

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE POLOS CAMISEROS
DE UNA EMPRESA TEXTIL PARA AUMENTAR SU
PRODUCTIVIDAD**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AUTOR

ROSARIO GARCIA NEIRA

ASESOR

SANTOS CONFESOR GABRIEL BLAS

<https://orcid.org/0000-0003-0306-108X>

Chiclayo, 2022

TRABAJO DE INVESTIGACION

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	www.doccity.com Fuente de Internet	1%
3	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	renatiqa.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Repositorio.Ucv.Edu.Pe Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru	<1%

ÍNDICE

Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
Marco teórico	6
Metodología	8
Resultados	9
Discusión.....	11
Conclusiones	12
Referencias	13

Resumen

La investigación se desarrolla en una empresa textil, cuya problemática surge porque los índices de productividad son relativamente bajos en relación a su capacidad productiva, asimismo presentan altos costos de producción que oscilan entre S/. 45,200. Por consiguiente, se planteó como objetivo principal proponer una mejora del proceso de producción de polos camiseros para aumentar la productividad. Para diagnosticar el estado actual en el que se encuentra el proceso productivo de la empresa de confección se tomaron en cuenta los tiempos, el uso de maquinaria y los recursos utilizados. Asimismo, para la mejora del proceso productivo se empleó el software ProModel, dando como resultados un aumento de la productividad de 72.1%. Por último, se evaluó la productividad del antes y después de la propuesta, obteniendo 1,440 unidades más que la anterior producción, de igual forma los costos de mejora derivados de la propuesta, en relación a los ingresos se incrementaron, ya que antes de la mejora estos oscilaban entre 52,800 soles mensuales, no obstante, después incrementaron a 88,800 soles/mes.

Palabras claves: Software ProModel, Empresa textil, Productividad.

Abstract

The research is carried out in a textile company, whose problem arises because the productivity rates are relatively low in relation to its productive capacity, they also present high production costs that range between S/. 45,200. Therefore, the main objective was propose an improvement of the production process of shirt poles to increase productivity. To diagnose the current state of the production process of the textile company, the times, the use of machinery and the resources used were taken into account. Likewise, to improve the production process, the ProModel software was used, resulting in an increase in productivity of 72.1%. Finally, the productivity of before and after the proposal was evaluated, obtaining 1,440 units more than the previous production, in the same way the improvement costs derived from the proposal, in relation to the income, increased, since before the improvement these ranged between 52,800 soles per month, however, later they increased to 88,800 soles/month.

Keywords: ProModel Software, Textile Company, Productivity.

Introducción

Actualmente el comercio textil del Perú evidencia una notoria mejoría al adicionar 460 millones de dólares en el lapso de enero-abril del presente año, cantidad estimada en 54% que indica que es mayor al año de 2021, lo que supera considerablemente las cifras de 2019, antes de la pandemia por el covid-19 [1]. Ello muestra que el ámbito de la industria se destaca por su competitividad, la rapidez de adecuación frente a la permuta y la inconsistencia de lo requerido; esto ha causado que en gran magnitud se incremente las peticiones de consumidores que solicitan productos de suma calidad que se adecuen a sus exigencias; es por ello y en busca de ser competitivos, las industrias textiles tienden a emplear mejores instrumentos para llegar mejorar su competitividad.

La empresa de estudio está dedicada al rubro textil de la elaboración y distribución de ropa de vestir exclusivamente para caballeros, la misma además vende otros productos que tienen gran acogida en la población masculina, donde destaca el polo camisero, el cual fue elegido por medio del método de categorización de inventario (ABC), llegando a tener un 70% de acogida en el mercado, por ende la producción del producto en mención será tomada para la realización del presente trabajo de investigación. Actualmente la empresa tiene una capacidad productiva de 4000 unid/mes, es decir 166 unid/día, pero puntualmente la empresa produce solo 2112 unid/mes o sea 88 unid/día, lo que implica que no está siendo muy competitiva en el mercado y está siendo desplazada dejando de esta manera que otras empresas se posicionen de mejor forma, asimismo presentan problemas tales como elevados costos de producción del producto elegido, polo camisero, siendo estos S/45 200 [2].

Con respecto a la problemática anterior, surge la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar el proceso de producción de polos camiseros para aumentar la productividad de la empresa textil? Teniendo en cuenta lo antes mencionado es que, la investigación tiene como objetivo principal, proponer una mejora al proceso de producción de polos camiseros para aumentar su productividad, como objetivos específicos diagnosticar la situación actual del proceso de producción, proponer acciones de mejora al proceso productivo por medio del software de simulación ProModel y evaluar la productividad pre y post de la propuesta de mejora.

El resultado y la mejora del proceso de producción se discutieron en funcionalidad de la eficiencia, la implementación y el rendimiento, llevando a cabo una comparación respecto al estado de hoy de la línea de producción, como luego de la iniciativa de optimización, por ende, se evaluó el rendimiento logrado al instante de hacer la simulación de los dos casos. El programa que se usó para la resolución del presente trabajo ha sido ProModel, el mismo que posibilita recrear toda clase de servicios de producción, organización, y desempeño de componentes.

Marco teórico

J.A. Alcázar Ordoñez y W.J. López Villa (2019) [3], en su investigación “Propuesta de un sistema de incentivos para aumentar la productividad en el área de costura en una fábrica textil en lima”, se llevó a cabo en una empresa textil aplicada a confeccionar ropa para empresas reconocidas y famosas en ese rubro gracias a una distinción por calidad, ésta presentaba deficiencias productivas en su proceso productivo puntualmente en el subproceso de costura, el cual atribuía cerca del 50% la mano de obra de su proceso. Los problemas hallados inmersos al proceso productivo fueron: pérdida de eficiencia, disminución de la eficacia y disgusto laboral, lo mismos que produjeron demoras y aplazamientos en el despacho de las prendas, en base a ello se tuvo como objetivo mejorar la productividad del área mediante un régimen de remuneraciones con estímulos laborales individual y grupal para aumentar la complacencia del trabajador. Para su realización se empleó tablas de cálculo, esquemas de flujos, matriz operacional, estudio de periodos, señalizadores, identidad de resultados y el esquema de Gantt. Después de poner en marcha las alternativas planteadas, se adquirió el siguiente resultado: hubo un crecimiento de productividad de 0.086, se mejoró el rendimiento de esa zona a 81.48%, se acrecentó la eficiencia de la zona a 81.69%. Y, por último, aumento la complacencia de los trabajadores a 67% aportando mayor dedicación y empeño.

Asimismo, Lecaros [2], en su investigación titulada “Análisis y propuesta de mejora del proceso de producción de polos camiseros en una empresa textil utilizando la manufactura esbelta”, propuso elaborar una mejora en el procesamiento de adquisición de polos empleando el Lean Production, y de esta forma llegar a erradicar los desechos utilizando al límite sus bienes. Por ende, su procedimiento es emplear las 5s y el sostenimiento independiente. Por medio de las conclusiones obtenidas se dedujo que se obtuvo una ganancia establecida por la disminución de mercadería deficiente (5,68% a 2,27 %), esto originó una rentabilidad de S/. 218 192. Con lo antes expuesto, las utilidades de dichas herramientas son apropiadas para poner en práctica, dado que se considera una VAN de S/. 8 847,66 y una TIR de 58%, lo que representa la sustentabilidad y viabilidad del proyecto.

Además, Soto Alcántara (2018) [4], en su investigación “Propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa confecciones EKA SAC para incrementar la productividad”, propuso un perfeccionamiento de su proceso de producción, esta es una micro-empresa correspondiente al ámbito de confección especializada en elaboración de ropa para género femenino, esta organización muestra ciertos inconvenientes en su proceso de producción, tales como: retorno de blusas, despilfarro de insumos, asignación de establecimiento incorrecto, trabajadores no preparados y entorno de labores desarreglado. Se identificó el sistema de producción actualmente, para luego

plantear perfeccionar el proceso productivo y por último se llevó a cabo una evaluación costo – beneficio del planteamiento de mejora. Los instrumentos aplicados tales en este caso son estudio de periodos, modo de operación, y organización consecuente del reparto, precisan un aumento del 5% del rendimiento de bien de consumo y un crecimiento relevante de la eficiencia de trabajo por parte del personal en un 32%. En definitiva, a través de la evaluación costo-beneficio se precisó que la iniciativa propuesta es económicamente beneficiosa ya que cuenta con un índice de 8%.

Por su parte, Bellido, La Rosa (2018) [5], en su artículo titulado “Modelo de Optimización de Desperdicios Basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en micro y pequeñas empresas del rubro textil” consideran como fin el de hacer un esquema de formato de perfeccionamiento de desechos y dicha forma utilizarla para borrar ocupaciones que no le añadan un determinado costo al proceso. Por ende, los creadores quieren el aumento de estas organizaciones, prestando apoyo con los instrumentos de la ingeniería. Con respecto al formato planteado se tomó presente la optimización recurrente de los procesos, del mismo modo el confort de los empleados. Dicho procedimiento incorpora 2 mecanismos del Lean Production, los mismos que son 5’s y el sostenimiento preliminar, con este pensamiento el negocio textil VALPER 25 E.I.R.L. a lo largo de la utilización del procedimiento originó una entrada extra de S/. 1 440 a lo largo de una época de 3 meses, además se alcanzó dominar la casual imprevista en un 96%. De dicha forma las conclusiones después de dar cumplimiento la iniciativa ha conseguido exponer perfeccionar el descenso del cargamento de producción de 100 a 50 docenas, el tiempo de espera se estima de 5 a 2 días, del mismo modo el TC bajo de 102,72 a 40,98 minuto.

A su vez, Santos, Campilho, Silva (2021) [6] en su artículo titulado “A new concept of full automated equipment for manufacture of shirt collars and cuffs”, dispuso como fin ayudar a que la operacionalización se ponga en práctica en sector empresarial, si bien solo es una diminuta contribución para que, más adelante, dichos mecanismos se logren incorporar en los métodos de fabricación inteligente. Para ello, se orientó en esencia en la contribución de un grupo sencillo apto de generar computarizadamente accesorios de camisas, por lo que creó un instrumento ejemplar, apto de crear una extensa diversidad de cuellos y muñecas por medio de actividades de confección, usando la mínima proporción de medios. El primer modelo requirió un operario para proveer la ropa en su primera etapa o sea la de confección. Como consecuencia, se hizo un fundamental recorte de precios funcionales, lo cual terminó en lapsos de una restauración mensual de 22.1 y 11.5 de elaboración sin dependencia de cuellos y muñecas correspondientemente, o 14,2 meses para la construcción de una colección, acompañado de un crecimiento productivo.

Según Enaho, en 2019, las organizaciones de empresas pequeñas (mypes) simbolizaron el 95% de los organismos peruanos y aplicaron al 47.7% de la población económicamente activa, el cual

concierno a un aumento del 4% en el trabajo. Esas cantidades de comercio revelan facturaciones al año en continuo incremento y corresponden al 19.3% del producto bruto interno, con lo cual, en el año pasado, aumentó un 6% más que en el 2018. No obstante, la mayor fracción de ellas actúan en estados de deficiente competencia y limitadas ganancias de trabajo, con lo cual nos encontramos acostumbrados [7]. El sector manufacturero y de textilera es una de las principales ocupaciones no extractivas a grado de nación, ese sector se establece como sector auxiliar de mayor relevancia dentro del Producto bruto interno industrial y es rebasado sólo por la fabricación de aleaciones. Esta empresa representa el 1.3% del producto bruto interno local y el 8.9% de la productividad de confección. cerca del 69% de las fábricas de confección se sitúan en la capital y el 31% en regiones [5]. La simulación de procesos ha tenido o tiene gran efecto en la productividad, es una de los instrumentos esenciales para la ingeniería industrial y se emplea para representar procesos, admitiendo analizar sus características, con la finalidad de optimizar un proceso o bien investigar algunas mejoras teniendo modificaciones en el proceso representado [7]. ProModel es uno de los materiales más empleados en la simulación, asimismo cuenta con materiales de estudio que hacen que quien lo utilice pueda saber su ámbito por medio de esa recreación, adicionalmente posibilita alcanzar rendimientos que se pueden estimar seguros, por ser solo una representación. Expuesto de otra forma, faculta orientarse en métodos de producción para elaborar un elemento tangible o una actividad [8].

Un punto a tener en cuenta de un proceso productivo es que considera el conjunto de operaciones que una empresa debe ejecutar con el propósito de conferir un bien, un servicio o un producto. comprende la universalidad de los métodos que facultan transformar un recurso, una idea o una materia prima en el desenlace final que una empresa presenta al mercado [9]. Asimismo, la productividad puede ser una productividad parcial, la misma que, resulta ser el conjunto de lo obtenido por la cadena productiva, en esta ocasión se toma en cuenta a la salida, considerado o contemplando a todos los recursos empleados en la fabricación del producto.

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{salida total}}{\text{una entrada}}$$

Por otra parte, la productividad total compromete a todos los recursos empleados por la línea de producción, a continuación, se presenta la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Salida total}}{\text{Entrada total}}$$

Metodología

Para llevar a cabo el primer objetivo se efectuará un estudio del estado actual de la empresa, donde se sacarán los tiempos y se definirán las estaciones de trabajo conjuntamente con las eventuales soluciones propuestas para la problemática, se usará el software de simulación ProModel que

posibilite la aplicación de indicadores y estaciones de trabajo, con el propósito de alcanzar una estructura para el proceso productivo de polos camiseros, organizando las locaciones y entidades con los datos proporcionados por la empresa.

Para la ejecución del segundo objetivo se simuló el sistema productivo existente, el cual toma como fundamento los datos del primer objetivo, por lo que para la mejora del proceso es necesario tomar en cuenta cada una de las estaciones, el número de maquinaria empleada y los tiempos de producción, y finalmente elegir la mejor opción de mejora para el proceso productivo.

Asimismo, en el objetivo final se determinará la producción de la línea de productiva tanto previo y posteriormente a la propuesta de mejora, de ese modo se determinará si la modificación propuesta en el proceso productivo de polos camiseros será favorable para la empresa textil en mención.

Resultados

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Después de conocer el diagnóstico de la situación actual de la empresa por medio del programa ProModel, considerando cada una de las estaciones de trabajo, y sumado a ello los tiempos observados en la empresa, se ha podido decidir que, en el transcurso de las 8 horas realizadas diariamente, la empresa textil llegaba a generar al día un total de 88 unid/día y 2112 unid/mes.

Tabla 1: Locaciones y tiempos de producción

ESTACIONES DE TRABAJO	TIEMPOS DE PRODUCCION (Min)
Mesa de corte	3.07
Maquina de fusionado	3.18
Maquina recta	3.1
Maquina remalladora	3.17
Maquina ojaladora	3.27
Maquina botonera	3.28
Maquina de estampado	3.26
Maquina de bordado	4
Mesa auxiliar	3.2
Embolsado	3.32
Faja	0.5
Enpaquetado	3.35
Camion	3.34

Fuente: Elaboración propia

Nombre	Tiempo Programado (Hr)	Capacidad	Total Entradas	% Utilización
Mesa de corte	152.00	1.00	95.00	99.43
Maquina de fusionado	153.00	1.00	94.00	99.49
Cola de pecheras y pelon	153.00	999,999.00	1,813.00	0.08
Maquina recta	128.10	1.00	93.00	99.05
Maquina remalladora	136.00	1.00	93.00	98.81
Maquina ojaladora	104.03	1.00	92.00	95.96
Maquina botonera	88.29	1.00	91.00	91.71
Maquina de estampado	103.00	1.00	90.00	92.24
Maquina de bordado	104.00	1.00	89.00	90.90
Mesa auxiliar	63.49	1.00	88.00	80.84
Embolsado	132.38	1.00	89.00	99.44
Enpaquetado	147.00	1.00	89.00	99.55
Cola de bolsas	153.00	999,999.00	96.00	89.66
Cola de cajas	153.00	999,999.00	92.00	85.91
Camión	48.06	1.00	88.00	31.62

Figura 1: Resultados del proceso de producción por cada locación

Fuente: Elaboración propia

Nombre	Tiempo Programado (Hr)	Capacidad	Total Entradas	% Utilización
Mesa de corte.1	112.02	1.00	77.00	98.51
Mesa de corte.2	112.19	1.00	75.00	98.44
Mesa de corte	224.21	2.00	152.00	98.48
Maquina de fusionado.1	151.00	1.00	79.00	99.46
Maquina de fusionado.2	151.00	1.00	75.00	99.57
Maquina de fusionado	302.00	2.00	154.00	99.52
Cola de pecheras y pelon	153.00	999,999.00	1,831.00	0.08
Maquina recta	111.00	1.00	152.00	96.68
Maquina remalladora	111.00	1.00	152.00	94.12
Maquina ojaladora	110.00	1.00	152.00	92.67
Maquina botonera	94.15	1.00	152.00	92.48
Maquina de estampado	63.02	1.00	152.00	89.06
Maquina de bordado	87.00	1.00	152.00	89.76
Mesa auxiliar	87.00	1.00	151.00	83.48
Embolsado	132.06	1.00	150.00	99.16
Empaquetado	147.00	1.00	149.00	99.22
Cola de bolsas	153.00	999,999.00	157.00	89.11
Cola de cajas	153.00	999,999.00	152.00	84.87
Camión	72.14	1.00	148.00	58.58

Figura 4: Resultados del proceso de producción con la mejora por cada locación
Fuente: Elaboración propia

Evaluación de la productividad del pre y post de la propuesta de mejora

PRODUCTIVIDAD INICIAL:

Salidas:	88 Polos
Entradas:	8 Horas/hombre

PROD. MOD=	$\frac{88}{8}$	11 Polos/Hora
------------	----------------	---------------

PRODUCTIVIDAD FINAL:

Salidas:	148 Polos
Entradas:	8 Horas/hombre

PROD. MOD=	$\frac{148}{8}$	18.5 Polos/Hora
------------	-----------------	-----------------

Incremento de productividad = 72.1%

Los resultados después de realizada la mejora, muestran que la productividad tuvo un aumento de 72.1%, lo que indica que la propuesta de mejora si es aplicable, en cuanto a costos, los ingresos antes de la mejora oscilaban entre 52800 soles mensuales, no obstante, después incrementaron a 88800 soles/mes.

Discusión

Soto Alcántara [4], con su planteamiento en la mejora de la producción de su proceso, obtuvo un incremento en la misma del 5% con respecto a materia prima y 32% en mano de obra; las herramientas utilizadas en su metodología para llevar a cabo dicha mejora fueron análisis de periodo, lógica de trabajo y ordenamiento consistente de reparto. Es por ello que para la propuesta de mejora de presente trabajo se utilizó el software ProModel, donde se simuló el antes y después

del proceso de producción dando como resultado un incremento del 72,1%, resultado factible con respecto a la anterior producción.

Asimismo J.A. Alcázar Ordoñez y W.J. López Villa [3], luego de elaborada la propuesta lograron aumentar la productividad que anteriormente presentaba problemas de incumplimientos en las entregas del área de costura, los resultados alcanzados fueron 0.086 de incremento en el área mencionada, asimismo aumentó la eficacia en 81.48% y eficiencia en 81.69%. Además de ello el descontento por parte de los trabajadores disminuyó y, muy por el contrario, ésta se incrementó a un 67%.

Conclusiones

ProModel fue la herramienta de simulación que nos permitió recrear el proceso de producción de polos camiseros, se contó con los datos proporcionados por la empresa, donde se pudo observar algunos problemas de tiempos con respecto a los operarios; en relación a ello se obtuvo una producción diaria de 88 unidades de polos al día.

Después de analizado el proceso, se implementó la propuesta de mejora en el cuello de botella que tenía el proceso, el cual se dedujo básicamente en la máquina de fusionado donde el operario al hacer más de dos actividades hacía que el proceso se torne más lento, asimismo se observó que los tiempos de los 3 operarios restantes estaban muy saturados, en base a ello la propuesta fue la de agregar 2 estaciones y 4 operarios más para que el flujo sea más continuo. Con relación a ellos los resultados con la nueva propuesta fueron de 148 unidades al día.

Los resultados obtenidos indicaron que la producción se incrementó después de aplicada la mejora, ya que se llegó a obtener un aumento de 1440 unidades más, lo que implica un crecimiento de 72.1% en relación a la anterior. Finalmente, en cuanto a costos, estos tuvieron un incremento ya que antes se obtenía ingresos de 52800 y luego 88800 soles/mes.

Recomendaciones

La productividad debe ser controlada continuamente para que obtengan estar o mantenerse dentro del rango de producción esperado, o aumentar sus niveles, asimismo el control oportuno de producción evita paradas intempestivas durante el proceso el cual conlleva a mejorar en todo aspecto los índices del mismo.

Capacitar al personal que labora la línea de producción periódicamente para que su rendimiento sea óptimo, ya que esta es una de las variables que incurren en una buena productividad.

Referencias

- [1] MINCETUR. [Online]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-mincetur-exportaciones-textiles-del-peru-logran-notable-recuperacion-848658.aspx>. [Accessed 04 Abril 2022].
- [2] F. . A. Lecaros Oviedo, “Análisis y propuesta de mejora del proceso de producción de polos camiseros en una empresa textil utilizando la manufactura esbelta”, Arequipa, 2018.
- [3] J. A. Alcazar Ordoñez and W. J. Lopez Villa, Propuesta de un sistema de incentivos para incrementar la productividad en el area de costura en una fabrica textil, Lima, 2019.
- [4] M. D. F. Soto Alcantara, Propuesta de mejora del proceso productivo de la empresa confecciones EKA S.A.C para incrementar su productividad, Chiclayo, 2018.
- [5] Y. A. Bellido Ccoa and . A. G. La Rosa León, "Modelo de Optimización de Desperdicios basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las Mypes del Sector Textil," *Creative Commons*, 2018.
- [6] P. R. and F. , "A new concept of full-automated equipment for the manufacture of shirt collars and cuffs," *ScienceDirect*, vol. 67, 2021.
- [7] J. P. Benites Peralta, “La simulacion de procesos y su impacto en la productividad: una revisoon de la literatura cientifica, Cajamarca, 2020.
- [8] "Software ProModel," [Online]. Available: <http://promodel.com.mx/promodel/>. [Accessed 2 Abril 2022].
- [9] Lorenzon, Emilio, *Sistemas y Organizaciones*, Cajamarca, 2018.
- [10] C. Peru, "Comex Peru," [Online]. Available: <https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/reportes/reporte-mype-001.pdf>. [Accessed 2022 Abril 2].