

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**SIMULACIÓN DE LA MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE
POLOS CAMISEROS PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE
PRODUCCIÓN DE EMPRESA DE CONFECCIONES**

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

AUTOR

MARIA GIOVANNA DEL MILAGRO QUIJANO SIGNORI

ASESOR

SANTOS CONFESOR GABRIEL BLAS

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

Chiclayo, 2022

Avance 3 - TIB

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.zeus.com.ar Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	1%
8	renatiqa.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Loyola Andalucia Trabajo del estudiante	

ÍNDICE

Resumen	3
Abstract	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	8
IV. RESULTADOS	8
V. DISCUSIÓN.....	12
VI. CONCLUSIONES	13
VII. RECOMENDACIONES	13
VIII. REFERENCIAS	14
IX. ANEXOS.....	15

Resumen

La simulación es una herramienta útil a la hora de querer imitar un proceso de la vida real para así poder encontrar sus falencias y aplicar mejoras que contribuyan al desarrollo de la empresa, por lo que se utilizó dicha herramienta en el presente trabajo, en el cual se modeló la situación actual del proceso, encontrando los diferentes problemas como tiempos muertos, tiempos ociosos altos y una mala distribución de operarios. Es por ello, que se tuvo como objetivo general simular una mejora del proceso productivo de polos camiseros para incrementar la capacidad de producción. Logrando obtener un incremento del 45,44% de la capacidad de producción y un beneficio costo de la propuesta de 1,35 demostrando ser viable económicamente para la empresa.

Palabras clave: Simulación, Balance de línea, Capacidad de producción.

Abstract

Simulation is a useful tool when wanting to imitate a real-life process in order to find its shortcomings and apply improvements that contribute to the development of the company, for which reason this tool was used in the present work, in which the current situation of the process was modeled, finding the different problems such as dead times, high idle times and a bad distribution of operators. For this reason, the general objective was to simulate an improvement in the production process of shirt shirts to increase production capacity. Achieving an increase of 45.44% in production capacity and a cost benefit of the proposal of 1.35, proving to be economically viable for the company.

Keywords: Simulation, Line balance, Production capacity.

I. INTRODUCCIÓN

La vestimenta en una persona posee diversas finalidades, desde abrigar y cumplir una función estética hasta representar las creencias o ideologías de la persona que la lleva puesta; pues dependerá mucho de la situación o circunstancia en la que se encuentre para poder decidir qué clase de prendas se ajusta mejor. Es por ello que el sector textil y de confecciones se considera, en la mayoría de países, dentro de los sectores más primordiales para el desarrollo de su economía nacional, dado que genera demanda a otros sectores como el agrícola, ganadero, plásticos, químicos, entre otros.

Es así como [1] menciona que en el 2019 a nivel mundial los mayores importadores de este sector, representado en miles de unidades, han sido EEUU (37%), Alemania (14%) y Reino Unido (14%). Además, a nivel de exportaciones destacan China (41%), Turquía (15%) y Alemania (9%), sin embargo el país con mejor desempeño en ese mismo año fue España, pues se tuvo un crecimiento del 23% en la categoría de T-shirts y camisetas de algodón.

Así mismo, [2] indica la importancia de este sector en el territorio peruano, pues en el 2019 no solo fue la tercera actividad con mayor aporte al PBI manufacturero (6,4%), sino que, a su vez, generó más de 400 mil empleos directos y 900 mil puestos indirectos. Sin embargo, dado que el 99,9% de empresas son clasificadas como pymes presentan diversos problemas, sobre todo con su productividad, dado que esta ha ido disminuyendo con el paso de los años sobre todo después de la coyuntura vivida, ocasionando la reducción de 4,2 puntos en el PBI aportado [2].

Dentro de esta gran gama de empresas del sector textil y de confecciones, tenemos a la empresa dedicada a las confecciones de polos para niños, ubicada en Chiclayo – Lambayeque. Esta empresa cuenta con cuatro productos: polos clásicos, polos cuello V, polos manga larga y polos camiseros; siendo este último el responsable del 84,84% de las ventas de la empresa, es decir, es el que mayor impacto económico genera. Además, posee una capacidad de producción de 2 000 unidades/mes, no obstante, la producción en los últimos meses ha sido de aproximadamente 1 150 unidades/mes, esto se debe a las deficiencias en su proceso especialmente en el área de cortado, quién representa el cuello de botella del proceso con 33,50 min; lo cual es provocado por los altos tiempos improductivos (tiempos muertos y tiempos ociosos), ya que hay momentos donde algunos operarios se mantienen a la espera de que llegue el producto [3].

Debido a lo señalado anteriormente se planteó la siguiente pregunta ¿cómo simular la mejora del proceso productivo de polos camiseros incrementará la capacidad de producción? Es por ello que, la investigación tuvo como objetivo general simular una mejora del proceso productivo de polos camiseros para incrementar la capacidad de producción, así mismo, como objetivos específicos: diagnosticar el proceso productivo actual de la empresa a través de la simulación ProModel, aplicar la herramienta de mejora en el proceso productivo para incrementar la capacidad de producción y evaluar el beneficio-costo de la propuesta.

Finalmente, esta investigación contribuirá con la empresa a tratar, pues su finalidad es el aumento de la capacidad de producción generándoles con ello un ingreso mayor al actual; así mismo se aportará académicamente a futuros estudios que se relacionen con empresas del sector confecciones.

II. MARCO TEÓRICO

La capacidad de producción indica que tanto puede responder una empresa al mercado; así mismo se puede representar de dos maneras, la capacidad diseñada, aquella producción máxima teórica; y la capacidad real, es la que se desarrolla en la empresa y se debe potenciar para tener la mínima diferencia con la diseñada [4].

Por otro lado, [5] comenta que el balance de línea tiene como finalidad encontrar una distribución adecuada de los recursos, para así poder asegurar que los productos posean un flujo continuo y uniforme. De igual manera, [6] menciona que al aplicar dicha herramienta logra aminorar la carga de trabajo por operario, optimizando la mano de obra y reduciendo tiempos improductivos.

Sin embargo, para poder llevar a cabo el balanceo del proceso o de línea de producción se necesita conocer el tiempo estándar y el Takt time. El primero, se obtiene a partir de un estudio de tiempos, el cual [7] y [8] señalan que es una metodología que ayuda a conocer el tiempo real en que deberían realizar dicha actividad, además se toma en consideración tanto los suplementos generales como la experiencia del operario o el grado de ejecución de la actividad; mientras que el segundo es el tiempo en que una unidad debe estar lista para poder cumplir con la demanda estimada [5].

Por otro lado, [9] define a la simulación como la aplicación de modelos matemáticos para el logro de la representación de situaciones reales a través de algún software; así mismo en este sistema se hallan locaciones, entidades, recursos, variables, atributos y tiempo simulado; los cuales se utilizarán conforme la situación lo requiera, puesto que, no es obligatorio el uso de todos para un correcto funcionamiento.

En 2021, Sedano [10] en su investigación “Balance de línea para mejorar la productividad en el área de confección de una empresa textil” señala los diversos problemas que encontró tras elaborar un diagrama de Ishikawa y un Pareto, tales como procesos no estandarizados, falta de establecimiento de cantidad de estaciones reales de trabajo, número de operarios por estación, entre otras. Es por ello que, se decidió aplicar un balance de línea en el proceso de confección, consiguiendo un aumento de la productividad de un 36,04% y en la capacidad de producción de 36 polos al día; además de reducir el tiempo estándar de 21,14 min/polo a 16,73 min/polo.

En 2017, Caruajulca [11] en su investigación titulada “Balance de línea para mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa Industries Fashion EIRL” indica que se analizó el proceso de elaboración de polos camiseros a través de diagrama de recorrido, diagrama de operaciones y recolección de tiempos por cronometro, encontrando las diversas deficiencias en la planta tales como distancias largas, mal ubicación de los operarios y tiempos muertos altos. Es por ello que se aplicó un balance de línea, determinando el número de colaboradores por puesto y cuantas estaciones de trabajo mínimas eran necesarias, consiguiendo un aumento en la productividad del 81,57%, una reducción de 75,75 minutos por ciclo y un aumento de la capacidad de producción de 1 083 polos camiseros mensuales.

En 2020, Domínguez [12] en su investigación “Propuesta de balance de línea para la mejora de la productividad y eficiencia del módulo de pijamas de una empresa de confecciones” señala que lo primero que se realizó fue un diagnóstico de la empresa para conocer las falencias que presentaba, para ello se hizo uso del estudio de tiempos, layout de la planta y diagrama de precedencias, encontrando problemas como: reprocesos, horas extras, cuellos de botellas, retrasos en la programación, entre otros. Es por ello que se aplicó un balance de línea el cual tuvo como resultado un incremento en la productividad del 47%, en la eficiencia del 33% y en la capacidad de producción en un 40%. Cabe resaltar que el balance de línea se aplicó solamente en base a los 5 estilos de mayor rotación.

Escaida, *et al* [13] en su investigación “Mejora de procesos productivos mediante Lean Manufacturing” indica que en la planta de colchones se evidencia diversos problemas tanto en el área de producción como en logística, es por ello que plantea propuestas de mejora en base a las ineficiencias existentes. Esto se logra a través de la realización de herramientas tales como: diagrama de flujo de valor, de espagueti y de Ishikawa; obteniendo con ello un aumento del 20% de la capacidad de la empresa.

III. METODOLOGÍA

En primer lugar se diagnosticó la situación actual de la empresa a través del software ProModel; para concretar dicho objetivo, se elaboró un diagrama de bloques (anexo 1) del modelo “polos camiseros”, identificando el cuello de botella, posteriormente se realizó el diseño del proceso, estableciendo tanto las locaciones como las entidades de entrada y salida; además de los parámetros requeridos por locación, como el tiempo de operación y lógica de movimiento; y finalmente se realizó la simulación actual del proceso, interpretando los resultados obtenidos. Como segunda parte, se aplicó la herramienta de mejora simulando nuevamente el proceso, logrando obtener nuevos resultados, los cuales fueron comparados con los del primer objetivo para conocer en qué medida sirvió aplicar la mejora al proceso productivo de polos camiseros, especialmente en el incremento de la capacidad de producción. Y, finalmente se evaluó económicamente la propuesta, verificando que la mejora es viable para la empresa, a través de la ratio Beneficio-costos.

IV. RESULTADOS

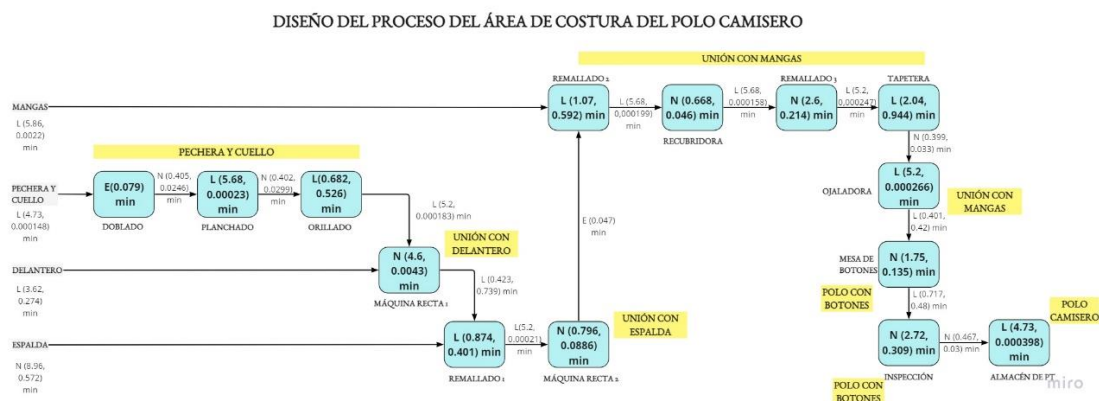


Figura 1. Diseño del Proceso productivo

Fuente: Elaboración propia a partir de [3]

El cuello de botella se sitúa en el área de cocido con 33,50 minutos (anexo 1). Es por ello que, se diseñó el proceso de esta área (figura 1), identificando locaciones, entidades y parámetros. Cabe resaltar que para hallar las distribuciones se hizo uso de la herramienta Stat Fit (anexo 2).

Una vez realizado el diseño del proceso productivo se realizó la simulación en ProModel por un tiempo de 234 horas/mes, pues la empresa trabaja 6 días a la semana (lunes a sábado), 10 horas al día, sin embargo tienen una hora de descanso para almorzar.

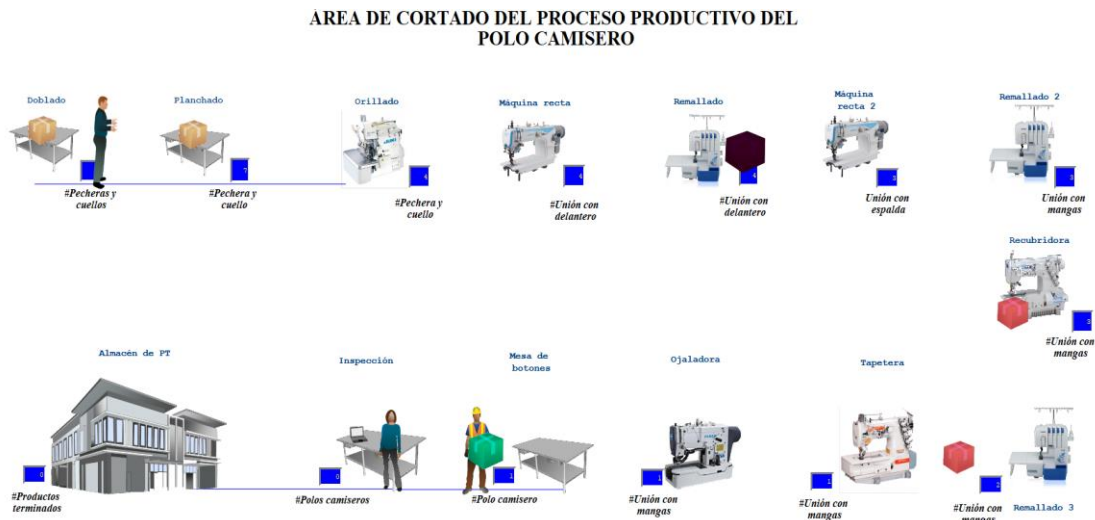


Figura 2. Simulación del proceso productivo actual

Fuente: Elaboración propia en Software ProModel

Nombre	Tiempo Programado (Hr)	Capacidad	Total Entradas	Tiempo Por entrada Promedio (Min)
Doblado	234.00	100.00	1,279.00	1,036.47
Planchado	234.00	100.00	1,179.00	1,156.12
Orillado	234.00	1.00	1,079.00	11.82
Máquina recta	234.00	1.00	1,078.00	11.29
Remallado	234.00	1.00	1,078.00	8.55
Máquina recta 2	234.00	1.00	1,077.00	0.80
Remallado 2	234.00	1.00	1,077.00	10.11
Recubridora	234.00	1.00	1,076.00	0.67
Remallado 3	234.00	1.00	1,076.00	2.61
Tapetera	234.00	1.00	1,075.00	2.01
Ojaladora	234.00	1.00	1,075.00	5.20
Mesa de botones	234.00	20.00	1,075.00	1.74
Inspección	234.00	100.00	1,075.00	2.70
Almacén de PT	234.00	999,999.00	1,074.00	4.73

Figura 3. Total de entradas por locación

Fuente: Software ProModel

Nombre	Tiempo Programado (Hr)	% En Uso	% Viaje Para Utilizar	% Viaje a Estacionar	% Inactivo	% Down
Operario 1	234.00	52.38	7.76	0.09	39.78	0.00
Operario 2	234.00	15.34	0.00	2.00	82.67	0.00
Operario 3	234.00	23.16	0.00	2.47	74.37	0.00

Figura 4. Resultados de Operarios

Fuente: Software ProModel

Nombre	Tiempo Programado (Hr)	% Operación	% Configuración	% Inactivo	% Esperando	% Bloqueado	% Down
Orillado	234.00	5.27	0.00	9.19	85.54	0.00	0.00
Máquina recta	234.00	43.00	0.00	13.35	43.65	0.00	0.00
Remallado	234.00	6.55	0.00	34.32	59.12	0.01	0.00
Máquina recta 2	234.00	6.13	0.00	93.87	0.00	0.00	0.00
Remallado 2	234.00	8.00	0.00	22.42	69.58	0.00	0.00
Recubridora	234.00	5.11	0.00	94.83	0.00	0.06	0.00
Remallado 3	234.00	19.97	0.00	79.99	0.00	0.04	0.00
Tapetera	234.00	15.40	0.00	84.60	0.00	0.00	0.00
Ojaladora	234.00	39.81	0.00	60.19	0.00	0.00	0.00

Figura 5. Resultados de Maquinaria

Fuente: Software ProModel

Tal como se observan en los resultados obtenidos de la figura 3, la producción en una semana llega hasta 1 074 unidades, a pesar que entran 1 279, esto debido a que las dos primeras operaciones son netamente manuales y realizadas por un solo operario. Así mismo, en la figura 4 se observa que el tiempo muerto es mayor tanto para el operario 2 como para el 3, esto debido a que entran al sistema menos unidades de las que podrían abastecer. De igual manera en la figura 5 se denota que el total de tiempo ocioso es equivalente a 221,90 horas/mes y 219,66 horas/mes de la Recubridora y máquina recta 2 respectivamente, eso significa que no aprovechamos en su totalidad la capacidad que estas poseen. Ante ello, se propuso un balance de línea, pues así se equilibrarán los puestos, disminuyendo tiempos muertos y ociosos, e incrementando la capacidad productiva del área de cortado.

Tabla 1. Cantidad de Operarios por área

Índice	0,254		
Actividad	Tiempo promedio (min)	# Operario teórico	# Operario real
Doblado	3,81	1,074	2,000
Planchado			
Orillado	1,2	0,338	1,000
Máquina recta 1	4,6	1,296	2,000
Remallado 1	1,56	0,440	1,000
Máquina recta 2	1,32	0,372	1,000
Remallado 2	1,87	0,527	1,000
Recubridora	1,38	0,389	1,000
Remallado 3	3,1	0,874	1,000
Tapetera	2,74	0,772	1,000
Ojaladora	2,18	0,614	1,000
Mesa de botones	2,62	0,738	1,000
Inspección	2,64	0,744	1,000
Almacén de PT	0,96	0,271	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Para el balanceo de línea se tuvieron en cuenta los tiempos promedios por operación, y el índice de producción, obteniendo que se necesitaban 2 operarios en la primera etapa y en la máquina recta 1, dado que presentan un mayor tiempo al requerido.

**ÁREA DE CORTADO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL
POLO CAMISERO**

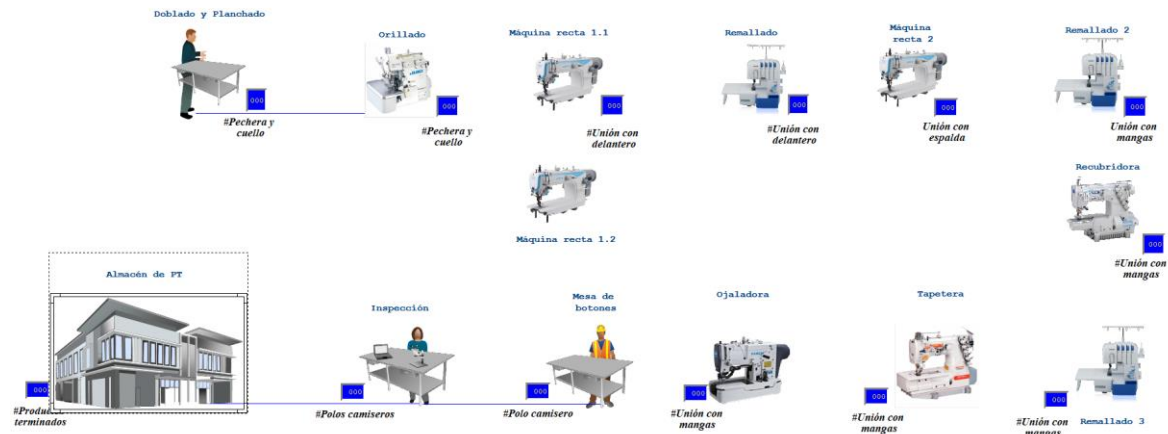


Figura 6. Simulación del proceso productivo propuesto

Fuente: Elaboración propia en Software ProModel

Al simular la propuesta de balance de línea, se obtuvo una disminución del tiempo de las actividades de doblado y planchado a 2,4 minutos, logrando con ello abarcar mayor cantidad de prendas que entraban al proceso. Esto, de la misma manera, produjo un descenso del tiempo ocioso de 15 horas/mes y 8 horas/mes de la Recubridora y máquina recta 2 respectivamente, y con ello el incremento de la capacidad de producción del sistema en un 45,44%.

Nombre	Tiempo Programado (Hr)	Total Entradas
Doblado y Planchado	234.00	1,618.00
Orillado	234.00	1,568.00
Máquina recta 1.1	234.00	784.00
Máquina recta 1.2	234.00	784.00
Remallado	234.00	1,566.00
Máquina recta 2	234.00	1,565.00
Remallado 2	234.00	1,566.00
Recubridora	234.00	1,565.00
Remallado 3	234.00	1,564.00
Tapetera	234.00	1,563.00
Ojaladora	234.00	1,563.00
Mesa de botones	234.00	1,562.00
Inspección	234.00	1,562.00
Almacén de PT	234.00	1,562.00

Figura 7. Resultados de la simulación de la propuesta

Fuente: Software ProModel

Finalmente, para poder hallar el beneficio-costeo de la propuesta se dividieron los beneficios netos (tabla 2) entre los costos que incurrirían para poderse llevar a cabo la propuesta (tabla 3)

obteniendo de esta manera 1,348 es decir que por cada sol invertido se obtiene 0,35 soles de ganancia.

Tabla 2. Ingresos de la propuesta

	Unidades	Utilidad unitaria	Utilidad total	Beneficio de la propuesta
Actual	1 074	S/ 9,10	S/ 9 773,40	S/ 4 440,80
Propuesta	1 562	S/ 9,10	S/ 14 214,20	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Egresos de la propuesta

	Cantidad	Costo	Egresos
C. Mano de obra	2	S/ 1 025,00	S/ 2 050,00
Máquina recta	1	S/ 1 245,00	S/ 1 245,00

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, la inversión se recuperará el mismo mes, puesto que los beneficios otorgados son mayores a la inversión necesaria. Además, a partir del segundo mes la ganancia incrementa, dado que solo contaría el sueldo de los dos nuevos operarios.

Beneficio 1er mes: $S/ 4 440,80 - S/ 2 050,00 - S/ 1 245,00 = S/ 1 145,80$

Beneficio a partir del 2do mes: $S/ 4 440,80 - S/ 2 050,00 = S/ 2 390,80$

V. DISCUSIÓN

Al aplicar el balance de línea al área de costura se vio pertinente el incrementar un operario a la primera etapa, pues así se abastecería de mejor manera el sistema, además de agregar otro puesto de trabajo en la máquina recta 1, logrando incrementar la capacidad de producción en un 45,44%, este resultado coincide tanto con la investigación de Domínguez [12], pues al aplicar un balance de línea en la empresa de confecciones de pijama obtuvo un incremento de la capacidad de producción en un 40%; como en la de Caruajulca [11], pues determina el número de colaboradores por puesto y la cantidad de estaciones mínimas necesarias consiguiendo un aumento de producción en 1 083 polos camiseros al mes. De igual manera, Sedano [10] comenta que al aplicar un balance de línea en el proceso de confecciones de polos consiguió tanto una reducción del tiempo de 4,41 min/unid. Como un aumento de la capacidad de producción de 36 unidades al día.

Por otro lado, Escada, *et al* [13] logra aumentar la capacidad de producción en un 20% aplicando el Lean Manufacturing, lo cual nos indica que el balance de línea no es la única

solución y que a través de herramientas como: mapa de flujo de valor, diagrama de espagueti y demás se puede llegar a concretar el objetivo.

VI. CONCLUSIONES

A través del Software ProModel se diagnosticó el proceso actual del área de costura, identificando tiempos muertos en dos operarios y tiempos ociosos en algunas maquinarias, como en la Recubridora y máquina recta 2. Además, se conoció la actual capacidad de producción y las deficiencias del proceso.

Se realizó nuevamente la simulación del proceso de polos camiseros con la mejora implementada, es decir dos operarios en la primera etapa, logrando un incremento en la capacidad de producción del 45,44%.

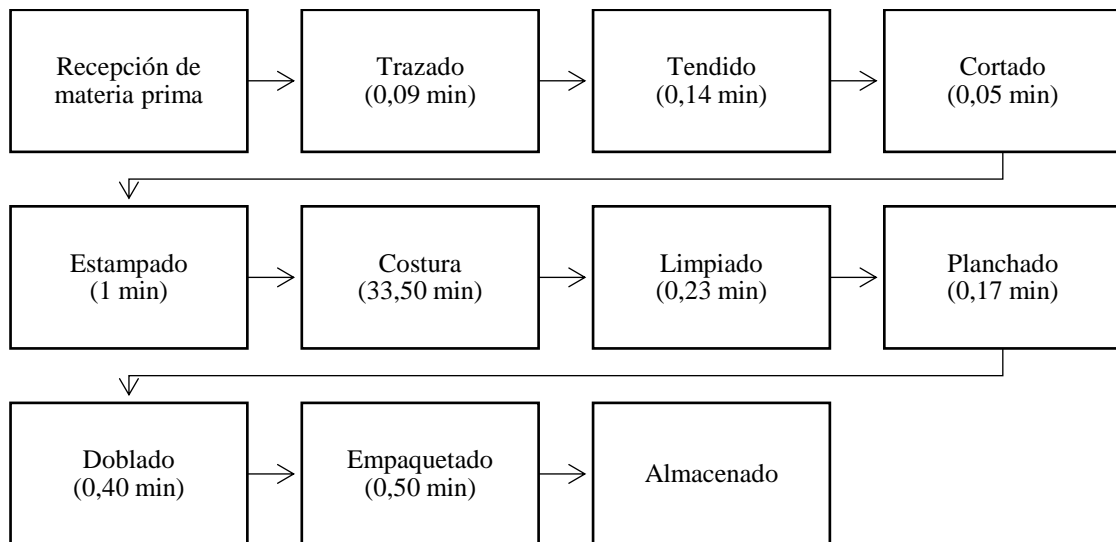
Se analizó el tiempo de retorno de la inversión como también el beneficio-costos de la propuesta, hallando el cociente entre los beneficios netos y los egresos generados por agregar un operario al proceso, obteniendo con ello que por cada sol que la empresa invierta ganará 0,35 soles.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar herramientas de Lean Manufacturing, puesto que, como se demostró en la discusión hay investigaciones precedentes, que presentan falencias parecidas, y a través de dichas herramientas logran mejorar el proceso productivo de empresas del rubro de confecciones.

VIII. REFERENCIAS

- [1] L. Pumasunco Rivera, «Estudio de Internacionalización del sector textil y confecciones en el marco de la Cooperación Técnica CAF – ADEX,» Banco de desarrollo de América Latina, Lima, 2020.
- [2] Insitituto de estudios económicos y sociales, «Industria textil y confecciones,» Lima, 2021.
- [3] P. E. Bances Chapoñan, «Propuesta de mejora del proceso productivo de polos camiseros para disminuir los costos operativos de la empresa Cheensfers SAC,» Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2020.
- [4] E. Fernández Sánchez, L. Avella Camarero y M. Fernández Barcala, Estrategia de producción, Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- [5] J. Heizer y B. Rendy, Principios de administración de operaciones, México: Pearson, 2009, pp. 17-18.
- [6] A. Villaseñor Contreras y E. Galindo Cota, Manual de Lean Manufacturing, México: LIMUSA, 2007.
- [7] R. Garcia Criollo, Estudio del trabajo, México DF: McGraw-Hill Interamericana, 2005.
- [8] J. A. Cruelles Ruiz, Ingeniería Industrial Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua, México DF: Marcombo, 2013.
- [9] E. García Dunna, H. García Reyes y L. Cárdenas Barrón, Simulación y análisis de sistemas con ProModel, México: Pearson, 2013.
- [10] L. A. Sedano Ubaldo, «Balance de línea para mejorar la productividad en el área de confección de una empresa textil,» Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, 2021.
- [11] B. Caruajulca Benavides, «Balance de línea para mejorar la productividad en el área de confección de la empresa Industries Fashion EIRL,» Universidad César Vallejo, Lima, 2017.
- [12] C. Domínguez Tafur, «Propuesta de balance de línea para la mejora de la productividad y eficiencia del módulo de pijamas de una empresa de confecciones,» Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2020.
- [13] I. Escaida Villalobos, P. Jara Valdés y M. Letzkus Palavecino, «Mejora de procesos productivos mediante Lean Manufacturing,» *TRILOGÍA. FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA*, vol. I, n° 2, pp. 26-55, 2016.
- [14] M. Galindo y V. Ríos, «Productividad,» México ¿cómo vamos?, México DF, 2015.

IX. ANEXOS**ANEXO 1. Diagrama de bloques de elaboración de polos camiseros**

ANEXO 2. Distribución por etapa del área de costura

Actividad	Distribución	Tiempos	Nombre
Doblado	Exponencial	(0.67, 0.079)	E (0.079)
Transporte	Normal	(0.405, 0.0246)	N (0.405, 0.0246)
Planchado	Log. normal	(5.68, 0.00023)	L (5.68, 0.00023)
Transporte	Normal	(0.402, 0.0299)	N (0.402, 0.0299)
Orillado	Log. normal	(0.682, 0.526)	L (0.682, 0.526)
Transporte	Log. normal	(5.2, 0.000183)	L (5.2, 0.000183)
Máquina recta 1	Normal	(4.6, 0.0043)	N (4.6, 0.0043)
Transporte	Log. normal	(0.423, 0.739)	L (0.423, 0.739)
Remallado 1	Log. normal	(0.874, 0.401)	L (0.874, 0.401)
Transporte	Log. normal	(5.2, 0.000212)	L (5.2, 0.000212)
Máquina recta 2	Normal	(0.796, 0.0886)	N (0.796, 0.0886)
Transporte	Exponencial	(0.44, 0.047)	E (0.047)
Remallado 2	Log. normal	(1.07, 0.592)	L (1.07, 0.592)
Transporte	Log. normal	(5.68, 0.000199)	L (5.68, 0.000199)
Recubridora	Normal	(0.668, 0.046)	N (0.668, 0.046)
Transporte	Log. normal	(5.68, 0.000158)	L (5.68, 0.000158)
Remallado	Normal	(2.6, 0.214)	N (2.6, 0.214)
Transporte	Log. normal	(5.2, 0.000247)	L (5.2, 0.000247)
Tapetera	Log. normal	(2.04, 0.944)	L (2.04, 0.944)
Transporte	Normal	(0.399, 0.033)	N (0.399, 0.033)
Ojaladora	Log. normal	(5.2, 0.000266)	L (5.2, 0.000266)
Transporte	Log. normal	(0.401, 0.42)	L (0.401, 0.42)
Mesa de botones	Normal	(1.75, 0.135)	N (1.75, 0.135)
Transporte	Log. normal	(0.717, 0.48)	L (0.717, 0.48)
Inspección	Normal	(2.72, 0.309)	N (2.72, 0.309)
Transporte	Normal	(0.467, 0.03)	N (0.467, 0.03)
Almacén de PT	Log. normal	(4.73, 0.000398)	L (4.73, 0.000398)
Arribo	Distribución	Tiempos	Nombre
Mangas	Log. normal	(5.86, 0.0022)	L (5.86, 0.0022)
Pechera y cuello	Log. normal	(4.73, 0.000148)	L (4.73, 0.000148)
Delantero	Log. normal	(3.62, 0.274)	L (3.62, 0.274)
Espalda	Normal	(8.96, 0.572)	N (8.96, 0.572)