

Optimización de la producción de playeras tipo polo mediante la metodología Kaizen



Colaboración

Elsa Carolina Ávila Salomón; Jesús Abraham Ramírez Alvarado; Víctor Daniel Salas Cervantes, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de San Pedro de las Colonias

Fecha de recepción: 30 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 27 de mayo de 2025

RESUMEN: El proyecto fue enfocado en dar el arranque al balanceo en las líneas del módulo 2141, con el objetivo de optimizar la producción mediante la metodología Kaizen en las playeras tipo polo.

En la empresa Textil en San Pedro, dedicada a la elaboración de uniformes, en la cual participaron alumnos de ingeniería industrial que llevaron a cabo actividades en el área de costura.

Este proyecto fue desarrollado de forma que permitieron llevar el seguimiento en la línea de producción de 40 docenas hasta aumentar a 90 docenas de playeras.

En los resultados obtenidos se observan en los diagramas del módulo 2141 de las playeras tipo polo, mediante reportes de Yamazumis y un histograma representando el aumento de producción.

En la operación se identificaron los problemas, por movimientos innecesarios los cuales se perdía tiempo y se implementaron muebles de apoyo para lograr el orden en el área y además un balanceo de línea para equilibrar el trabajo de los operadores. En el artículo se da una breve explicación de lo que es el proceso para la elaboración de la playera tipo polo identificando el problema, ahí es donde se aplica la metodología Kaizen.

PALABRAS CLAVE: Kaizen, línea, playeras, producción, tiempo.

ABSTRACT: The project focused on kick-starting balancing on the lines of module 2141, with the goal of optimizing production using the Kaizen methodology for polo shirts.

At the San Pedro Textile Company, which manufactures uniforms, industrial engineering students participated, carrying out activities in the sewing area.

This project was developed to allow monitoring of the production line, which produced 40 dozen shirts, and with optimization, the production was increased to 90 dozen shirts.

The results obtained are shown in the diagrams of module 2141 for polo shirts, using Yamazumis reports.

During the operation, problems such as unnecessary movements were identified, causing time loss, and support furniture was implemented to maintain order in the area. Line balancing was also implemented to balance the workload of operators. Among the results, the Kaizen methodology was achieved.

KEYWORDS: shirts, Kaizen, production, line, time.

INTRODUCCIÓN

En el entorno actual de las industrias manufactureras, la optimización de los procesos productivos es esencial para garantizar la competitividad y el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos por el mercado.

La distribución eficaz de una planta consiste en desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número deseado de productos con la calidad que se requiere y a bajo costo [1].

El problema que se presentó en la empresa textil, ubicada en San Pedro de las Colonias, es que las líneas de trabajo no estaban balanceadas, algunos operadores tenían mas carga de trabajo

que otros y por consecuencia esto ocasionaba desorden por acumular la productividad, además no se tenía el espacio o un mueble de apoyo en las máquinas de coser, para ordenar la materia prima o las piezas producidas y esto ocasionaba tiempo muerto.

En la hipótesis en el módulo 2141, es el aumento de productividad mediante un análisis de la problemática para implementar la metodología Kaizen.

El desorden conlleva a la pérdida de tiempo, la mala organización es una de las principales consecuencias de los problemas que se presentaron en las líneas del módulo.

Dentro del balanceo de las líneas para la producción en las playeras tipo polo para caballero llamadas HES, se realizó un balanceo de líneas e implementación de muebles de apoyo para que les permitiera a los operadores tener espacio para acomodar la materia prima y la producción, evitar movimientos innecesarios, desorden y tiempo muerto [2].

El objetivo es la optimización del proceso mediante de la metodología Kaizen en el proceso de las camisas tipo polo, donde los objetivos específicos son implementación de muebles de apoyo en las máquinas de coser, como se muestra en la Figura 1, para acomodar las nuevas piezas, reducir el tiempo en el proceso del módulo 2141, aumentar la productividad, así como eliminar movimientos ineficientes, para acelerar los eficientes.



Figura 1. Muebles de apoyo (madera)
Fuente: Elaboración propia.

Antes de realizar un estudio de tiempos, deben cumplirse ciertos requerimientos fundamentales. Por ejemplo, en un mueble de apoyo de trabajo para aplicar un nuevo método, el operario debe estar completamente familiarizado y utilizar su propia técnica antes de realizar la operación. Además, el método debe estandarizarse en todos los puntos en que se use antes de iniciar el estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las playeras HES se caracteriza por estar confeccionada por hilos de algodón, cuello en forma de V con botones y es una prenda cómoda y ligera. En la Figura 2, se describe el proceso de elaboración de la camisa tipo polo HES.

El problema se presenta en el área de ensamble y se detiene el proceso para antes de pasarlo al planchado y es donde se implementa la metodología Kaizen.

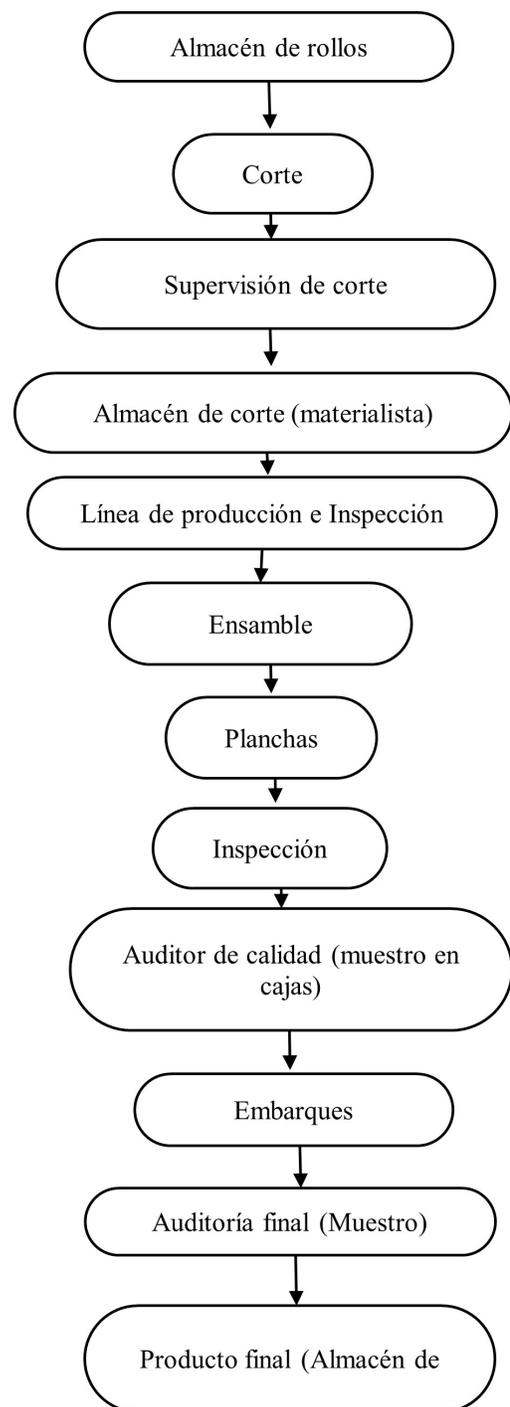


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso
Fuente: Elaboración propia.

El proceso que se presenta en el módulo 2141 es el siguiente:

1. Llegada de Material:

- El material llega al Almacén de Rollos.

2. Corte:

- El material pasa a la etapa de Corte. Se realiza supervisión en el área.

3. Almacén de corte (Materialista):

- El Materialista distribuye el material a cada línea.

4. Línea de producción e inspección.

- Ensamble.
- Ensamble de cuello V.
- Pegado de puños.
- Pegado de muceta y unión de hombros.
- Planchas.

5. Inspección:

- Se realiza una inspección al material.

6. Auditor de Calidad:

- Un auditor realiza un muestreo en las piezas producidas en la caja.

7. Embarques:

- Si el auditor de calidad aprueba las piezas, el material pasa a Embarques.
- Otro auditor realiza una revisión adicional (4-5 piezas).

8. Almacén de Producto Final:

- Si las piezas pasan la auditoría de embarques, se envían al almacén de producto final para ser despachadas.

Estos son los pasos que se realizan para la elaboración de las playeras HES.

En la empresa se contaba con una producción de acuerdo con los requerimientos de los clientes y se tenía implementado en el proceso únicamente la metodología 5s que son clasificar, ordenar, limpieza, estandarizar, disciplina, pero no fueron suficientes debido a que se observó que la línea que se tenía personal innecesario por tal motivo se decidió implementar la metodología Kaizen.

Una razón clara es que las operaciones son una función clave en toda compañía, que lleve a cabo procesos de transformación, dado que genera los productos o servicios que posibilitan la obtención de utilidades por parte de la empresa, a la vez que concentra una parte importante de los recursos poseídos por la misma persona, materias primas, energía. Por otra parte, la mayoría de las decisiones que se adoptan dentro de la empresa no afectan exclusivamente a un departamento o áreas, sino que están interrelacionadas entre sí [5].

La metodología Kaizen es una herramienta con el fin de reducir los tiempos de operación, el recorrido del proceso o flujo de proceso debe ser la mínima distancia, el flujo debe ser lógico de acuerdo con el ensamble del producto, a fin de evitar regresiones [6].

El área de calidad se toma nota donde fue identificado el problema lo registra en el formato Yamazumi, este término hace referencia al diagrama de barras apiladas utilizado para la representación y planificación de la capacidad realizada en un proceso.

Este diagrama fue presentado en reunión con el personal involucrado, identificando uno de los problemas que es el espacio insuficiente y como parte de la implementación es colocar muebles de apoyo en las máquinas de coser y para acomodar la materia prima o la producción como parte de una mejora continua.

Otro de los problemas que se presentó fue que el cliente optó por aumentar el pedido del producto de 40 a 90 docenas por semana. Al personal de producción se le tomó por sorpresa debido a que consideraban que solo se podía producir esa cantidad por semana y los cuales no se contaban con tiempos extras.

Se realizó un análisis para la optimización de la productividad de gente, maquinaria y tiempo, aplicando en el área de producción KAIZEN para llevar a cabo las mejoras a los procesos de producción y del flujo del proceso fueron optimizando tiempos y contando con un equipo de trabajo en departamentos de servicios y unidades de negocio. Se realizó una reunión con personal involucrado de la línea para análisis método Kaizen y la optimización en la línea 2141 [3].

El proyecto se enfocó en dar el arranque al balanceo en las líneas del módulo del 2141 de la playeras tipo polo HES, en el área de producción en el ensamble de cuello V y pegado de puños.

En la empresa se llevaron a cabo actividades en las que se trabajó con las secuencias de costura aprendiendo las operaciones, esto por el tipo de cuello, debido a que es importante conocer como inicia el proceso hasta como se va transformando en un componente completo y finalizar en la construcción completa de una playera.

La Mejora Continua

Responsabilidad del supervisor

El supervisor debe notificar por anticipado al operario que se estudiará su trabajo asignado. El supervisor debe verificar que se utilice el método adecuado establecido por el departamento de métodos y que el operario seleccionado sea competente y tenga la experiencia adecuada en el trabajo. Aunque el analista de estudio de tiempos debe tener experiencia práctica en el área de trabajo donde realiza el estudio, no se puede esperar que conozca todas las especificaciones de todos los métodos y procesos.

Responsabilidad del operario

Todo empleado debe estar suficientemente interesado en el bienestar de la compañía y apoyar las prácticas y

procedimientos inaugurados por la administración. Los operarios deben dar una oportunidad justa a los nuevos métodos y cooperar para eliminar las fallas que pudieran tener. El operario está más cerca del trabajo que nadie y puede hacer contribuciones reales a la compañía al ayudar a establecer los métodos ideales. El operario debe ayudar al analista del estudio de tiempos para dividir la tarea en sus elementos, lo que asegura que se cubran todos los detalles específicos. También debe trabajar a un paso normal, estable mientras se realiza el estudio, y debe introducir el menor número de elementos extraños o movimientos extra que sea posible. Debe usar el método prescrito exacto, ya que cualquier acción que prolongue el tiempo de ciclo de manera artificial puede resultar en un estándar demasiado holgado.

Equipo para el estudio de tiempos

El equipo mínimo requerido para realizar un programa de estudio de tiempos incluye un cronómetro, el cual es muy útil para la toma de tiempos de producción por pieza.

Cálculos del estudio de tiempos

Se toman 20 tiempos aproximadamente apoyado con un cronometro, desde que toma la pieza hasta que vuelve a tomar la siguientes como se muestra en la Figura 1 y eso es 1 ciclo sencillo de tiempo, así es repetitivo 20 veces tomando en cuenta un cambio de hilo, pieza atorada, cambio de carrete de bobina o que se quiebra aguja si pasa cualquier tipo de situación de las mencionadas al registrarlo se anota como observación en el formato de registro Figura 2, que se trabajó, al terminar los tiempos asignados se analiza y se saca el mínimo repetido de los 20 al obtenerlo ahora si se puede se calcula la capacidad del operador realizando su operación asignada.

Hoja de Tiempos		Proceso	Línea
		Combos	2141
		Fecha	16/ene/24
		Operador	HERRERA
			62459
Ciclos	Tiempo Observado (Datos)	Observaciones del patrón actual de operación (Hechos)	
1	40.23	Pérdida tiempo buscando material (desorden)	
2	39.16	batalla con las Hebras	
3	34.30		
4	37.17	batalla con tirado de Carrete	
5	36.35	(cambiar Piezas para Repasar)	
6	33.55		
7	39.97		
8	38.33		
9	43.55		
10	56.94	Espera material (esperando)	
11	48.60		
12	47.00		
13	37.15		
14	38.64		
15	42.57		
16	54.00	Esperando material (esperando)	
17	35.77		
18	42.37		
19	38.24		
20	36.83		
	42.29	33. ← Mínimo Repetible	

Figura 3. Toma de tiempos.
Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo y resultados del proyecto

Dentro de la actividad, como fue plasmado en el registro sobre elaboración de histogramas, en el cual se ve reflejado en la Figura 3 "Elaboración de Yamazumis en el módulo 2141 HES".

El Yamazumi es un registro donde se lleva a cabo en la operación, donde se plantea el problema que se presentó, se realizan acciones o medidas implementadas para obtener los resultados mejorados, este análisis se realiza por el departamento de mejora como parte de la metodología Kaizen como se muestra la Figura 4.

Este proceso es utilizado al finalizar el estudio de tiempos y realizar cada calculo correspondiente se lleva a cabo el vaciado de información al Yamazumi, como podemos observar en las Figuras 4 y 6. En el cual se analiza la operación, los problemas, que medidas se implementaron y los resultados favorables. Esto con la plantilla estandarizada de la empresa, proporcionada por el especialista [4].

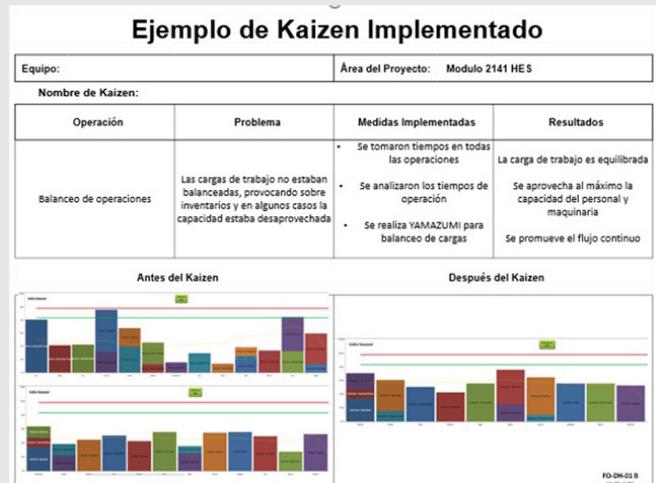


Figura 4. Balanceo de operaciones.
Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que los registros en los formatos son de gran apoyo como se mencionan a continuación.

Elaboración de ayudas visuales

- Formato de actividades que deben de llevarse a cabo para seguir mejorando el proceso.
- Actividad requerida.
- Fecha de compromiso
- Responsable (quien implementara la mejora)
- Lo que será la actividad

Muebles de apoyo para colocar el puño terminado y visual para la construcción de las playeras

En el proceso de producción que se mencionó anteriormente que incluye ensamble del puño, en Figura 4 se muestra cómo se tenía el material en desorden, que después se convertía en tiempo muerto [5].

Una de las mejoras, fue elaborar un mueble de apoyo como se muestra en la Figura 5, donde se le facilite al operador mantener su inventario establecido para una mejor organización y secuencia de bultos, un mejor control de inventario durante el análisis de los objetivos. La mejor manera es identificar la construcción de la playera y poder visualizar el derecho y revés de la tela, con ello se evitó generar mala calidad y contratiempos, asegurando un proceso estable y continuo.



Figura 5. Material en desorden.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Mueble de apoyo.
Fuente: Elaboración propia.

Resultados obtenidos

En todos los ejemplos de Kaizen implementados se logró obtener resultados favorables, como se muestra en las siguientes imágenes.

En la Figuras 7 se observa otro Yamazumi implementado en el proceso de pegar muceta y unir hombros como parte del proceso de producción.



Figura 7. HES 2141, ejemplo de Kaizen implementado en la operación de pegar Muceta y unir hombros.
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 8, se llevó a cabo en la máquina ya que, con solo conectar un trébol, mejoro la pisa costura.



Figura 8. HES 2141 preparación de cuellos.
Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS

Se presentaron diferentes ejemplos sobre el desarrollo de Kaizen como son los registros en los procesos de las playeras tipo polo HES, sin embargo, se muestra el proceso utilizando el gráfico Yamazumi. Estos diagramas fueron desarrollados para analizar los problemas que se presenta en área de producción del módulo 2141, los resultados de una manera más fácil y visual.

Los resultados obtenidos fueron favorables, sirvió para organizar y asignar tareas a todos los trabajadores de la línea mediante Kaizen.

El departamento de Kaizen empezó a desarrollar los muebles de apoyo, a partir de que el cliente pedía más docenas, sin embargo, no se tenía muy familiarizado el

termino de Yamazumi, pero es de gran ayuda el formato. Se cumplieron los objetivos planteados.

Se logro la optimización del proceso mediante Kaizen, con la implementación de muebles de ayuda se logró reducir espacio y movimientos innecesarios.

Dentro de la producción de 40 paso a 90 decenas que fue lo que solicito el cliente. Como se muestra en la Tabla 1, que fue la primera producción son muebles de apoyo y la Tabla 2, con muebles de apoyo, respectivamente [7].

Tabla 1. Producción de máquina de coser.

Días de la semana	Tiempo/variable en segundos	Producción en decenas
Lunes	54	41
Martes	53	40
Miércoles	57	40
Jueves	54	40
Viernes	56	41

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Resultados de producción con máquina con muebles de apoyor.

Días de la semana	Tiempo/variable en segundos	Producción en decenas
Lunes	23	90
Martes	23	90
Miércoles	22	90
Jueves	24	91
Viernes	25	92

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo más del 50% de producción por día y semana.

CONCLUSIONES

El departamento de Kaizen realiza actividades que son de suma importancia, es el encargado de llevar proyectos como los balanceos y seguimiento de líneas. Durante este proyecto se logró en el proceso se deben delegar responsabilidades, además de hacer equipo con el depto. de manufactura. En el diseño de muebles de apoyo implementado en la maquinaria, además que todo lo que se encuentre en la línea debe estar plasmado. El acomodo de las operaciones, elaboración de secuencias de trabajo también son responsabilidad del departamento de Kaizen. Son quienes se encargados

de que los procesos de producción estén elaborados de forma correcta.

También se desarrolló habilidades para poder hacer de manera más veloz las actividades pendientes que tenía y procesar la información en el momento. El departamento de mejora quienes llevan a cabo los eventos Kaizen diariamente se encuentran en situaciones en las que hay que volver lo imposible, a lo posible y de esa forma seguir evolucionando para mejora de la empresa.

Se obtuvo la producción que necesitaba el cliente, haciendo varios cambios en los procesos de deseaba el departamento para lograr la producción en playeras HES.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Münch Lourdes; Ángeles Ernesto.; et al 2023. *Métodos y técnicas de investigación.*; México trillias ISBN 978-607-17-4488-3, pp. 137.

[2] Masaaki Imai; et a (2018). *Kaizen, La clave de la ventaja competitiva Japonesa.*; Patria educación, pp. 207-213.

[3] Alvarado-Méndez, María Concepción, & Delgadillo-Macías, Javier. (2020). *Prototipos productivos del taller familiar rural de mezclilla en el poniente del estado de Tlaxcala, México. Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 30(56), e201011. Epub 06 de diciembre de 2021. <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.1011>

[4] Gogollo J. M; Zapa E. R; Díez V; Loaiza O. *Relación entre Kaizen y cultura laboral en sistemas productivos.* vol. 39 (N° 14) Año 2018, pág.10, recuperado: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n14/a18v39n14p10.pdf>

[5] García Cerro, a. (Coord.), Serrano Bedia, A. M. (coord.) ; García Piqueres, G. (Coord.). *Manual de dirección de operaciones: decisiones estratégicas.* ed. Santander: Editorial de la Universidad de Cantabria, 2021. 246 p. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/tecsanpedro/182318?page=1>.

[6] Bastos, A. & Sharman, C. (2021). *Strat to Action: The KAIZEN™ Method for Turning Strategy into Action: (2 ed.).* McGraw-Hill España. <https://elibro.net/es/lc/tecsanpedro/titulos/212585>

[7] Matta, A. (Coord.) & Montero Bressán, G. (Coord.). (2020). *¿Quién hace tu ropa?: estudios sobre la industria de la indumentaria en Argentina: (ed.).* Prometeo Libros. <https://elibro.net/es/lc/tecsanpedro/titulos/188186>