresa percibió S/ 2.58 soles de utilidad en promedio en los meses después de la aplicación de las mejoras.

En la Tabla 5 se muestra la comparación de los indicadores de productividad de los meses enero y febrero con los meses luego de la aplicación del nuevo método de trabajo en las actividades de recepción y habilitado de materia prima. La medición de los resultados se hizo en los meses de abril y mayo, por lo tanto, se evidencia que hay un incremento del 28% entre ambos indicadores antes y después del estudio.

Tabla 5. Comparación de indicadores de productividad.

Factor	Indicador		Unidades	Desv. %
	Promedio por lote			
	Febrero - marzo	Abril - mayo		
Mano de obra	744.22	1,167.87	Kg cuero / Trabajador	56.93%
Materia prima	0.64	0.82	kg cuero / kg piel	27.86%
Índice combinado de productividad	2.79	3.58	soles / soles	28.32%

Discusión

Los indicadores iniciales de productividad, arrojaron 744.22 kilogramos de cuero por trabajador, 0.64 kilogramos de cuero por kilogramo de piel para el indicador de materia prima, y una productividad total de 2,79. Coincidiendo con Ganoza (2018) el cual determinó los índices

de productividad en la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú logrando mejorarlo en un 37% después de la aplicación y propuesta de mejora en el proceso de empaque. De la misma forma los Azcarate y Chávez (2019) identificaron los índices de productividad de mano de obra, la materia prima e índice combinado de

productividad en una empresa dedicada a la elaboración de ladrillos, llegando a incrementar ambos índices en 17.30%, 14.94% y 12.98% respectivamente.

En lo relacionado a la implementación para la mejora de los procesos, se comenzó por definir los aspectos del estudio de métodos que deberá usarse en la aplicación del área de estudio de la compañía. De acuerdo con los resultados, se utilizó un diagrama de operaciones para detallar las actividades, que incluían veinte actividades que suceden en el área de producción, comenzando por la recepción de la materia prima, el procesamiento de la materia prima, la carga de la botal, el remojo, pelambre, la descarga de la botal RP, el descarnado, la división en tripas, el pesaje, la carga del botal, depilado, curtido, descarga de la botal después del curtido, escurrido, clasificación en enteros, división en cromo, identificándose en cada una de ellas deficiencias relacionadas con el tiempo debido a la ausencia de la estandarización de los tiempos.

En este sentido, la aplicación del estudio de métodos permitió agregar los suplementos a los tiempos estándar que actualmente maneja la empresa, el resultado fue de 16,127 minutos y con el nuevo análisis después de la propuesta del nuevo método de trabajo se redujo a 15,104 minutos. Cuando se realiza una investigación de métodos sobre cualquier proceso de producción, Andrade (2019), indica que se debe utilizar el DOP y monitorear los tiempos de producción. Por su parte, Tejada (2017) manifiesta que se debe examinar los tiempos, con el fin de disminuir el

tiempo de inactividad y aumentar la producción empresarial.

También se implementó un procedimiento de trabajo uniendo las actividades de recepción y habilitado de materia prima para mejorar el proceso de eliminar los remanentes de la piel y evitar realizar esta actividad cuando la piel ya se encuentre en el proceso de curtiembre lo que generaría una mayor pérdida de materia prima y por consiguiente se vería reflejado en productividad. Coincidiendo con la investigación de Durán (2007) donde definió que deberá seleccionar la tarea menos deseada por los trabajadores y que al mismo tiempo generen mayores problemas en el proceso y tenga influencia en la productividad. Recomendando que, a través de las herramientas de métodos se debe proponer un nuevo procedimiento que mejore la problemática y sea aceptada por los colaboradores.

Por otro lado, para determinar los índices de productividad después de la aplicación del estudio de métodos, se evidenció que la productividad de la materia prima tuvo un incremento de 0.82 kilogramos de cuero por kilogramo de piel, la productividad de mano de obra se estableció en 1,167.87 kilogramos por trabajador y el índice combinado de productividad subió a 3.58. Tal cual lo evidenciaron Collado et al., (2018) en su estudio, ya que a través de las herramientas de ingeniería de métodos cumplieron con su objetivo de mejorar la productividad en el servicio que presta la empresa, así mismo minimizaron los tiempos improductivos y redujeron la distancia

de recorrido del patio de mantenimiento al almacén de insumos, para el recojo de repuestos y accesorios. Como resultados de la aplicación de los nuevos métodos de trabajo, los tiempos improductivos se redujeron de 1.22 a 0.97 horas representado un 20.49, la atención de las unidades vehiculares de incremento en un 40% por día.

De igual forma, Meza et al., (2018) realizaron una investigación de estudio de métodos para aumentar la productividad de una curtiembre en la ciudad de Trujillo, su propuesta ayudó a mejorar la productividad de mano de obra de la materia prima y por consiguiente a los índices combinado de productividad. La productividad de mano de obra se estableció en 16.18%, y de la materia prima en 2.9%.

CONCLUSIONES

Cumpliendo con lo establecido en el objetivo de la investigación, se pudo determinar que gracias a la implementación de un estudio de método se pudo aumentar la productividad en la curtiembre Industrias Herpami EIRL, tanto en la productividad de la materia prima, como de la mano de obra, obteniendo un índice productivo alto en comparación a los que presentaba la empresa al inicio del estudio.

Por lo tanto, se recomienda a la empresa Industrias Herpami EIRL continuar con las medidas de control registrando la información de la producción por cada lote. Así mismo monitorear los indicadores de productividad por lote y de forma mensualizada, para detectar

oportunamente algunas falencias y poder corregirlas antes que se genere un impacto negativo en la productividad de la empresa. Por último, para mejorar la competitividad de la empresa Industrias Herpami EIRL se recomienda utilizar el presente estudio como punto de referencia para realizar más estudios que ayuden a la innovación y desarrollo sostenible de las empresas a través de una investigación seria y responsable.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, A., Del Río, C., y Alvear, D. (2019). Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado. La Serena: Información Tecnológica. 30 (3) 83-94. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Azcarate, L., y Chávez, A. (2019). Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la empresa Mr. Ladrillo - 2019. Chepén <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50389>
- CIEN-ADEX. (2022). Nota semanal de inteligencia comercial marzo 2022. Lima: <https://www.cien.adexperu.org.pe/?s=marzo+2022>
- Collado, M., y Rivera, J. (2018). Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz. Lima. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/3261>
- Durán, F. (2007). Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios hospitalarios. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2007. (1), 284.

- Ganoza, R. (2018). Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del chimú. Trujillo. Repositorio institucional UPN. <https://hdl.handle.net/11537/14846>
- Heizer, J., Render, B., y Parra, J. L. M. (2007). Dirección de la producción y de operaciones: decisiones estratégicas (No. TS155. H45 2007.). Pearson educación. https://albergueweb1.uva.es/guia_docente/uploads/2022/456/42725/1/Documento.pdf
- Meza, L., y Sabana, M. (2020). Aplicación de la ingeniería de métodos para aumentar la productividad en la curtiembre Alianza Virgen de Asunción Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada. AVIDAS SRL, 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48562>
- Ministerio de la Producción de Perú. (febrero de 2022). Produce: Sector manufactura crece 17.9% en 2021, superando los niveles prepandemia. Lima: Portal institucional, 2022. <https://qrcd.org/3dD8>
- Prado, R. (2022). Inversión en activos fijos y su incidencia en la rentabilidad, Empresa Industria del calzado Zhamyra SAC El Porvenir, 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/102171>
- Prokopenko, J. (1989). La gestión de la productividad: Manual Práctico. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. ISBN 92-2-305901-1.
- Tejada, N., Gisbert, V. y Pérez, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. 3C Empresa, 39-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6300063>