

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1376>

Estudio de tiempos en una línea de producción de la empresa Distribuidora de Textiles y Maquila el Olimpo S.A. de C.V.

Study of times in a production line of the company Distribuidora de
Textiles y Maquila el Olimpo S.A. of C.V.

Magdaleno Martínez Demetrio

magdaleno.md@teziutlan.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9431-7356>

TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán / Academia de la Licenciatura en Turismo
Teziutlán – México

Víctor Millán Tinoco

victor.mt@teziutlan.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2769-0641>

TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán / Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial
Teziutlán – México

Adriana Pérez López

adriana.pl@teziutlan.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3712-400X>

TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán / Academia de Ingeniería en Informática
Teziutlán – México

Oscar Rivera Guzmán

118te0384@teziutlan.tecnm.mx

Estudiante de TecNM / Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán
Teziutlán – México

Artículo recibido: 06 de noviembre de 2023. Aceptado para publicación: 21 de noviembre de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen


La industria textil es una actividad que ha prevalecido en el municipio de Teziutlán Puebla, sin embargo y debido a la gran actividad, la competitividad es un factor que se debe de mantener para permanecer en el mercado, existen factores externos e internos que afectan a las empresas, sin embargo, los factores internos son en los que las industrias tienen una intervención pronta, segura y eficiente. Dentro de los factores internos la organización de tiempos de los procesos de producción es uno de los más importantes. En estos, los tiempos son relevantes para cumplir con los objetivos de producción, sin ellos, el incumplimiento, pocas ganancias y hasta cancelación de líneas de producción son resultados de las empresas. El objetivo de este trabajo es estandarizar la línea de producción de la Distribuidora de Textiles y Maquila el Olimpo S.A. de C.V. que permita disminuir tiempos y con ello cumplir con las expectativas de la producción y los clientes. La investigación se realizó a través de un estudio de tiempos, los cuales, y con la ayuda de instrumentos propuestos se obtuvieron resultados en los que la observación directa y un cronómetro de vuelta a 0 fueron relevantes para la investigación, teniendo como resultado que, una actividad que se desarrolla en 40 días se logra disminuir a 33 días, lo que resulta en menores costos de producción, cumplimiento con clientes y confianza en próximos contratos.

Palabras clave: productividad, actividad industrial, sector textil

Abstract

The textile industry is an activity that has prevailed in the municipality of Teziutlán Puebla, however and due to the great activity, competitiveness is a factor that must be maintained to remain in the market, there are external and internal factors that affect companies, however the internal factors are those in which industries have a prompt, safe and efficient intervention. Within the internal factors, the organization of production process times is one of the most important. In these, the times are relevant to meet the production objectives, without them, non-compliance, low profits and even cancellation of production lines are results of the companies. The objective of this work is to standardize the production line of Distribuidora de Textiles y Maquila el Olimpo S.A. de C.V. that allows to reduce times and thus meet the expectations of production and customers. The research was carried out through a study of times, which and with the help of proposed instruments, results were obtained in which direct observation and a chronometer back to 0 were relevant to the research, with the result that an activity that is developed in 40 days, is reduced to 33 days, resulting in lower production costs, compliance with customers and confidence in future contracts.

Keywords: productivity, industrial activity, textile sector

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Martínez Deetrio, M., Millán Tinoco, V., Pérez López, A. & Rivera Guzmán, O. (2023). Estudio de tiempos en una línea de producción de la empresa Distribuidora de Textiles y Maquila el Olimpo S.A. de C.V. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4 (5), 1030 – 1048. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1376>

INTRODUCCIÓN

En México, al igual que otros países su economía está conformada por tres sectores económicos, de los cuales su aportación es muy relevante para el crecimiento del PIB. Con base a los resultados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023) establece que, el sector primario ha tenido una participación en el año en la economía del 3.4%, el sector secundario 32.1% y el sector terciario 64.4%. En el caso de cada uno de los sectores, existen actividades que han crecido y se han desarrollado plenamente después de la pandemia por el COVID-19, para el caso del sector secundario una de las actividades ha sido la industria del vestido, la cual ha crecido hasta un 24.4% después de la pandemia. En el caso de los establecimientos también han crecido en promedio 5.4% del año 2000 al 2021 y contribuye con 26.3 pesos de cada 100 que se agregan a la industria manufacturera en México (INEGI, 2022).

Para algunos estados, el sector secundario es de los más importantes, ejemplo de ello es el caso de Puebla, dentro del primer trimestre del 2023, con base al INEGI, (2023) el sector industrial creció en promedio 4% dejando con 2.8% al sector de servicios y 2.6% al sector primario y gracias a la contribución de sus municipios se ha posicionado dentro de los principales estados en la industria.

Teziutlán, es uno de los municipios productores del estado de Puebla y la industria textil se ha mantenido como la mayor fuente de empleo, actualmente es la actividad más importante del sector al tener el 50% de las unidades económicas distribuidas en todo el municipio (DENUE, 2023), sin embargo, dentro del municipio existe una gran competencia y para que estas empresas puedan mantenerse en esta rama, implica producir en tiempo y forma logrando con esto, no sólo se mejora la fidelidad de los clientes, sino incrementar la cartera de clientes con la que cuenta.

La producción textil de las empresas se desarrolla a través de máquinas industriales, pero la mayoría presentan problemáticas con los operadores, lo que provoca que se aplacen o se retrasen las fechas de entrega a los clientes, dentro de los principales factores es la ineficiente organización de tiempos de producción que tienen los empleados desde que ingresa la materia prima hasta que se empaqueta la prenda.

En las empresas es común observar cuellos de botella en diferentes áreas, lo que origina que se detenga el proceso continuo y genere pérdidas de tiempo de los trabajadores al tener un periodo inactivo donde tienen que esperar a que acaben las personas que les anteceden en este proceso. La capacidad de detectar estos errores o inconsistencias en la empresa está directamente relacionada con su productividad. El conocimiento exacto del funcionamiento del proceso productivo permite identificar puntos críticos y construir soluciones, buscando así reducir el tiempo requerido para obtener un producto terminado en la fecha establecida de entrega.

Un ejemplo de empresas de giro textil es el caso de la Distribuidora de Textiles y Maquila el Olimpo, S.A de C.V., la cual posee una matriz donde se almacena todo el producto de fabricación para posteriormente distribuirse en diferentes talleres de la zona para realizar el proceso de producción.

La distribuidora se creó y se fundó en 2019 y actualmente laboran 25 personas de las cuales en el área de producción se encuentran 11, la empresa está clasificada dentro del sector industrial dedicada a la producción de insumos y acabados de fibras, incluidas las unidades dedicadas a la preparación y el hilado de fibras naturales, la producción de hilados y tejidos, y el acabado y revestimiento de fibras.

En el área de producción de la distribuidora se incluye la elaboración de prendas de ropa, esto mediante la preparación e hilado de fibras naturales y el ensamble de hilos para coser, también se realiza la fabricación de telas a través de la confección de blancos.

En los últimos meses se ha observado que la mayor parte del tiempo muerto que se genera en la empresa es porque a los operarios de la línea de producción no se les asigna una tarea de operaciones que deban realizar, lo que ocasiona que el área de terminado está detenida de 10 a 48 horas repercutiendo en las fechas de entrega de la producción o en su caso en cancelación de la producción.

Objetivo General

- Estandarizar los tiempos para la ejecución del proceso de la producción de la prenda body, a través de un estudio de tiempos que permita cumplir con la producción en las fechas establecidas.

Objetivos específicos

- Describir el proceso de producción de la prenda body por medio de la observación directa para analizar la información.
- Obtener los tiempos de producción que se emplean actualmente a través de un estudio de tiempos con cronómetro.
- Identificar las partes del proceso donde se originan pérdidas de tiempo o cuellos de botella para eliminarlos.
- Eliminar los cuellos de botella dentro del proceso para la optimización de tiempos.

METODOLOGÍA

El método de indagación que se utiliza para ésta, es la investigación cuantitativa, porque se centra en los fenómenos analizados mediante la recopilación de datos y por su parte se utiliza a través de herramientas tanto matemáticas como estadísticas para medirlos (Hernández Sampieri, et al., 2022).

Para realizar la metodología de esta investigación se toma en cuenta la técnica de estudio de tiempos que consiste en un cronómetro y como se sabe existen diferentes tipos de cronómetro, pero en este caso se utiliza el cronómetro digital, las principales ventajas de este tipo de cronómetro digital es que se puede utilizar cuando:

- Se ejecuta una nueva operación, actividad o tarea y se desconoce el tiempo que esta demora.
- Se pueden presentar reclamos de los empleados o de los encargados sobre el tiempo que conlleva las operaciones.
- Se identifican retrasos que se causan debido a una operación lenta, que ocasionan demoras en las operaciones que le siguen.
- Se busca fijar tiempos estándares de un sistema de incentivos.
- Se encuentran algunos rendimientos bajos o también demasiados tiempos muertos en una máquina o en su defecto en un grupo de máquinas.

Tabla 1

Actividades por realizar

Actividades por realizar			
Observación	Estudio de tiempos	Instrumento	Propuesta
Inicia desde el momento en el que el analista se ubica en la línea de producción y observa al operario desde que enciende su máquina, se acomoda	Se realiza la toma de tiempos con ayuda del cronómetro digital debido a que es mucho más práctico de utilizar porque es de lectura directa y preciso,	Se transcriben los datos al instrumento utilizado que es la hoja de Excel en donde se debe colocar los	Por último, se procede a realizar una propuesta a través de un método estadístico de promedios que consiste en cumplir

<p>en su lugar de trabajo y una vez que el operario está listo se comienza a tomar el tiempo de producción en cuanto toma las partes para realizar su respectiva operación y esta actividad de observación se le hace a cada uno de los operarios. Es a través de la vista directa desde que se llega al área de producción mientras el operario está en su lugar de trabajo el analista se encuentra a un costado observando.</p>	<p>además de que se utiliza la herramienta de vuelta a 0 ayuda a poder estandarizar los tiempos que se realizan en el proceso de producción. Se permite cronometrar cualquier número de productos que se realiza a lo largo del día y se miden los tiempos muertos que se tengan, permite tiempos acumulativos de regreso rápido, y este puede ser registrado en una lectura digital detenida.</p>	<p>tiempos obtenidos de cada uno de su respectivo operario en su operación asignada.</p>	<p>con una tarea de operaciones que cada operario deberá seguir en un tiempo determinado para que la producción pueda salir en el tiempo que el cliente lo solicita.</p>
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia, 2023.

Selección de Muestra

Debido a que la población es pequeña, se aplicó el instrumento a través de un censo, por lo tanto, se evaluó a todos los operarios que laboran en la distribuidora con una máquina, sin embargo, por ejercicio y para respaldo de esta investigación, se calculó la muestra, todo esto a través de la fórmula de población finita (Aguilar-Barojas, 2005). La fórmula se realiza con base a los siguientes datos:

N: tamaño de población (11)

Z: nivel de confianza 95% (1.64)

P: probabilidad a favor

e: error muestral (5%)

$$\frac{N * Z^2 * P * (1 - P)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * P(1 - P)} = \frac{(20)(1.64)^2(1 - 0.50)}{(20 - 1)(0.05)^2 + (1.64)^2(0.50)} = 11 \text{ muestras}$$

Recolección de Datos

Una técnica de recolección de datos es un conjunto de procedimientos y métodos los cuales son utilizados en el transcurso del proceso de la investigación, su único propósito es conseguir la información adecuada con relación a los objetivos que se formulan en una investigación.

Por medio de la observación y con ayuda del cronómetro se hace la recolección de los datos en Excel, con estos procedimientos se consiguen los datos precisos de los tiempos que manejan los empleados al realizar sus operaciones en la línea de producción. Se toman los tiempos diariamente a cada operario y por medio de una sumatoria se consigue el total de horas producidas en el día.

El instrumento que se utiliza para la recolección de datos es un libro de Excel en donde se anotan todos los tiempos que realizan los individuos en su entorno natural, midiendo los tiempos que se toman para realizar sus actividades.

El instrumento está orientado para crear las condiciones de la medición. Los datos obtenidos son conceptos que expresan una abstracción de lo que se ve en tiempo real, llega a ser susceptible si es que es percibido por los sentidos de manera directa.

En la imagen 1 se destaca la función del instrumento con la información que se utiliza para la recolección de datos en donde se inicia con el nombre de la prenda a producir, posteriormente el total de piezas en el lapso establecido. En la fila cuatro se observan los conceptos utilizados, primero está el operario que consiste en la persona que realiza las actividades previstas y se identifican por número operario 1, operario 2, etc., en la parte de operación se menciona la actividad que realiza en la materia prima cada operario, posteriormente en el siguiente apartado se coloca el nombre de la máquina que utiliza el operario que puede ser Recta, Over o Cover. En la columna de tiempo ejecutado se coloca el tiempo que realiza el operario diariamente al estar cosiendo la prenda para posteriormente hacer la sumatoria y obtener el total, en la columna de tiempos muertos se incluye lo que el operario se toma en acomodarse en su lugar de trabajo, lo que se lleva encendiendo y ajustando su máquina y las veces que va al baño o revisa el celular y por último, en la columna de total de horas se realiza la sumatoria del tiempo ejecutado más el tiempo muerto para obtener el tiempo real que se llevan en esa producción.

Tabla 2

Instrumento de recolección de datos

Proceso de producción					
BODY con copas y ajustador en espalda					
Producción de 5,160 piezas para 35 días.					
Operario	Operación	Máquina	Tiempo ejecutado	Tiempo muerto	Total de Horas

Fuente: imagen propia, 2023.

En la imagen 2 se muestra la manera en cómo se aplica el instrumento, en él se describe por operario las piezas producidas y composturas.

Tabla 3

Aplicación del instrumento

Proceso de producción						Total de Piezas	
BODY con copas y ajustador en espalda						5160	
Producción de 5,160 piezas para 35 días.							
Operario	Operación	Máquina	Tiempo ejecutado	Tiempo muerto	Total de Horas	Piezas producidas	Composturas
1	Coser encaje en copa superior	Over	351.36	53.21	404.57	5086	74
2	Coser copa	Recta	358.11	56.39	414.5	5123	37
3	Hacer pespuente de copa	Recta	372.42	59.18	431.6	5094	66
3	Laminar copa	Recta	362.02	59.18	421.2	5142	18
4	Pasar over en copa superior	Over	325.33	55.51	380.84	5108	52
4	Coser pieza en V	Over	331.14	55.51	386.65	5110	50
5	Coser delantero superior a delantero inferior	Recta	365.22	52.36	417.58	5099	61
5	Pegar peto nylon	Recta	322.05	52.36	374.41	5126	34
6	Pegar copa	Recta	337.56	53.48	391.04	5088	72
6	Pegar cubre varilla	Recta	342.42	53.48	395.9	5132	28
6	Pegar bias para cubrir la costura de base copa	Recta	369.2	53.48	422.68	5149	11
7	Pegar centro trasero a costado trasero	Recta	358.28	56.25	414.53	5115	45
7	Pegar trasero superior a trasero inferior	Over	352.15	56.25	408.4	5122	38
8	Embiesar sisa costado	Collaretera	328.13	52.49	380.62	5097	63
9	Fijar tirante	Recta	315.4	54.1	369.5	5133	27
10	Pegar moño	Recta	318.27	54.22	372.49	5140	20
10	Pegar cinta crochet	Recta	336.35	54.22	390.57	5142	18
11	Rematar centro delantero	Recta	332.49	53.37	385.86	5152	8
		Promedio	343.22	54.72	397.94		

Fuente: imagen propia, 2023.

Preparación de datos

Se toman los tiempos del proceso de fabricación de cada parte que conlleva la producción de la prenda y para el caso de este trabajo se aplicará a un body. Los tiempos del proceso se anotarán en una tabla para después digitalizarlos y sintetizarlos en una hoja de cálculo. Por último, con ayuda de los datos obtenidos se logra identificar los tiempos muertos que existen en cada operación y a través de un diagrama de Pareto se realiza una identificación de los procesos con mayores porcentajes de tiempos inactivos y hacer un análisis de esto para que se tomen decisiones para su eliminación.

Los datos que se toman mediante la observación buscan encontrar deficiencias para proponer mejoras y a continuación se muestran los puntos que se consideran:

- Proceso de producción.
- Tiempos de producción.
- Tiempos muertos.
- Estructura física de la empresa.

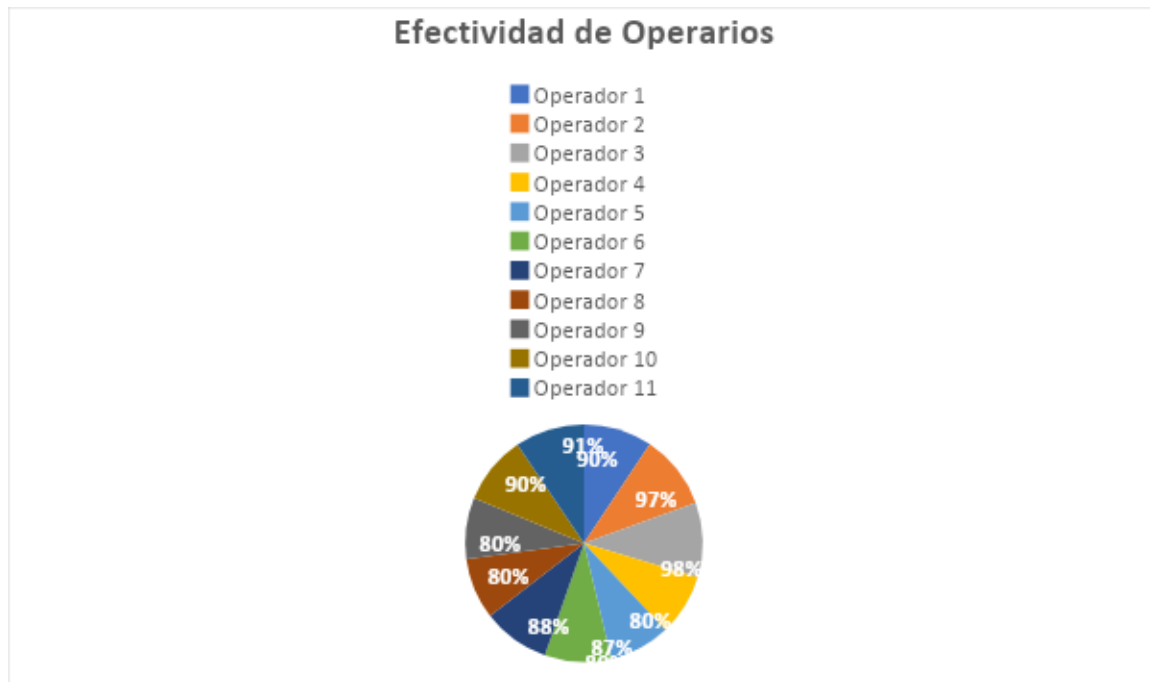
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico de efectividad de los operarios

El primer paso para medir los objetivos de esta investigación planteados al inicio, se pueden apreciar en la gráfica 1, cabe resaltar que como se mencionó en la selección de muestra la población es poca y por lo tanto se realizó un censo, es decir, se midió a los 11 operarios que son los únicos que están en la línea de producción, aunque algunos de ellos realizan más de una operación.

Gráfico 1

Efectividad de los operarios



Fuente: elaboración propia; 2023.

Cómo se logra apreciar, se muestra la efectividad de los operarios en sus respectivas operaciones en donde todos se encuentran en un rango del 80% al 98%, lo que explica que en algunas operaciones es necesario aumentar el proceso productivo.

Descripción del proceso de producción

Por medio del diagrama de proceso que se encuentra en la figura 1 se identifica y se describe el proceso que realiza cada operación para que al final se obtenga el producto terminado.

Figura 1

Diagrama de proceso de la distribuidora



Fuente: elaboración propia, 2023.

Con base al anterior diagrama se describe el proceso completo por el cual pasa una prenda para que ésta logre ser terminada, se observa que, primero se deben preparar los trazos, la tela después de haber reposado se debe tender en la mesa para ser cortada conforme lo marcan los trazos.

En la línea de producción empieza el proceso de coser por medio de las máquinas, primero se agarra el encaje para coserlo a la copa superior del body, ésta copa se cose haciéndole un pespunte para posteriormente ser laminada, la máquina Over se le pasa a la copa superior para que esta quede firme y con esto la copa queda lista.

Las siguientes operaciones consisten en agarrar la pieza (body) y coserla en forma de V para que se unan el delantero superior, al delantero inferior y unido esto se pega la etiqueta de instrucciones en la parte del delantero inferior, teniendo estas operaciones se toma la copa que se preparó al inicio del

proceso de producción y se pega a la pieza, metiéndole una varilla en el canal y rematar por el centro para después cubrirla con bies y con un pespunte de ¼”.

Teniendo lista la parte delantera se empieza con la operación de pegar el centro trasero al costado trasero y después, el trasero superior al trasero inferior cuidando que no se desgobierno ni quede fruncida la costura. Después de estas operaciones continúa el enviesado de sisa costado con la collaretera, se pasa a que se le fije el tirante, se pega el moño, la cinta crochet para que se sujete y, por último, se remata el centro delantero para que este se encuentre reforzado.

Ya en el área de terminado se realiza el proceso de deshebrado y pasa por el filtro de revisado para detectar composturas y éstas puedan corregirse, sino se encuentran se pasa al proceso de plancha para quitar arrugas, posterior a esto se engancha para que ésta ya no se arrugue, se separa por tallas, se le coloca el clip o taller correspondiente a su talla para por último se enligue en paquetes de 10 y quede lista la prenda.

Tiempos habituales en la línea de producción

Para lograr obtener los tiempos que se hacen los operarios en su respectiva operación se hizo gracias a las ayudas visuales y con el cronómetro de vuelta a 0, al efectuarse la implementación de la metodología se obtienen los resultados que se desglosan en las tablas 1, 2 y 3.

Cabe destacar que el tiempo y el proceso tomado fue en la producción de un corte completo de 5,160 piezas en el tiempo estipulado de entrega.

Tabla 4

Proceso de tendido

Proceso de tendido				
BODY con copas y ajustador en espalda				
Producción de 5,160 piezas para 40 días.				
Operario	Operación	Tiempo ejecutado	Tiempo muerto	Total de Horas
1	Preparación de trazos	39:28 Min	7:03 Min	46:31 Min
	Tendido	6:12 h	1:44 h	7:56 h
	Cortado	3:46 h	2:02 h	5:48 h

Fuente: elaboración propia, 2023

Como se muestra en la tabla 2, la operación que tiene un mayor tiempo es el tendido, debido a que ese proceso consiste en desenrollar los royos de tela en una mesa, en la producción se realizan 60 procesos de 86 tendidos.

Tabla 5

Proceso de producción

Proceso de producción					
BODY con copas y ajustador en espalda					
Producción de 5,160 piezas para 40 días.					
Operario	Operación	Máquina	Tiempo ejecutado	Tiempo muerto	Total de Horas
1	Coser encaje en copa superior	Over	351:36 Hrs	53:21 Hrs	404:57 Hrs
2	Coser copa	Recta	358:11 Hrs	56:39 Hrs	414:50 Hrs
3	Hacer pespunte de copa	Recta	372:42 Hrs	59:18 Hrs	431:60 Hrs

3	Laminar copa	Recta	362:02 Hrs	59:18 Hrs	421:20 Hrs
4	Pasar over en copa superior	Over	325:33 Hrs	55:51 Hrs	381:24 Hrs
4	Coser pieza en V	Over	331:14 Hrs	55:51 Hrs	387:05 Hrs
5	Coser delantero superior a delantero inferior	Recta	365:22 Hrs	52:36 Hrs	414:48 Hrs
5	Pegar peto nylon	Recta	322:05 Hrs	52:36 Hrs	317:41 Hrs
6	Pegar copa	Recta	337:56 Hrs	53:48 Hrs	391:04 Hrs
6	Pegar cubre varilla	Recta	342:42 Hrs	53:48 Hrs	396:30 Hrs
6	Pegar bies para cubrir la costura de base copa	Recta	369:20 Hrs	53:48 Hrs	423:08 Hrs
7	Pegar centro trasero a costado trasero	Recta	358:28 Hrs	56:25 Hrs	414:53 Hrs
7	Pegar trasero superior a trasero inferior	Over	352:15 Hrs	56:25 Hrs	408:40 Hrs
8	Embiesar sisa costado	Collaretera	328:13 Hrs	52:49 Hrs	381:01 Hrs
9	Fijar tirante	Recta	315:40 Hrs	54:10 Hrs	369:50 Hrs
10	Pegar moño	Recta	318:27 Hrs	54:22 Hrs	372:49 Hrs
10	Pegar cinta crochet	Recta	336:35 Hrs	54:22 Hrs	390:57 Hrs
11	Rematar centro delantero	Recta	332:49 Hrs	53:37 Hrs	385:86 Hrs

Fuente: elaboración propia, 2023.

En la tabla 3 se observa el tiempo ejecutado, el cual es el tiempo en que los operarios ocupan para realizar sus operaciones, en el tiempo muerto destacan los momentos que se utilizan para prender y acomodarse en sus máquinas y los momentos en que van al baño o incluso que revisan sus celulares, en este apartado se incluye el tiempo que utilizan para comer aunque por ley tienen ese derecho, pero se colocó ahí para sumar todas las horas que no se están laborando y por último, en el total de horas es la suma del tiempo ejecutado más el tiempo muerto para obtener el tiempo total de la producción en su operación.

Tabla 6

Proceso de terminado

Proceso de terminado				
BODY con copas y ajustador en espalda				
Producción de 5,160 piezas para 40 días.				
Operario	Operación	Tiempo ejecutado	Tiempo muerto	Total de Horas
1	Deshebrado y revisado	174:28 Hrs	65:36 Hrs	239:64 Hrs
2	Plancha	152:15 Hrs	100:31 Hrs	259:46 Hrs
2	Enganchado	78:35 Hrs	96:14 Hrs	172:49 Hrs
3	Separar	92:21 Hrs	62:48 Hrs	154:69 Hrs
3	Clip	75:03 Hrs	56:31 Hrs	131:34 Hrs
4	Enligar	99:26 Hrs	54:48 Hrs	153:74 Hrs

Fuente: elaboración propia, 2023.

Se puede apreciar en la tabla 4 las operaciones que se realizan en el proceso de terminado, en el tiempo ejecutado es el tiempo en que las personas ocupan para realizar sus operaciones, en el tiempo muerto son principalmente el tiempo que permanecen parados debido a no tener producción, en ese apartado se incluye el tiempo que utilizan para comer aunque por ley tienen ese derecho, se colocó al igual que en la tabla 2 para sumar todas las horas que no se está laborando y por último, en el total de horas es la suma del tiempo ejecutado más el tiempo muerto para obtener el tiempo total de la producción en su operación.

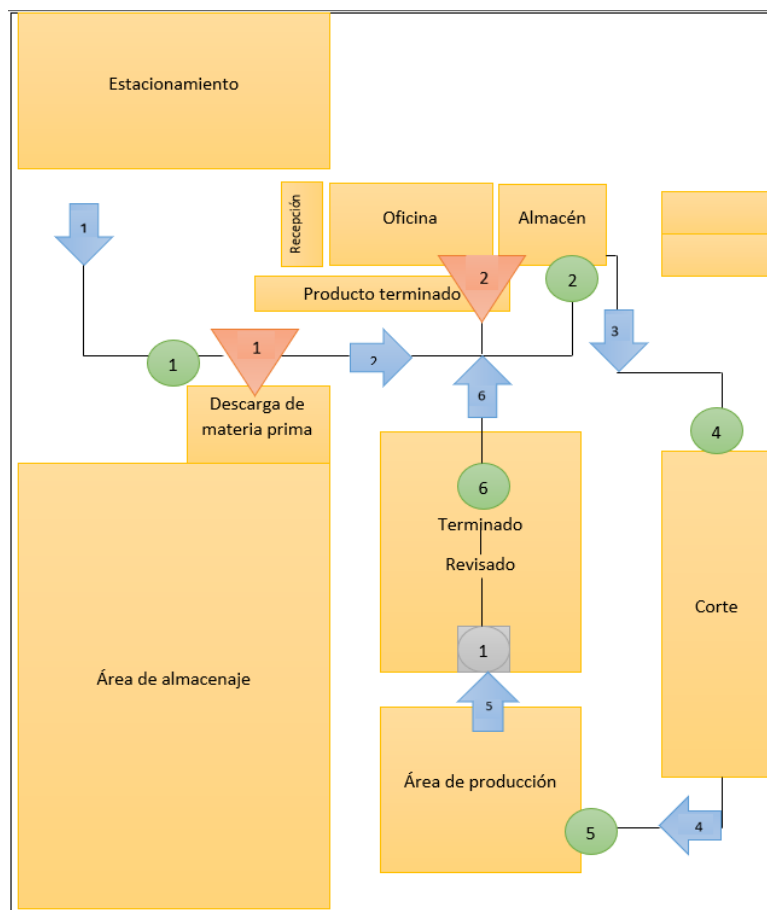
Una vez que se nota que la línea de producción trabaja en forma dependiente, los cálculos estándares ayudan de una forma positiva a la producción esto debido a que es el reflejo de lo que una línea productiva puede realizar en cuanto a cantidad de trabajo. Además, los tiempos que se tomaron sirven como referencia para lograr un balanceo en la línea de producción y con ayuda de este estudio se puede lograr que sea lo mejor para el rendimiento de la empresa.

Cuellos de botella

A través del diagrama de recorrido de la distribuidora que se muestra en la figura 2 se identifica el proceso en donde se originan cuellos de botella y como se aprecia es principalmente en el área de revisado y de producción, esto debido a que ahí es donde se debe realizar la inspección completa y como en todos los casos se detectan composturas se tienen que regresar a producción para ser arregladas lo que origina que el siguiente proceso se retrase y por ende la producción que está en camino se detenga, cabe mencionar que también es muy importante que las máquinas estén funcionando correctamente debido a que en algunas ocasiones también se ha detenido la producción por este tema.

Figura 2

Diagrama de recorrido de la empresa



Fuente: elaboración propia, 2023

Con base a la figura mostrada, se describe el proceso por el cual debe recorrer la materia prima para que ésta pueda ser confeccionada y almacenada como producto terminado, se empieza con el primer

recorrido, desde que llega el camión con la materia prima para que esta sea descargada y quede almacenada, hasta que los encargados obtengan el permiso para que sea movido de ahí.

Posteriormente se pasa al segundo recorrido que es entregar la habilitación al área de almacén y aquí se pueda hacer la contabilidad de avíos, luego se pasa al tercer recorrido que consiste en entregar los trazos al área de corte para que ellos puedan realizar su proceso que les corresponde, una vez que se tiene la autorización de corte se empieza a trabajar la materia prima empezando por esta área.

Luego se pasa al cuarto recorrido y es donde se realiza la tercera operación que consiste en unir las piezas para formar la prenda, después de esto, se pasa al quinto recorrido que consiste en el proceso de revisado y es aquí donde se encuentra el cuello de botella puesto que, como es el primer y último filtro de inspección y si se detectan composturas, éstas deben regresar a la línea de producción, provocando que la siguiente operación en el área de terminado quede parada hasta que logren pasar prendas que no cuenten con algún defecto.

Por último, una vez que el área de terminado va teniendo ya prendas listas y empacadas éstas pasan al sexto y último recorrido que consiste en ir almacenando el producto terminado.

Propuesta de minimización de tiempos

Con base al modelo estadístico de promedios se realiza una propuesta en la cual los operarios pueden trabajar para que la producción pueda salir en el tiempo que establece el cliente y con esta propuesta también tener un espacio de tiempo para corregir composturas que puedan surgir.

En la tabla 5 se muestra una propuesta de operaciones previstas que los operarios pueden seguir para terminar en tiempo y forma a la fecha que se establece con un margen de dos días para que cada que el área de revisado encuentre composturas, éstas puedan arreglarse a tiempo y de esta manera lograr eliminar el cuello de botella que se presenta.

La tabla 5 contiene los siguientes conceptos; en la columna 1, se encuentra el operario que consiste en la persona que realiza las actividades previstas y se identifican por número operario 1, operario 2, etc., en la columna 2 se encuentra el tiempo utilizado que describe el tiempo de 1 hora, en la columna 3 se identifica la operación alcanzada que representa las operaciones que realizan los empleados en el tiempo estipulado, en la columna 4 se muestra el concepto de operación prevista que consiste en las operaciones que pueden realizar los empleados para estar en orden con los tiempos, en la columna 5 se describe la operación prevista al día que consiste en su tarea diaria la cual se saca multiplicando la operación prevista por las horas trabajadas en el día que son 10, la cual se puede cumplir llevando el ritmo de la operación prevista, posteriormente, en la siguiente columna, se muestra la operación prevista a la semana que consiste en una multiplicación de la tarea diaria por los 6 días que se trabajan a la semana y por último, en la columna 7 se muestra la operación prevista a los días estipulados para su entrega y de esta manera lograr que los empleados sean eficientes y eficaces.

Tabla 7

Promedio de operaciones

Operario	Tiempo Utilizado	Operación Alcanzada	Operación Prevista	Operación prevista al día	Operación prevista a la semana	Operación prevista a 33 días
1	1 h	12.26	15.65	156.50	939.00	5164.50
2	1 h	12.56	15.65	156.50	939.00	5164.50
3	1 h	13.08	15.65	156.50	939.00	5164.50
3	1 h	12.76	15.65	156.50	939.00	5164.50
4	1 h	11.54	15.65	156.50	939.00	5164.50

4	1 h	11.72	15.65	156.50	939.00	5164.50
5	1 h	12.65	15.65	156.50	939.00	5164.50
5	1 h	11.35	15.65	156.50	939.00	5164.50
6	1 h	11.85	15.65	156.50	939.00	5164.50
6	1 h	12.00	15.65	156.50	939.00	5164.50
6	1 h	12.81	15.65	156.50	939.00	5164.50
7	1 h	12.56	15.65	156.50	939.00	5164.50
7	1 h	12.38	15.65	156.50	939.00	5164.50
8	1 h	11.53	15.65	156.50	939.00	5164.50
9	1 h	11.20	15.65	156.50	939.00	5164.50
10	1 h	11.29	15.65	156.50	939.00	5164.50
10	1 h	11.84	15.65	156.50	939.00	5164.50
11	1 h	11.69	15.65	156.50	939.00	5164.50

Fuente: elaboración propia, 2023.

Considerando a la Metodología Lean, la herramienta más adecuada para la Distribuidora es la de Mantenimiento Productivo Total esto debido a que su principal propósito es minimizar las fallas de la maquinaria y el tiempo productivo que se pierde mientras está detenida la línea de producción. La herramienta de Mantenimiento Productivo Total es de gran utilidad y se conjuga con la herramienta de las 5S, debido a que tener un orden y una limpieza en las máquinas son esenciales para evitar discontinuos.

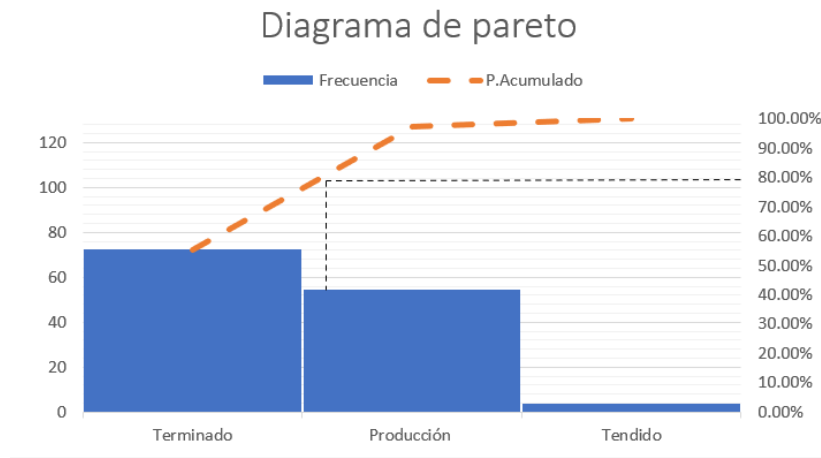
Es muy importantes que se les dé un mantenimiento preventivo debido a que esto consiste en detectar errores que puedan provocar un fallo en las máquinas, posteriormente entra el mantenimiento preventivo para que el encargado de la línea programe intervenciones y por último el mantenimiento correctivo para que se intervenga si es que la máquina presenta una falla.

Diagrama de Pareto

A través de un diagrama de Pareto (Figura 3) se identificaron los procesos con mayor pérdida de tiempo, como se muestra en la siguiente gráfica, teniendo en cuenta el principio de Pareto 80-20, notamos que el 80% de los tiempos muertos se encuentra entre el área de terminado y producción, donde se observa que el área que requiere de mayor atención es el de terminado, poniendo a este como prioridad para realizar un plan de acción correctivo.

Gráfico 2

Diagrama de Pareto de tiempos muertos



Fuente: elaboración propia, 2023

Para realizar el diagrama se tomaron en cuenta el promedio de los tiempos muertos de cada área, que se obtuvieron del estudio de tiempos haciendo la suma total de ellos y dividiéndolo entre el número de operaciones que se ejecutan en cada área.

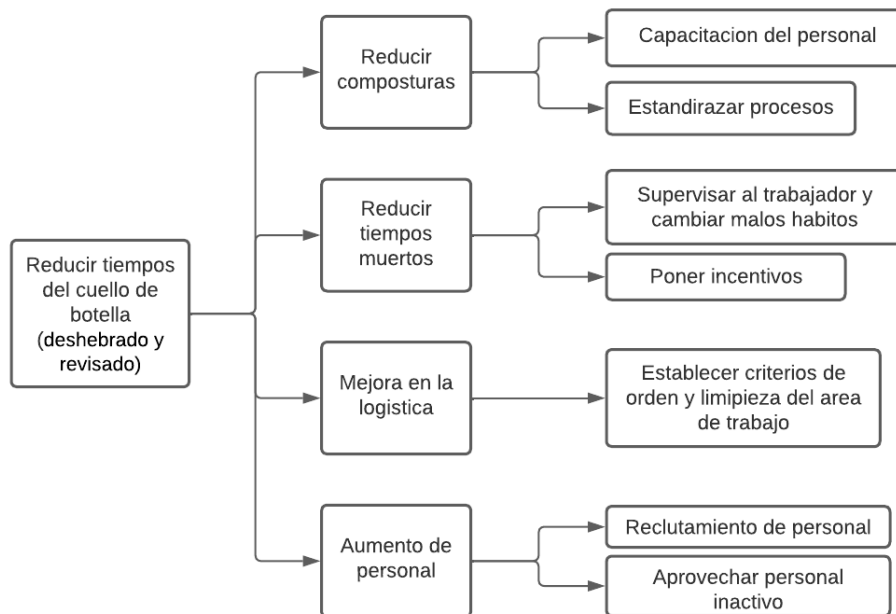
Después de este análisis derivado del diagrama de Pareto, como parte del plan de acción correctivo se tiene que identificar cual es el problema que está causando que se ralentice la producción, es decir donde se origina el cuello de botella en esta área.

Diagrama de Árbol

Se realizó un diagrama de árbol donde se analizó el problema del cuello de botella con el objetivo de desarrollar las posibles soluciones a este, teniendo en cuenta 4 aspectos importantes para lograr reducir los tiempos que se emplean para el deshebrado y revisado los cuales se muestran en la figura 4, con esto se quiere tener un mejor flujo en el área de terminado.

Figura 3

Diagrama de árbol para la reducción de tiempos en el cuello de botella



Fuente: elaboración propia, 2023.

En el diagrama de árbol, se muestra como objetivo reducir tiempos del cuello de botella, es decir, en la operación de deshebrado y revisado, de este salen 4 aspectos importantes a actuar sobre ellos para cumplir con el objetivo.

Como primer aspecto a revisar se encuentra el reducir las composturas que tienen que hacer en esta operación, el cual se puede solucionar con la capacitación del personal o hacer una estandarización del proceso productivo.

En la segunda ramificación se encuentra reducir los tiempos muertos de los empleados donde en estos tiempos se encuentran el tiempo que se tardan en acomodarse en su lugar de trabajo, malos hábitos como revisar a cada rato el celular o ir varias veces al baño, tiempos de más en desayuno y comida. Para este problema, las posibles soluciones son supervisar al trabajador y cambiar malos hábitos de los trabajadores o poner alguna clase de incentivos para mejorar el rendimiento de los trabajadores motivándolos a ser más eficientes y eficaces.

El tercer aspecto es mejorar la logística de esta área, teniendo como solución establecer criterios de orden y limpieza en el área de trabajo, esto para evitar accidentes que retrasen las operaciones y el producto final se entregue en las mejores condiciones.

Por último, tenemos aumentar el personal en esta operación para lo cual se tiene como posibles soluciones la contratación de más personal o aprovechar el personal inactivo, es decir los trabajadores que en ese momento no estén desempeñando su función debido al cuello de botella o alguna otra causa.

Se recomienda tener presente la Metodología Lean que tiene como objetivo principal “hacer más con menos”, así como la mejora continua, a través de la eliminación de desperdicio o despilfarros, para

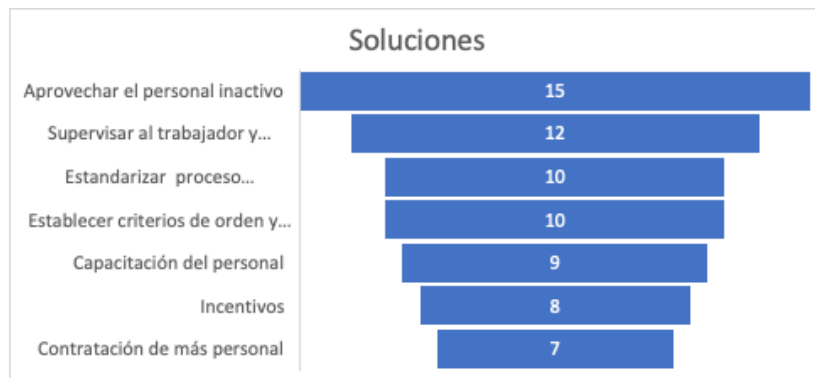
saber cuáles soluciones tomar en cuenta. Descartando así, algunas de las propuestas como lo es el poner incentivos y el reclutamiento de personal debido a que estos generan un costo extra.

Análisis de alternativas

Para la elección de la mejor manera de eliminar el cuello de botella se realizó una gráfica que representa la puntuación obtenida de cada solución con respecto a algunos criterios establecidos tomando en cuenta la metodología Lean, tales como las soluciones que representan menos costos, las que tienen más facilidad de aplicación y por último las que son más viables y efectivas, cada criterio con un parámetro del 1 al 5 para su calificación. Dando como resultado la figura 5.

Gráfico 3

Aceptación de las posibles soluciones



Fuente: elaboración propia, 2023.

La solución más aceptada es la de aprovechar el personal inactivo debido a que no genera ningún costo y con esta se cumple el objetivo de la metodología Lean, eliminando desperdicios de recursos humanos que se generan a raíz del cuello de botella desencadenando tiempos muertos en horario laboral de cada empleado que consecutiva a esta operación. Implementar esta alternativa es muy importante si se quiere reducir los tiempos del cuello de botella.

CONCLUSIÓN

Al llevar a cabo este proyecto, se recalca y se entiende la importancia de lo implica contar con un control de tiempo estándar, no solo en la Distribuidora de Textiles y Maquila el Olimpo S.A de C.V., sino también en todas las empresas que tengan un proceso productivo, para este caso, la distribuidora puede tomar decisiones de gran utilidad debido a que puede contar con el conocimiento de su capacidad de producción y de esta manera lograr que tenga un resultado más eficiente y un mayor desarrollo.

Al término de esta investigación, se logra considerar que se obtuvo un resultado confiable para que la distribuidora pueda utilizar los datos y analizar todas las operaciones del dicho proceso de producción, de manera que, le pueda funcionar como una base para realizar algunos cambios que se crean convenientes y con ello, buscar la mejora en la producción y poder crecer más como empresa considerando que con el sistema que se tiene empleado hasta el momento con los tiempos tomados la producción se termina entregando en 40 días aproximadamente y con la propuesta establecida cumpliendo con los tiempos requeridos la producción se finaliza en 33 días teniendo un margen de 2 días hábiles que se tienen para la corrección de composturas y de esta manera la empresa pueda entregar a tiempo la producción comprometida para 35 días.

Por lo anterior, conlleva de manera inevitable que todas las empresas y en este caso la distribuidora pueda conocer con certeza cuál es la capacidad real, y que también pueda funcionar como guía para tomar a corto o largo plazo decisiones, tales como sí puede abastecer a una determinada demanda, incluso si en algún momento la línea de producción dentro de la empresa se encuentra desbalanceada, entonces con base al conocimiento de su capacidad real y los tiempos que pueden manejar los operarios de la línea de producción que ya existen pueden adoptar medidas pertinentes para solucionar la problemática, si esto no ocurre, tanto la distribuidora expuesta como otras del mercado pronto cerrarán sus actividades productivas.

REFERENCIAS

Aguilar-Barojas, S., (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco, 11(1-2),333-338. [fecha de Consulta 30 de octubre de 2023]. ISSN: 1405-2091. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>

Directorio de Unidades Económicas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Directorio de Unidades Económicas. Consulta 10 de octubre del 2023. Disponible en:<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a. ed.). México D.F.: McGraw-Hill.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2022). Conociendo la industria del vestido.Consulta 08 de Octubre del 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463908180.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Economía y Sectores Productivos. Consulta 10 de octubre del 2023. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/productividadsec/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2023). Indicador trimestral de la actividad económica estatal Puebla. Consulta 10 de octubre del 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/itae/itae2023_07_Pue.pdf

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 