



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROYECTO DE PRACTICA PROFECIONAL**

**MEJORA DE LA PLANTA DE INDUSTRIA TEXTIL**

**PRESENTADO POR:**

**11741138 SERGIO ALEJANDRO PONCE SAUCEDA**

**ASESOR:**

**ING. MENDEL NELSON**

**CAMPUS TEGUCIGALPA; ENERO, 2025**

## **RESUMEN EJECUTIVO (ESPAÑOL)**

El presente informe documenta las actividades realizadas en el marco de la práctica profesional en Confecciones Monzini, orientadas a la mejora de la línea de producción "Sid & Ann". Se planteó como problema central la incapacidad de la planta para cumplir con las metas de producción, generando retrasos y un impacto negativo en la satisfacción del cliente. La metodología empleada incluyó el análisis del diseño del layout utilizando AutoCAD, estudios de tiempos y movimientos, y la implementación de herramientas Lean Manufacturing, como 5S, Kanban y Kaizen. Estas técnicas permitieron identificar cuellos de botella, mejorar el flujo de materiales y reorganizar procesos para maximizar la eficiencia operativa.

Entre los principales resultados, se destacan la actualización del layout, optimizando el espacio y reduciendo desplazamientos innecesarios, así como el balanceo de la línea, logrando una distribución más equitativa de las tareas entre los operarios. Además, se desarrollaron propuestas ergonómicas que mejoraron la comodidad y el rendimiento de los trabajadores. Se concluyó que las acciones implementadas aumentaron levemente la productividad y establecieron bases sólidas para la mejora continua, garantizando una operación más eficiente y competitiva.

## **RESUMEN EJECUTIVO (INGLÉS)**

This report documents the activities carried out during the professional internship at Confecciones Monzini, aimed at improving the "Sid & Ann" production line. The central problem identified was the plant's inability to meet production targets, leading to delays and a negative impact on customer satisfaction. The methodology employed included layout design analysis using AutoCAD, time and motion studies, and the implementation of Lean Manufacturing tools such as 5S, Kanban, and Kaizen. These techniques allowed for the identification of bottlenecks, improvement of material flow, and process reorganization to maximize operational efficiency.

Among the main results, the updated layout stands out, optimizing space and reducing unnecessary movements, as well as line balancing, which achieved a more equitable distribution of tasks among operators. Additionally, ergonomic proposals were developed, improving worker comfort and performance. It was concluded that the implemented actions slightly increased productivity and established a solid foundation for continuous improvement, ensuring a more efficient and competitive operation.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción.....	14
II.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA (REVISAR TITULOS) .....	1
2.1	Descripción de la empresa .....	1
2.1.1	Misión.....	1
2.1.2	Visión .....	2
2.2	Descripción del departamento o unidad .....	2
III.	Planteamiento del problema .....	3
3.1	Precedentes del problemas.....	3
3.1.1	Problemática de la Eficiencia Productiva en el Sector Textil.....	3
3.1.2	Problemas de Productividad en MYPE Textil .....	3
3.1.3	Problemas de Ineficiencia en el Proceso de Sublimación .....	3
3.1.4	Implementación de Sistemas de Calidad en la Industria Textil.....	4
3.2	Definición del problema.....	4
3.3	Objetivos del proyecto de mejora.....	5
3.3.1	Objetivo general.....	5
3.3.2	Objetivos específicos .....	5
IV.	Marco teórico.....	6
4.1	Lean Manufacturing .....	7
4.1.1	Primer Pilar: Kaizen.....	7

4.1.2	Segundo Pilar: Control Total de la Calidad (TQC) .....	8
4.1.3	Tercer Pilar: Just in Time (JIT) .....	8
4.2	Herramientas Lean para la Optimización en una Fábrica de Ropa .....	8
4.2.1	Value Stream Mapping (VSM) .....	8
4.2.2	5S (Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización, Disciplina).....	9
4.2.3	Kanban: .....	10
4.2.4	Heijunka (Nivelación de Producción) .....	11
4.2.5	Poka-Yoke (A prueba de errores) .....	11
4.3	Layout en fábricas de producción de ropa.....	12
V.	Metodología .....	13
5.1	Variables de Investigación .....	13
5.1.1	OBJETIVO 1: Supervisar constantemente la línea de producción de SID & ANN y coordinar movimientos de la planta.....	13
5.1.1.1	Variables independientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): ...	13
5.1.1.2	Variables dependientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): .....	13
5.1.2	OBJETIVO 2: Actualizar el layout de la línea de producción de SID & ANN mediante el uso de AutoCAD que facilite la identificación del orden de las operaciones y oportunidades de mejora dentro de las primeras 5 semanas.....	13
5.1.2.1	Variables independientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): ...	13
5.1.2.2	Variables dependientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): .....	14
5.1.3	OBJETIVO 3: Tomar tiempos de las operaciones de la línea de producción de SID & ANN que facilite el balanceo de la línea y la identificación de las operaciones que producen el cuello de botella en las primeras 5 semanas. ....	14
5.1.3.1	Variables independientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): ...	14

5.1.3.2	Variables dependientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): .....	14
5.1.4	OBJETIVO 4: Desarrollar al menos 5 oportunidades de mejora que ayude a mejorar el rendimiento de la línea de producción SID & ANN en las últimas 4 semanas.....	15
5.1.4.1	Variables independientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): ...	15
5.1.4.2	Variables dependientes (Resultados que dependen de los factores anteriores): .....	15
5.2	Técnicas e instrumentos aplicados .....	15
5.2.1	Fuentes de información.....	15
5.2.2	Observación directa .....	15
5.2.3	Diagrama de recorrido.....	16
5.2.4	Análisis de tiempo y movimientos.....	16
5.2.5	Software de mapeo (AutoCAD) .....	16
5.2.6	Análisis de datos.....	16
5.3	Materiales.....	16
5.4	Metodología .....	16
5.5	Cronograma de actividades .....	18
VI.	Desarrollo .....	19
6.1	Resultados y análisis .....	19
6.1.1	Supervisar constantemente la línea de producción de SID & ANN y coordinar movimientos de la planta.....	19
6.1.1.1	Descripción del área de trabajo.....	20
6.1.1.2	Identificación de necesidades de la línea de producción de SID & ANN .....	20
6.1.2	Actualizar el layout de la línea de producción de SID & ANN mediante el uso de AutoCAD que facilite la identificación del orden de las operaciones y oportunidades de mejora dentro de las primeras 5 semanas. ....	22

6.1.2.1	Actualización del layout de SID & ANN .....	22
6.1.2.2	Propuesta de mejoras en el Layout de SID & ANN .....	24
6.1.2.3	Actualización del layout de Hugo Boss .....	26
6.1.3	Tomar tiempos de las operaciones de la línea de producción de SID & ANN que facilite el balanceo de la línea y la identificación de las operaciones que producen el cuello de botella en las primeras 5 semanas.....	27
6.1.3.1	Estudio de capacidad de las operaciones de SID & ANN .....	27
6.1.3.2	Balance de la línea de producción de SID & ANN .....	30
6.1.4	Desarrollar al menos 5 oportunidades de mejora que ayude a mejorar el rendimiento de la línea de producción SID & ANN en las últimas 4 semanas.....	32
6.1.4.1	Situación de la línea de producción de SID & ANN.....	32
6.1.4.2	Propuesta de flujo continuo .....	32
6.1.4.3	Propuesta de uso de Etiquetadora.....	33
6.1.4.4	Propuesta Kanban.....	34
6.1.4.5	Deficiencia del área de corte .....	35
6.1.4.6	Propuesta de 5's en área de corte.....	38
6.1.4.7	Propuesta de para mejorar tiempo de búsqueda de etiquetas e hilo .....	39
6.1.4.8	Propuesta de mejora de recorrido del asistente.....	40
6.1.4.9	Formato de documentación de procesos.....	40
6.1.4.10	Mejoras notadas con la mejora del proceso del asistente y la aplicación de 5's en estante de SID & ANN.....	41
VII.	Conclusiones .....	43
7.1	Supervisar constantemente la línea de producción de SID & ANN y coordinar movimientos de la planta.....	43

7.2	Actualizar el layout de la línea de producción de SID & ANN mediante el uso de AutoCAD que facilite la identificación del orden de las operaciones y oportunidades de mejora dentro de las primeras 5 semanas.....	43
7.3	Tomar tiempos de las operaciones de la línea de producción de SID & ANN que facilite el balanceo de la línea y la identificación de las operaciones que producen el cuello de botella en las primeras 5 semanas.....	44
7.4	Desarrollar al menos 5 oportunidades de mejora que ayude a mejorar el rendimiento de la línea de producción SID & ANN en las últimas 4 semanas.....	44
VIII.	Recomendaciones.....	45
8.1	Supervisar constantemente la línea de producción de SID & ANN y coordinar movimientos de la planta.....	45
8.2	Actualizar el layout de la línea de producción de SID & ANN mediante el uso de AutoCAD que facilite la identificación del orden de las operaciones y oportunidades de mejora dentro de las primeras 5 semanas.....	45
8.3	Tomar tiempos de las operaciones de la línea de producción de SID & ANN que facilite el balanceo de la línea y la identificación de las operaciones que producen el cuello de botella en las primeras 5 semanas.....	45
8.4	Desarrollar al menos 5 oportunidades de mejora que ayude a mejorar el rendimiento de la línea de producción SID & ANN en las últimas 4 semanas.....	46

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Cronograma de actividades.....	18
Ilustración 2: medidas de las mesas.....	23
Ilustración 3: Línea de producción de SID & ANN desactualizada.....	23
Ilustración 4: Línea de producción de SID & ANN actualizada.....	24
Ilustración 5: categoría de los módulos por color.....	24
Ilustración 6: Trazabilidad de las operaciones de cada modulo.....	25
Ilustración 7: Modulo de puños y cuello de SID & ANN.....	25
Ilustración 8: Mejora del módulo de cuellos y puños.....	26
Ilustración 9: Línea de producción de Hugo Boss.....	26
Ilustración 10: Actividades de la línea de producción de Hugo Boss.....	27
Ilustración 11: Estudio de capacidad.....	29
Ilustración 12: TackTime de las operaciones.....	30
Ilustración 13: Ejemplo de acumulación de lotes en espacios de trabajo.....	33
Ilustración 14: búsqueda de etiquetas.....	37
Ilustración 15: búsqueda de tela.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Observaciones de los operadores.....	21
Tabla 2: Observaciones de recorridos.....	21
Tabla 3: Datos de actividades del asistente.....	35
Tabla 4: Comparación del mes de noviembre y diciembre.....	42

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Formula de capacidad .....	28
Ecuación 2: Formula de capacidad nueva.....	29
Ecuación 3: Formula de TackTime .....	30

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Propuesta de flujo continuo.....	50
Anexo 2: Propuesta de etiquetadora textil.....	51
Anexo 3: Propuesta Kanban .....	53
Anexo 4: Propuesta de 5's en área de corte.....	56
Anexo 5: Propuesta de mejor 5's estante de SID & ANN.....	58
Anexo 6: Proceso del Asistente.....	60
Anexo 7: Formato de registro de cumplimiento de peticiones.....	60
Anexo 8: Formato para documentar procesos .....	62

## LISTA DE SIGLAS Y GLOSARIO

**KPI:** Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño)

**PDCA:** Plan-Do-Check-Act (ciclo de mejora continua utilizado en la gestión de procesos)

**Takt:** Takt Time (tiempo de producción necesario para satisfacer la demanda del cliente)

**OEE:** Overall Equipment Effectiveness (Eficiencia General del Equipo)

**JIT:** Just InTime (producción ajustada a la demanda)

**5S:** Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke (metodología japonesa para la gestión y mejora de espacios de trabajo)

**SAM:** es una unidad de tiempo utilizada en la industria textil para medir el tiempo estándar necesario para completar una operación o tarea específica en el proceso de producción de prendas.

## I. INTRODUCCIÓN

La eficiencia en los procesos de producción es un pilar fundamental en la industria textil, donde el equilibrio entre productividad y calidad es esencial para mantener la competitividad. Con el objetivo de mejorar el desempeño de las líneas de producción, este proyecto de práctica profesional se centra en optimizar la línea de producción "Sid & Ann", explorando aspectos clave como el layout de planta, el balanceo de líneas y el diseño ergonómico para los operarios.

El presente trabajo se desarrollará en la empresa Confecciones Monzini, específicamente en el departamento de Ingeniería, donde mi función será la de ingeniero de planta. La práctica tiene como objetivo implementar mejoras que permitan aumentar la eficiencia y productividad de la línea "Sid & Ann" mediante la creación de un layout óptimo que facilite la operación, la evaluación del balance de producción para cumplir con las metas de la línea, el diseño de ayudas ergonómicas para mejorar el bienestar de los operarios y la coordinación de movimientos que favorezcan un flujo productivo continuo.

Cada uno de estos objetivos responde a necesidades específicas. Por ejemplo, la creación de un layout de planta permitirá analizar la ubicación inicial de los elementos de producción para maximizar el uso del espacio. El balanceo de la línea es crucial para asegurar que esta sea capaz de cumplir con las demandas de producción, mientras que las ayudas ergonómicas mejorarán la

seguridad y comodidad de los operarios, impactando positivamente en su rendimiento. La coordinación de movimientos en la planta será fundamental para optimizar los tiempos y reducir posibles cuellos de botella en el flujo de producción.

El informe se divide en varias secciones, comenzando con una descripción detallada de la situación actual de la línea "Sid & Ann", seguida de los análisis y evaluaciones del layout y balanceo de planta, el diseño de las ayudas ergonómicas y la implementación de estrategias para coordinar los movimientos de producción. Finalmente, se presentan los resultados esperados y las recomendaciones para asegurar la sostenibilidad de las mejoras propuestas.

## **II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA (REVISAR TITULOS)**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Confecciones Monzini es una empresa textil ubicada en Honduras, especializada en la producción de prendas de vestir. Se destaca por su enfoque en la manufactura de alta calidad, ofreciendo una amplia variedad de estilos y diseños adaptados a las tendencias actuales del mercado.

La empresa opera bajo altos estándares de control de calidad, garantizando que cada prenda cumpla con las especificaciones requeridas y las expectativas de sus clientes. Además, Confecciones Monzini se esfuerza por proporcionar un ambiente laboral seguro y ergonómico para sus empleados, priorizando el bienestar del personal a través de prácticas laborales responsables y el uso de equipos adecuados.

#### **2.1.1 MISIÓN**

Nos dedicamos al diseño, manufactura y mercadeo de prendas de vestir de alta calidad, en procesos integrales e innovadores que agregan valor para nuestros clientes.

Propiciamos la efectividad organizacional en un marco de responsabilidad individual y social empresarial para nuestro beneficio y del país en general.

### **2.1.2 VISIÓN**

Ser el principal proveedor latinoamericano de camisetas de vestir para América y Europa.

### **2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD**

El departamento de ingeniería de Confecciones Monzini desempeña un papel fundamental en la optimización y mejora continua de las líneas de producción dentro de la planta de manufactura, especializada en prendas de alta calidad. Este departamento se encarga de analizar exhaustivamente todos los procesos productivos con el fin de identificar áreas de mejora que puedan incrementar la eficiencia, reducir tiempos de producción y minimizar costos sin comprometer la calidad del producto final.

Para lograrlo, el equipo de ingeniería implementa técnicas avanzadas de balanceo de líneas, rediseña flujos de trabajo y desarrolla herramientas ergonómicas que faciliten las tareas de los operarios y prevengan lesiones. Además, el departamento también se enfoca en la gestión y distribución de las actividades de producción para asegurar que todos los recursos, incluidos los materiales y el personal, se utilicen de manera óptima.

El alcance del trabajo del departamento de ingeniería abarca todas las líneas de producción de los diversos clientes con los que la empresa colabora. Esto implica una atención detallada y personalizada a las necesidades específicas de cada proyecto, adaptando las soluciones para que sean efectivas según el estilo, diseño y exigencias de producción. Asimismo, el equipo de ingeniería colabora estrechamente con otros departamentos para garantizar que las mejoras implementadas se traduzcan en un producto de alta calidad, cumpliendo con los estándares de la industria y superando las expectativas de los clientes.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1 PRECEDENTES DEL PROBLEMAS**

##### **3.1.1 PROBLEMÁTICA DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN EL SECTOR TEXTIL**

Un análisis en Ecuador destaca los retos de la industria textil en eficiencia operativa, afectados por la falta de documentación de procesos y control adecuado. Estas deficiencias incrementan tiempos improductivos y el volumen de productos defectuosos, elevando costos y reduciendo la satisfacción del cliente. Ante esta situación, algunas empresas han comenzado a implementar Mantenimiento Productivo Total y prácticas de mejora continua para optimizar operaciones y disminuir el desperdicio, asegurando así estándares de calidad que permitan mantener su competitividad y sostenibilidad en el mercado(Cruz Cortez, 2010).

##### **3.1.2 PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD EN MYPE TEXTIL**

En una MYPE textil peruana, la baja productividad se ha vinculado a la falta de organización y control en el área de producción, lo que provoca retrasos y defectos en los productos. Factores como la sobreproducción, paros en el transporte, y movimientos innecesarios aumentan los costos operativos. Además, la falta de capacitación del personal y una gestión inadecuada de las compras empeoran la situación. Aplicar herramientas como Lean Manufacturing y las 5S ha demostrado mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio, optimizando el entorno productivo(Hernandez & David, s. f.).

##### **3.1.3 PROBLEMAS DE INEFICIENCIA EN EL PROCESO DE SUBLIMACIÓN**

Una investigación en Perú abordó la ineficiencia en el proceso de sublimación dentro de la micro y pequeña empresa textil Carmack Solutions. Se identificaron paradas inesperadas en la producción, acumulación de insumos en el área de trabajo y un exceso de productos terminados, lo que afecta el flujo operativo, incrementa los costos y perjudica la rentabilidad. Realizada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, este estudio busca desarrollar

un modelo de mejora aplicando herramientas Lean Manufacturing para optimizar los procesos, reducir desperdicios y fortalecer la competitividad de la empresa(*Huamani\_FM.pdf*, s. f.).

### **3.1.4 IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA TEXTIL**

En Ecuador, se llevó a cabo una investigación centrada en la implementación de sistemas de gestión de calidad en pequeñas empresas textiles, tomando como caso de estudio la textilera JOLECC SPORT. El estudio destaca el impacto positivo de adoptar la norma ISO 9001:2000 para mejorar la eficiencia en los procesos de producción, estandarizar procedimientos y aumentar la satisfacción del cliente. La implementación del sistema de calidad no solo busca cumplir con requisitos de competitividad, sino también responde a una creciente demanda de productos de alta calidad por parte de los consumidores locales y regionales(Enrique, s. f.).

### **3.1.5 Optimización de Tiempos en Máquinas de Tejido Circular**

En Perú, se desarrolló un estudio para optimizar la productividad en una empresa textil mediante la reducción de tiempos de inactividad en máquinas de tejido circular. La investigación implementó un sistema de alertas en tiempo real, utilizando tablets conectadas a las máquinas, lo cual permitió que los operarios recibieran notificaciones inmediatas cuando ocurría una parada. Los resultados mostraron una notable reducción en los tiempos de inactividad y un aumento en la producción diaria de tejido, mejorando así tanto la eficiencia operativa como la rentabilidad general de la empresa(*content.pdf*, s. f.-a).

## **3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Confecciones Monzini enfrenta un problema crítico relacionado con su capacidad para cumplir con las metas de producción a pesar de contar con un número considerable de máquinas. Esta situación ha generado retrasos frecuentes en las entregas a los clientes, causando malestar y proyectando una imagen negativa de la empresa. Como consecuencia, existe un riesgo real de

que los clientes decidan dejar de confiar en Confecciones Monzini para la producción de sus productos, lo que impactaría directamente la estabilidad y crecimiento de la compañía.

Internamente, algunos de los problemas que contribuyen a este desempeño insuficiente incluyen una falta de comunicación efectiva entre los departamentos, lo que impide una identificación precisa de los factores que ralentizan la producción en la planta. A pesar de tener un departamento de ingeniería dedicado, no se ha establecido un flujo adecuado de datos ni se han desarrollado indicadores clave de rendimiento (KPIs) para monitorear y detectar de manera proactiva las deficiencias en el flujo de producción. Esto limita la capacidad de respuesta y la implementación de mejoras que podrían optimizar los procesos y asegurar el cumplimiento de las expectativas de los clientes.

### **3.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO DE MEJORA**

#### **3.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Coordinar y proponer mejoras en los procesos de producción y distribución de recursos en la planta, mediante la implementación de un layout eficiente, el balanceo adecuado de la línea de producción, el diseño de ayudas de trabajo ergonómicas y la coordinación de áreas estratégicas, para mejorar el flujo productivo y reducir tiempos de operación.

#### **3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Supervisar constantemente la línea de producción de SID & ANN y coordinar movimientos de la planta.
- Actualizar el layout de la línea de producción de SID & ANN mediante el uso de AutoCAD que facilite la identificación del orden de las operaciones y oportunidades de mejora dentro de las primeras 5 semanas.

- Tomar tiempos de las operaciones de la línea de producción de SID & ANN que facilite el balanceo de la línea y la identificación de las operaciones que producen el cuello de botella en las primeras 5 semanas.
- Desarrollar al menos 5 oportunidades de mejora que ayude a mejorar el rendimiento de la línea de producción SID & ANN en las últimas 4 semanas.

#### **IV. MARCO TEÓRICO**

La industria textil tiene sus orígenes en los primeros siglos de la humanidad, con la fabricación manual de tejidos a partir de fibras naturales como el algodón, la lana y el lino. Sin embargo, fue en el siglo XVIII, durante la Revolución Industrial, cuando la industria textil experimentó un gran auge, gracias al desarrollo de máquinas como el telar mecánico y la hiladora, que permitieron un aumento masivo de la producción y la eficiencia. La consolidación de fábricas textiles fue un elemento clave en la transformación de la industria, contribuyendo a la urbanización y la expansión económica de los países industrializados (Pesok, s. f.).

El concepto de Lean Manufacturing comenzó a integrarse en la industria textil en la segunda mitad del siglo XX, influenciado por el sistema de producción desarrollado en Toyota, conocido como el "Toyota Production System" (TPS) *(PDF) Manufactura esbelta: una revisión, s. f.)*. A partir de los años 80, diversas industrias, incluida la textil, comenzaron a adoptar los principios Lean con el fin de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y optimizar los tiempos de producción. Entre las herramientas Lean más utilizadas en la industria textil se incluyen las 5S, el Kanban, la

mejora continua (Kaizen) y la gestión de la calidad total (TQM), que buscan eliminar el desperdicio, mejorar el flujo de trabajo y aumentar la productividad(Bellido Ccoa & La Rosa León, 2018).

La industria textil, y en particular la producción de ropa enfrenta desafíos significativos en la gestión eficiente de recursos, la reducción de costos, y la satisfacción de la demanda en un entorno competitivo. La implementación de Lean Manufacturing ha demostrado ser una estrategia eficaz para optimizar procesos, minimizar desperdicios y mejorar la productividad en este tipo de entornos.

#### **4.1 LEAN MANUFACTURING**

Lean Manufacturing es un enfoque sistemático para la mejora continua, enfocado en la eliminación de desperdicios a través de una serie de herramientas a implementar en los procesos de producción y la implementación de una filosofía de mejora continua en las industrias(«(PDF) Development of a Framework for Lean Production System», 2024). Se originó en el Sistema de Producción Toyota y ha sido ampliamente adoptado en diferentes sectores, incluyendo la industria textil(Castro & Nieto, 2016). Los pilares de Lean Manufacturing son:

##### **4.1.1 PRIMER PILAR: KAIZEN**

Kaizen significa "mejora continua" en japonés, es un enfoque que fomenta la cultura de la mejora constante en todos los niveles de una organización. Este pilar se basa en la premisa de que cada empleado, independientemente de su posición, tiene el potencial para contribuir a la mejora de los procesos(Pajoy, s. f.).

El Kaizen es esencial en Lean Manufacturing, ya que crea un ambiente proactivo donde la búsqueda de mejoras es parte de la cultura organizacional, generando una base sólida para la eficiencia operativa. La base de Kaizen consiste en promover la colaboración y el intercambio de ideas entre todos los miembros de la organización para identificar problemas y proponer soluciones, enfocarse en implementar cambios pequeños y sostenibles en lugar de transformaciones drásticas y el ciclo PDCA o ciclo de Deming(*LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad9788479789671.pdf*, s. f.).

#### 4.1.2 SEGUNDO PILAR: CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD (TQC)

El Control Total de la Calidad es un enfoque integral que busca asegurar que todos los aspectos de una organización contribuyan a la calidad del producto final. Este pilar se centra en la responsabilidad compartida de la calidad y en la mejora continua de los procesos. Para poder cumplir con este pilar se debe tener en claro que la calidad no es solo responsabilidad del departamento de calidad ya que todos los empleados deben estar involucrados en la mejora de los procesos y en la identificación de defectos(Ortiz & Benito, 2004).

#### 4.1.3 TERCER PILAR: JUST IN TIME (JIT)

El Just in Time es un enfoque que busca optimizar la producción al recibir y producir solo lo que se necesita, en el momento preciso en que se necesita. Este pilar se basa en la sincronización de la producción con la demanda del cliente(Wildemann, s. f.).

### **4.2 HERRAMIENTAS LEAN PARA LA OPTIMIZACIÓN EN UNA FÁBRICA DE ROPA**

Para abordar estos problemas, Lean Manufacturing ofrece varias herramientas que pueden ser aplicadas en la industria textil:

#### 4.2.1 VALUE STREAM MAPPING (VSM)

El Value Stream Mapping (VSM) es una herramienta fundamental dentro de la metodología Lean Manufacturing que permite visualizar y analizar el flujo de materiales e información en un proceso de producción. Su objetivo principal es identificar y eliminar actividades que no agregan valor, lo cual resulta en la reducción de desperdicios, tiempos de espera y costos operacionales. A través de este mapeo, se obtiene una representación clara de todo el proceso, desde la recepción de materias primas hasta la entrega del producto final, lo que facilita la identificación de áreas de mejora(JYX - *Enhancing Software Development Processes Through Value Stream Mapping – A Case Study*, s. f.).

En la industria textil, el VSM se utiliza para mapear y analizar el flujo de trabajo en diversas etapas del proceso de producción, como el corte de tela, la costura, el ensamblaje y el embalaje de prendas. Esta herramienta ayuda a identificar los tiempos de ciclo de cada etapa, los cuellos de

botella, los movimientos innecesarios y los tiempos de espera. A partir de esta información, se pueden aplicar mejoras que optimicen la eficiencia de la producción, reduzcan los tiempos de inactividad y eliminen desperdicios, tanto de materiales como de tiempo(Liker, 2013).

Una de las principales ventajas del VSM en la industria textil es la reducción de desperdicios. Al mapear el flujo de materiales e identificar las actividades que no añaden valor, como los movimientos innecesarios o los inventarios excesivos, las empresas pueden aplicar prácticas de mejora continua que optimicen los recursos disponibles. Además, el VSM facilita la optimización del flujo de materiales al permitir que el proceso de producción se alinee con la demanda real, evitando tanto los cuellos de botella como los costos asociados con el almacenamiento innecesario de inventarios((PDF) *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, s. f.).

Asimismo, el VSM mejora la comunicación y coordinación entre los diferentes equipos de trabajo dentro de la planta. Al contar con una representación visual de los procesos, las áreas de producción pueden estar mejor sincronizadas, lo que facilita la toma de decisiones y permite a los equipos identificar áreas críticas que necesitan atención o mejora. En resumen, el VSM no solo ayuda a identificar ineficiencias, sino que también promueve una cultura de mejora continua que es clave en la industria textil.

#### 4.2.2 5S (CLASIFICACIÓN, ORDEN, LIMPIEZA, ESTANDARIZACIÓN, DISCIPLINA)

La metodología de las 5S, desarrollada en Japón, es una herramienta fundamental para mejorar la eficiencia, seguridad y organización en cualquier industria, incluyendo la textil. Su objetivo principal es optimizar los espacios de trabajo mediante la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, creando un ambiente más productivo y agradable para los trabajadores. En un sector tan dinámico como el textil, donde los tiempos de respuesta y la calidad son prioritarios, la implementación de las 5S se convierte en un pilar estratégico(*content.pdf*, s. f.-b).

El primer paso, Seiri (Clasificar), es clave para eliminar elementos innecesarios en las áreas de trabajo. En la industria textil, esto significa identificar y retirar herramientas, materiales o equipos que no sean esenciales para las operaciones diarias. Este proceso reduce el desorden, facilita el

acceso a lo que realmente se necesita y evita interrupciones en la producción causadas por búsquedas innecesarias.

Por su parte, Seiton (Ordenar) se enfoca en organizar de manera lógica y accesible los elementos que se utilizan frecuentemente. En una planta textil, donde cada minuto cuenta, tener estaciones de trabajo organizadas mejora la fluidez de las operaciones, reduce tiempos muertos y minimiza errores. Un entorno ordenado no solo incrementa la productividad, sino que también mejora la moral del equipo al facilitar su trabajo.

La limpieza constante, abordada en Seiso (Limpiar), asegura un ambiente laboral seguro y saludable. En la industria textil, donde los residuos como hilos, polvo y restos de tela son comunes, mantener las áreas libres de suciedad reduce riesgos de accidentes y contribuye a la calidad del producto final. Además, fomenta una cultura de respeto por el espacio de trabajo.

Seiketsu (Estandarizar) busca mantener los estándares alcanzados mediante procedimientos claros y consistentes. En este sector, la estandarización garantiza que las prácticas organizativas se mantengan incluso cuando se trabaja con diferentes estilos de ropa o equipos. Esto asegura la continuidad en los beneficios obtenidos por las primeras tres S.

Finalmente, Shitsuke (Disciplina) fomenta la adopción y cumplimiento constante de los principios de las 5S. La disciplina es esencial para consolidar una cultura organizacional comprometida con la mejora continua. En la industria textil, donde los cambios y demandas son frecuentes, la disciplina ayuda a mantener los procesos estables y eficientes a largo plazo.

#### 4.2.3 KANBAN:

Es una herramienta de gestión visual que permite controlar y equilibrar el flujo de materiales y tareas en un sistema de producción. En la industria textil, la implementación de Kanban facilita la programación de pedidos y la reposición de materiales, evitando acumulaciones o faltantes en las líneas de producción. Además, ayuda a identificar cuellos de botella y a priorizar las actividades más urgentes, mejorando la coordinación entre las diferentes etapas del proceso. Esto resulta particularmente útil en líneas de confección con alta variabilidad de estilos y lotes cortos, ya que

asegura un flujo continuo y eficiente(Kanban | Y JUST-IN-TIME EN TOYOTA | Japan Management Association | Ta, s. f.).

#### 4.2.4 HEIJUNKA (NIVELACIÓN DE PRODUCCIÓN)

Se centra en nivelar la producción para manejar de manera equilibrada las variaciones en la demanda. En el contexto textil, donde los volúmenes de pedidos pueden fluctuar significativamente, Heijunka permite distribuir las cargas de trabajo de manera uniforme a lo largo del tiempo. Esto reduce el estrés en los operadores, minimiza el desperdicio de recursos y asegura que los plazos de entrega se cumplan, incluso frente a cambios en los pedidos. La nivelación también contribuye a un uso más eficiente de las máquinas y materiales, evitando sobrecargas y tiempos muerto(Heijunka (?): A key to the Toyota production system - ProQuest, s. f.).

#### 4.2.5 POKA-YOKE (A PRUEBA DE ERRORES)

Poka Yoke, conocido como el sistema a prueba de errores, es una técnica que busca prevenir defectos en los procesos. En la industria textil, Poka Yoke puede aplicarse mediante dispositivos, plantillas o diseños ergonómicos que garanticen la correcta manipulación de materiales o la alineación precisa de las piezas. Por ejemplo, en la confección de prendas, se pueden implementar guías que eviten cortes incorrectos o costuras mal realizadas. Esto no solo mejora la calidad del producto final, sino que también reduce el reproceso y los costos asociados a los errores. Impacto y retos de implementar Lean Manufacturing en la Producción de Ropa((PDF) The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process, s. f.).

La aplicación de Lean Manufacturing en una fábrica de ropa puede resultar en mejoras sustanciales en términos de productividad, calidad y reducción de costos. Al eliminar desperdicios y optimizar procesos, las fábricas pueden responder de manera más ágil a las fluctuaciones de la demanda, ofreciendo productos de alta calidad a un costo competitivo.

Además, la implementación de un sistema Lean fomenta la colaboración y el compromiso del personal, al involucrar a los operarios en la identificación de problemas y en la propuesta de soluciones. Esto no solo mejora la moral de los empleados, sino que también crea un ambiente de trabajo más eficiente y productivo.

Implementar Lean Manufacturing en una fábrica de ropa no está exento de desafíos. Requiere un cambio cultural dentro de la organización, una inversión inicial en formación y la disposición para modificar procesos establecidos. Sin embargo, los beneficios a largo plazo en términos de eficiencia operativa y rentabilidad hacen que la inversión valga la pena (Vargas-Hernández et al., 2018).

### **4.3 LAYOUT EN FÁBRICAS DE PRODUCCIÓN DE ROPA**

El diseño de un layout de planta en una fábrica de costura es fundamental para optimizar los procesos de producción. Un layout bien diseñado facilita un flujo continuo de materiales y productos a través de las diferentes etapas del proceso de confección, minimizando los tiempos de espera y reduciendo la distancia que los operadores deben recorrer. Esto mejora la eficiencia general de la planta, lo cual es crucial para cumplir con las demandas de producción en un entorno competitivo.

Además, un buen diseño de layout permite identificar y eliminar ineficiencias, como movimientos innecesarios o tiempos de espera prolongados. Esto contribuye a la implementación de técnicas de Lean Manufacturing, que buscan reducir el desperdicio en el proceso. Al optimizar el flujo de trabajo y eliminar actividades que no añaden valor, la planta puede funcionar de manera más efectiva.

Un buen layout contribuye a la calidad del producto final al permitir el control de calidad en puntos estratégicos, lo que mejora la calidad general y reduce la necesidad de retrabajos. Asimismo, la optimización del uso del espacio disponible es un beneficio significativo, ya que maximiza el almacenamiento de materiales y herramientas, creando un ambiente de trabajo más ordenado. Al mejorar la eficiencia y reducir desperdicios, un diseño de layout efectivo puede llevar a una disminución de los costos operativos, lo que permite a la empresa ser más competitiva en el mercado y aumentar su rentabilidad a largo plazo (LEAN MANUFACTURING *La evidencia de una necesidad*9788479789671.pdf, s. f.).

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

5.1.1 OBJETIVO 1: SUPERVISAR CONSTANTEMENTE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN Y COORDINAR MOVIMIENTOS DE LA PLANTA.

5.1.1.1 VARIABLES INDEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Cantidad de operarios en la planta: Número de trabajadores que participan en el proceso de producción y logística interna.
- Método de transporte interno: Uso de bandas transportadoras, carros, montacargas o movimiento manual.

5.1.1.2 VARIABLES DEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Área total de movimiento: Superficie utilizada en la planta para la movilización de materiales, productos y personal.

5.1.2 OBJETIVO 2: ACTUALIZAR EL LAYOUT DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN MEDIANTE EL USO DE AUTOCAD QUE FACILITE LA IDENTIFICACIÓN DEL ORDEN DE LAS OPERACIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA DENTRO DE LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.

5.1.2.1 VARIABLES INDEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Distribución del layout: Organización física de la planta que afecta la eficiencia del flujo de materiales y personal.
- Cantidad de estaciones de trabajo: Número de puntos en los que se realizan procesos dentro de la planta.
- Cantidad de operarios en la planta: Número de trabajadores que participan en el proceso de producción y logística interna.

#### 5.1.2.2 VARIABLES DEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Área total de movimiento: Superficie utilizada en la planta para la movilización de materiales, productos y personal.

#### 5.1.3 OBJETIVO 3: TOMAR TIEMPOS DE LAS OPERACIONES DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN QUE FACILITE EL BALANCEO DE LA LÍNEA Y LA IDENTIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES QUE PRODUCEN EL CUELLO DE BOTELLA EN LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.

##### 5.1.3.1 VARIABLES INDEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Tiempo estándar de cada operación – Duración ideal de cada tarea en condiciones normales.
- Cantidad de operarios en la línea – Número de personas asignadas a cada operación.
- Distribución de tareas en la línea – Asignación de operaciones entre estaciones de trabajo
- Variabilidad en los lotes de producción – Diferencias en estilos, cantidades y complejidad de las prendas.
- Interrupciones y tiempos improductivos – Factores como tiempos de espera, ajustes de máquina o reubicaciones.

##### 5.1.3.2 VARIABLES DEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Tiempo real de cada operación: Medición de la duración de cada tarea en la línea.
- Variabilidad en los tiempos de operación: Diferencias entre operarios y estaciones en el tiempo de ejecución.
- Identificación de cuellos de botella: Estaciones donde se acumula trabajo debido a tiempos más largos.
- Balanceo de línea: Distribución equitativa de la carga de trabajo entre estaciones.
- Eficiencia de la línea de producción: Relación entre el tiempo total de trabajo y la capacidad de producción.

5.1.4 OBJETIVO 4: DESARROLLAR AL MENOS 5 OPORTUNIDADES DE MEJORA QUE AYUDE A MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SID & ANN EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS.

5.1.4.1 VARIABLES INDEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Disponibilidad y uso eficiente de herramientas y materiales – Acceso oportuno a insumos y reducción de tiempos muertos.
- Capacitación del personal – Entrenamiento en mejores prácticas, estandarización de procesos y ergonomía.
- Reducción de desperdicios – Minimización de defectos, sobreproducción, tiempos de espera y movimientos innecesarios.

5.1.4.2 VARIABLES DEPENDIENTES (RESULTADOS QUE DEPENDEN DE LOS FACTORES ANTERIORES):

- Mejora en la productividad por operario – Aumento en la cantidad de prendas producidas por cada trabajador.
- Reducción de desperdicio – Menor tiempo improductivo, menor uso innecesario de materiales y menos reprocesos.
- Optimización del balanceo de la línea – Reducción de la variabilidad en los tiempos de operación entre estaciones.

## **5.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

5.2.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la investigación previa a la implementación de las distintas técnicas, se va a obtener fuentes de información de libros de texto y entrevistas a los operadores y departamentos de la empresa.

5.2.2 OBSERVACIÓN DIRECTA

Método de recopilación de datos mediante la observación de las operaciones diarias en la línea de producción.

### 5.2.3 DIAGRAMA DE RECORRIDO

Herramienta visual que permite tener una representación gráfica de los movimientos del personal involucrado en el proceso.

### 5.2.4 ANÁLISIS DE TIEMPO Y MOVIMIENTOS

Evaluación sistemática de los tiempos de cada operación y movimiento dentro de la línea de producción para identificar ineficiencias y oportunidades para la reducción de tiempos de ciclo.

### 5.2.5 SOFTWARE DE MAPEO (AUTOCAD)

Herramienta de diseño y mapeo de espacios de trabajo que ayuda a identificar, visualizar y planificar el diseño del espacio de trabajo, facilitando el análisis y optimización de espacios de trabajo.

### 5.2.6 ANÁLISIS DE DATOS

Recolección y análisis de datos sobre tiempos de producción, tasas de desperdicio y eficiencia del layout.

## 5.3 MATERIALES

- Cinta métrica
- Cronometro
- Recursos bibliográficos para consulta de metodologías
- Computadora portátil con MS Office, Visio, AutoCAD y SolidWorks

## 5.4 METODOLOGÍA

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica sobre el diseño de layouts de planta, técnicas de Lean Manufacturing y la filosofía Kaizen, utilizando los recursos disponibles en la base de datos del CRAI. Esta revisión permitió comprender las mejores prácticas y metodologías aplicables al contexto de la producción textil.

Para el diseño del layout de planta, se utilizó AutoCAD para crear un plano que maximice el uso del espacio disponible y facilite el flujo continuo de materiales y productos entre las diferentes áreas de producción. Se llevó a cabo una observación directa en la planta para identificar las estaciones de trabajo y los procesos actuales, lo que permitió elaborar un diagrama de flujo que sirviera de base para el nuevo diseño.

Paralelamente, se implementaron técnicas de Lean Manufacturing en la línea de producción, comenzando con un análisis de tiempos y movimientos. Se realizaron tomas de tiempos con una muestra representativa de los operadores para identificar ineficiencias y cuellos de botella en el proceso. Esta información se utilizó para establecer objetivos claros de reducción de tiempos de ciclo y mejora de la producción.

Además, se llevaron a cabo reuniones de Kaizen con los operadores de la línea de producción para fomentar su participación en la identificación y eliminación de acciones que no añaden valor al proceso de confección. Durante estas reuniones, se documentaron las sugerencias y se establecieron planes de acción concretos para implementar mejoras, como la reorganización de estaciones de trabajo y la eliminación de pasos innecesarios en el proceso.

Para asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas, se diseñaron indicadores de rendimiento que se monitorearán periódicamente, evaluando el impacto de los cambios en el tiempo de ciclo y la eficiencia del flujo de trabajo. Finalmente, se realizará un seguimiento de las acciones implementadas a través de un formato de registro de mejoras, promoviendo así una cultura de mejora continua dentro de la planta.

### 5.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades realizadas durante la práctica profesional se pueden observar en la ilustración 1.

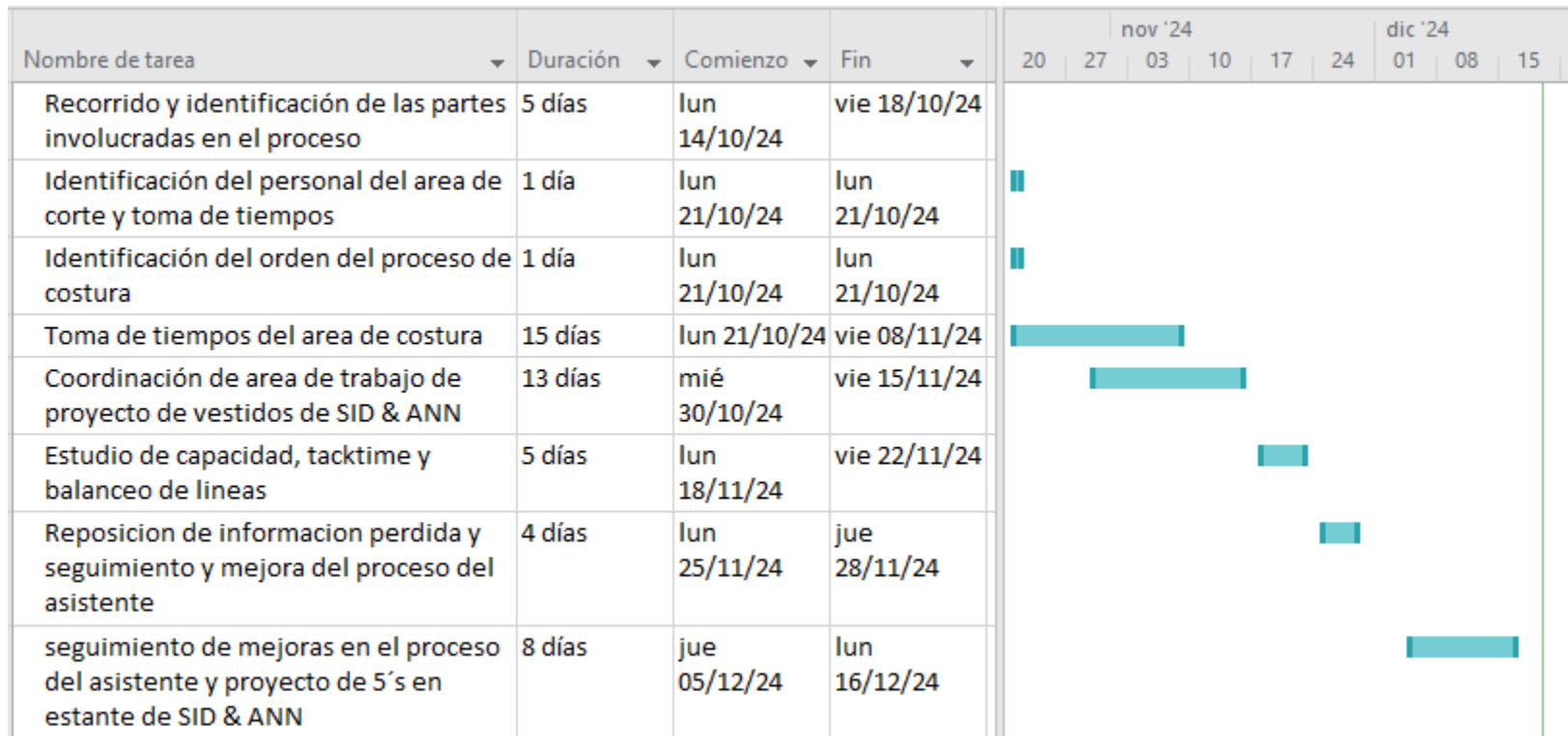


Ilustración 1 - Cronograma de actividades

Fuente: Propia

## **VI. DESARROLLO**

### **6.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS**

#### **6.1.1 SUPERVISAR CONSTANTEMENTE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN Y COORDINAR MOVIMIENTOS DE LA PLANTA.**

En el primer objetivo se debe hacer una ronda la cual consiste en un recorrido inicial a las 7:15 AM de toda la planta, saludando a los operarios de la planta para que sepan que estas vigilándolos constantemente y que no pierdan el tiempo platicando. Una vez hecha la ronda me puede dirigir a la línea de producción de SID & ANN en la cual se debía hacer recorridos constantes dentro de la línea. Estos recorridos a la diferencia de la ronda son más prolongados y consiste en estar vigilando los diferentes puestos de trabajo con el fin de identificar las diferentes dificultades de la línea de producción y tomar acciones para que no se detenga la producción.

Dentro de la línea de producción pueden suceder diferentes circunstancias que pueden hacer detener a un operador de sus labores. Estas pueden ser por falta de hilo, porque la tela está en mal estado y se necesita de un reemplazo, porque el operador estropeó la tela y se necesita de un reemplazo, porque se necesitan etiquetas, porque se averió una máquina o porque el operador se pone a platicar con sus compañeros de trabajo. El trabajo del ingeniero de planta es supervisar que las necesidades se entreguen conforme a la urgencia que se necesita. Para esto es necesario apoyarse en el asistente, instructores y el supervisor de la línea de producción.

En algunos casos de ser necesario se ayuda a movilizar ropa, traer entretela, escuchar las quejas y necesidades de los operadores y ayudar a traer reemplazos de tela del área de corte para evitar retrasos en la producción. No siempre es posible ayudar en estas tareas ya que en algunas ocasiones se necesitan de habilidades y permisos como es en el caso de reemplazar un corte y traer hilos, etiquetas y botones de bodega. Estas actividades solo las puede hacer el asistente.

### **6.1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO**

Dentro de las líneas de producción existen 3 diferentes roles: El supervisor, los instructores y los asistentes. La línea de producción de SID & ANN está conformada por 1 supervisor, 1 asistente y 38 operadores que se encargan de armar las camisas o vestidos. Estos 28 operadores están distribuidos en 6 módulos los cuales son cuellos y puños, espaldas, frentes, mangas, ensamble 1 y ensamble 2.

El área de SID & ANN tiene una producción media por semana de 900 piezas de cuello y 1,000 piezas de puños en el módulo de cuellos y puños, 1,400 piezas en el módulo de mangas, 1,400 piezas en el módulo de frentes, 1,350 piezas en el módulo de delanteros, 1,350 piezas en ensamble 1 y 800 piezas en el módulo de ensamble 2. La meta de la línea de producción es de 500 piezas por día, la cual es de 2,500 piezas a la semana en cada uno de los módulos. Dado estos datos se puede observar que el módulo que menos produce es la de cuellos y puños y afecta directamente el área de ensamble 2 la cual recibe piezas de cuello para poder terminar el producto.

### **6.1.1.2 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN**

Para poder encontrar oportunidades de mejora en la línea de producción de SID & ANN se realizaron recorridos esporádicos y charlas informales con los operadores del área y se utilizó cuaderno y lápiz para poder recolectar la información ya sea observada en los recorridos o recolectada a través de charlas con los operadores. La idea de esta actividad es poder tener un panorama más amplio de las diferentes circunstancias que ocurren dentro de la planta.

Tabla 1: Observaciones de los operadores

<b>Observaciones de los Operadores (Tabla 1)</b>	
<b>Módulos de SID &amp; ANN</b>	<p>Los tamaños de las piezas que se proporcionan en módulo de cuellos y puños no vienen con los tamaños correctos y provoca que el operador tenga que hacer ajustes.</p> <p>La tela viene rasgada lo que provoca que se rechace la pieza y se busque un reemplazo.</p> <p>En algunas ocasiones los cortes de las partes vienen tarde y afecta el rendimiento de los operarios.</p> <p>Lo cambiantes y cortos que son los lotes hace que sea más lenta la producción, ya que se deben tomar en cuenta los tiempos de cambio de hilo y búsquedas de hilo en caso de no tener.</p>

Fuente: Propia

Tabla 2: Observaciones de recorridos

<b>Observaciones de recorridos (Tabla 2)</b>	
<b>Módulo de Cuello y Puños</b>	<p>El operador rompe la tela y se busca reemplazos.</p> <p>El operador pierde las piezas o los totes vienen incompletos.</p> <p>El operador suele tener pequeños momentos de inactividad como platicar cuando se levantan a buscar hilos o ir al baño.</p> <p>La capacidad de los operadores se toma como operaciones individuales y no por la</p>

	<p>designación de tareas por lo cual el dato de la capacidad por día no es real.</p> <p>El asistente no suele pasar mucho tiempo en la línea de producción SID &amp; ANN y produce retrasos por no transportar ropa a ensamble, no buscar hilos de manera rápida y no buscar botones y etiquetas cuando se necesitan.</p>
--	---

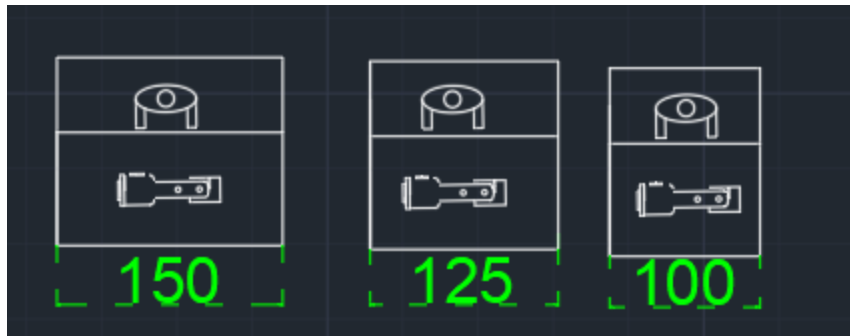
Fuente: Propia

**6.1.2 ACTUALIZAR EL LAYOUT DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN MEDIANTE EL USO DE AUTOCAD QUE FACILITE LA IDENTIFICACIÓN DEL ORDEN DE LAS OPERACIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA DENTRO DE LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.**

**6.1.2.1 ACTUALIZACIÓN DEL LAYOUT DE SID & ANN**

Para este objetivo lo primero que se hizo fue preguntar si la empresa tenía un layout de la línea de producción de SID & ANN. Una vez me entregaron el layout lo primero que se hizo fue revisar si el layout está actualizado, esto se hizo imprimiendo el layout y comparándolo con la organización actual de la línea de producción de SID & ANN. Una vez se identificó que el layout no estaba actualizado se empezó por verificar si las medidas del largo y ancho de la línea de producción SID & ANN estaban correctos. Para esta actividad se utilizó un metro y un cuaderno para apuntar las medidas.

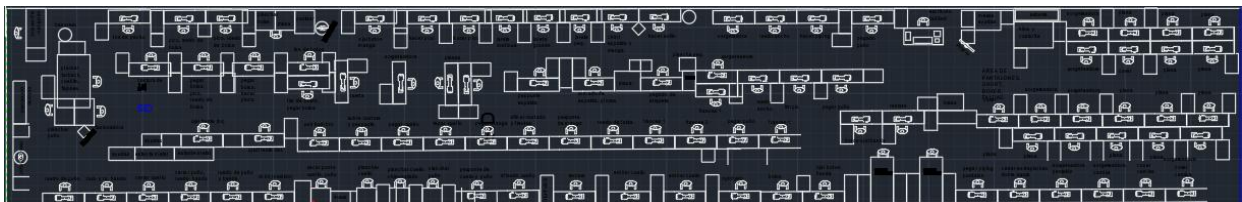
Una vez se tomaron las medidas del largo y ancho de la línea de producción completa de SID & ANN se le colocaron las cotas en el archivo del layout de SID & ANN desactualizado para hacer una comparación de las medidas. En esta actividad se identificó que las medidas del layout desactualizado estaban malas y que por ende no se podría trabajar encima del layout desactualizado. Una vez se comparó estas medidas se tomaron las medidas de los puestos de trabajo de los operadores en donde se encontraron que hay tipos de tamaños de las mesas usadas para costura.



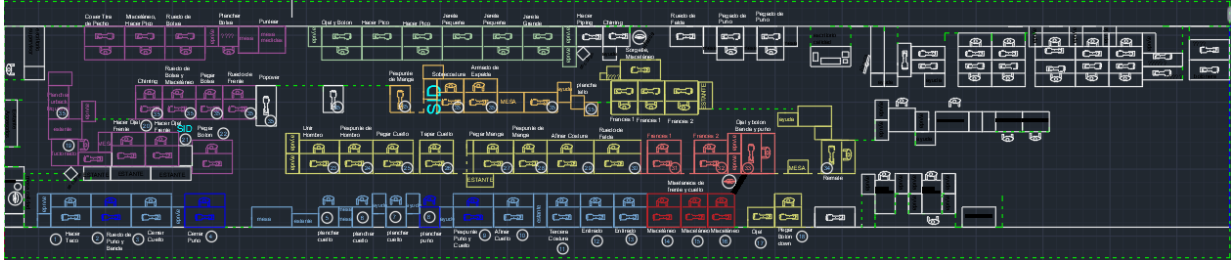
*Ilustración 2: medidas de las mesas*

Esta actividad se hizo para que las maquinas puedan encajar bien en cada puesto de trabajo. Una vez realizada esta actividad se empezó a tomar las medidas de cada espacio entre máquinas y los pasillos dentro de la línea SID & ANN. Al mismo tiempo se hizo un conteo de cada máquina que había en la línea de producción. Para poder hacer esta actividad se utilizó un metro, un cuaderno y un lápiz. La etapa de toma de medidas duro 2 semanas debido a que no se contaba con todo el tiempo del día para hacer esta actividad ya que debía estar atento a lo que sucedía dentro del área de producción.

Al mismo tiempo que se iban realizando las medidas, se iban plasmando las maquinas en el layout creado en AutoCAD. Una vez realizado el layout se investigó los nombres de los módulos y los subprocesos de cada módulo con el fin de identificar el orden de las maquinas según el orden en el que se trabajan las piezas en cada módulo. Para esta actividad se número cada maquina y junto con la coordinadora de la planta se hizo un recorrido para identificar las operaciones que se hacían en las 82 máquinas del área de SID & ANN. una vez realizada esta actividad se categorizo los módulos según la actividad en el layout.



*Ilustración 3: Línea de producción de SID & ANN desactualizada*



*Ilustración 4: Línea de producción de SID & ANN actualizada*



*Ilustración 5: categoría de los módulos por color*

El diseño de un layout en AutoCAD utilizando módulos diferenciados por colores en una industria textil ofrece importantes beneficios en términos de organización y funcionalidad. Al emplear un esquema visual claro en el dibujo, se facilita la identificación de áreas clave como los módulos en donde se trabajan las diferentes partes como cuellos, puños, frentes, mangas, espaldas y ensamble 1 y 2, permitiendo una comprensión rápida del flujo de trabajo y la ubicación de las estaciones. Este diseño es especialmente útil para los supervisores y el personal nuevo, ya que reduce el tiempo necesario para familiarizarse con las instalaciones.

### **6.1.2.2 PROPUESTA DE MEJORAS EN EL LAYOUT DE SID & ANN**

Para identificar las mejoras que se le pueden hacer al layout se investigó la trazabilidad de las operaciones. Esta actividad se hizo porque a pesar de que ya se habían identificado las operaciones que se realizaban en cada módulo, no se sabía el orden en el que se realizaban estas actividades y el personal solamente las conoce de memoria. Para realizar esta actividad se pidió

ayuda a instructores del área de SID & ANN para identificar el orden en el que se hace el producto hasta llegar a inspección. Como se puede observar en la ilustración 6 se encuentra la secuencia de las operaciones de costura.

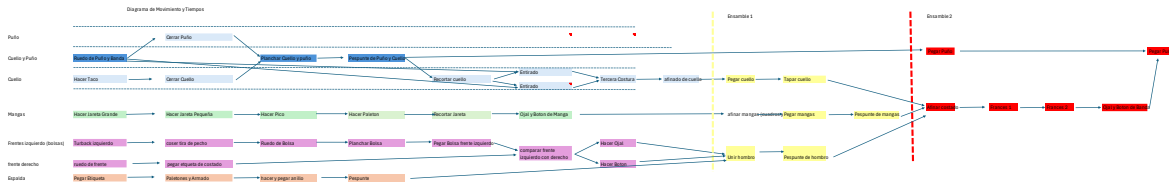


Ilustración 6: Trazabilidad de las operaciones de cada modulo

Una vez realizado el layout de SID & ANN se investigó la secuencia de las operaciones y se comparó el orden de las operaciones conforme a lo que se está plasmado en el layout actualizado. Esta actividad se hace para saber si las operaciones están alineadas correctamente conforme a la secuencia de las operaciones. Esto debido a que el asistente no suele pasar mucho en el área y hay que minimizar el movimiento de los operadores para alcanzar las piezas que ocupan. Como se puede observar en la ilustración 7 se encuentra el modulo de puños y cuellos de SID & ANN.



Ilustración 7: Modulo de puños y cuello de SID & ANN

Esta propuesta de mejora se va a enfocar en agilizar el flujo de producción del módulo de cuellos y puños de SID & ANN debido a que es el módulo que más problemas tiene para producir es cuellos y puños. Lo primero que se va a hacer es analizar el layout y la trazabilidad de las operaciones del módulo de cuello y puños. Esto nos va a permitir observar más detalladamente el orden que recorre las piezas antes de llegar a su punto final. Esta área es la más compleja ya que se podría decir que coexisten 2 módulos en 1.

Analizando la ilustración 7 y la ilustración 6 se puede observar que las operaciones de cuello están entrelazadas con las operaciones de puño, lo que provoca que se requiera de un constante movimiento largo para que llegue a la otra sub-operación y no se mueven de manera lineal; lo que ocasiona que la operación tenga que transportar constantemente las piezas entre los subprocesos y no pasan directamente a la siguiente fase del proceso. Debido a esto la propuesta de cambio del layout es posicionar las operaciones de puño en el centro debido a que se debe compartir la operación de pespunte de cuello y puño y la operación de puño y banda.

Mantener las operaciones más cortas en el centro, la cuales son de puño y banda permite que esta operación siga un proceso lineal y que no se requiera de movimientos largos que atrasan la operación y también permite que se las operaciones de cuello solo tengan un transporte largo por lo cual también minimizan los traslados constantes y los atrasos debido a que en la mayor parte del proceso es lineal. El layout quedaría como se observa a continuación en la ilustración 8..



Ilustración 8: Mejora del módulo de cuellos y puños

### 6.1.2.3 ACTUALIZACIÓN DEL LAYOUT DE HUGO BOSS

En esta actividad, debido a que en las últimas semanas se habían hecho algunas modificaciones en los puestos de trabajo de la línea de producción de Hugo Boss se debía hacer una actualización del layout. Para ello se imprimió el layout anterior y se hizo una revisión del orden de los puestos de trabajo en la planta. Se encontró que se habían movido algunas máquinas de lugar para facilitar el flujo de la línea de producción. Una vez se revisó qué cambios se habían hecho se midió lo puestos de trabajo con un metro y se realizaron las modificaciones necesarias. A continuación de puede observar la línea de Hugo Boss con las modificaciones en la ilustración 9.

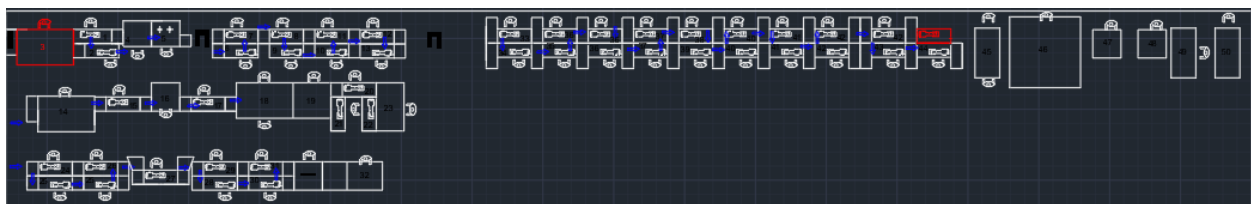


Ilustración 9: Línea de producción de Hugo Boss

- |   |  |
|---|--|
| <p>Área Cuellos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coser Taco</li> <li>2. Cerrar Cuello</li> <li>3. Planchar Cuello</li> <li>4. Virar y Planchar</li> <li>5. Hacer Pico</li> <li>6. Pespunte de Cuello</li> <li>7. Costurita de Cuello</li> <li>8. Pegar Piping</li> <li>9. Ruedo de Banda</li> <li>10. Entirado</li> <li>11. Tercera Costura</li> <li>12. Afinado Cuello</li> <li>13. Cuarteado</li> </ol> | <p>Área Espalda:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>28. Hacer Pinza</li> <li>29. Pegar Etiqueta en Talle</li> <li>30. Pegado de Etiqueta</li> <li>31. Pegar Talle</li> <li>32. Auditoria</li> </ol>  |
| <p>Área Delanteros:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Planchado</li> </ol>   | <p>Área Ensamble:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>33. Unir Hombro</li> <li>34. Pespunte Hombro</li> <li>35. Pegado Cuello</li> <li>36. Tapado Cuello (4 Máquinas)</li> <li>37. Pegado de Manga (2 Máquinas)</li> <li>38. Pegado de Manga Cotton</li> <li>39. Pespunte de Manga</li> <li>40. Cerrar Costado (2 Máquinas)</li> <li>41. Ruedo de Falda (2 Máquinas)</li> <li>42. Pegado de Puño (3 Máquinas)</li> <li>43. Ojal y Botón de Banda</li> <li>44. Nudito</li> </ol> |
| <p>Área Puños:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Cerrar Puño</li> <li>16. Virar y Planchar</li> <li>17. Pespunte y Ruedo</li> </ol>  | <p>Inspección y Plancha</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>45. Inspección</li> <li>46. Auditoria</li> <li>47. Planchadora Cuello</li> <li>48. Plancha, Dobladora y Retocadora</li> <li>49. Auditoria de Plancha</li> <li>50. Empaque</li> </ol>  |
| <p>Área Delanteros:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>18. Planchado</li> <li>19. Fusionar</li> <li>20. Pegar Botón</li> <li>21. Pegar Etiqueta</li> <li>22. Ojal Frente</li> <li>23. Armado de Pares y Punteo</li> </ol>   |  |
| <p>Área Mangas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>24. Jareta Grande</li> <li>25. Jareta Pequeña (2 Máquinas)</li> <li>26. Hacer Pico</li> <li>27. Ojal Botón Jareta</li> </ol>   |  |

*Ilustración 10: Actividades de la línea de producción de Hugo Boss*

### **6.1.3 TOMAR TIEMPOS DE LAS OPERACIONES DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN QUE FACILITE EL BALANCEO DE LA LÍNEA Y LA IDENTIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES QUE PRODUCEN EL CUELLO DE BOTELLA EN LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.**

#### **6.1.3.1 ESTUDIO DE CAPACIDAD DE LAS OPERACIONES DE SID & ANN**

La línea de producción de SID & ANN se toman tiempos de todas las operaciones de los módulos semanalmente con el objetivo de saber la capacidad de los operadores en sus puestos de trabajo. Esta tarea normalmente en el área de producción de SID & ANN la ejecuta el supervisor, ya que es el encargado de saber si el operario a su cargo está teniendo el ritmo de trabajo necesario para cumplir con las metas diarias que debe tener la línea de producción. Los estudios de capacidad

de las líneas de producción los hacen en base a la meta que deben cumplir según la demanda del cliente. La fórmula utilizada para obtener este dato se muestra la ecuación 1.

$$Capacidad = \frac{540min}{prom(t) + (prom(t) * 15\%)}$$

*t = tiempos de la actividad A*

*Ecuación 1: Formula de capacidad*

En esta actividad se toma el tiempo del operador de entre 5 a 10 tiempos por piezas producidas por cada etapa de los módulos y se saca el promedio de estos tiempos y el 15% del tiempo que vendría siendo una suma al tiempo normal por fatiga del operador. Lo primero que se me menciona de la línea de producción de SID & ANN es que los operadores no trabajaban por que en los estudios de capacidad daban resultados más positivos de los que realmente hacían en la jornada laboral, por lo tanto, me acerque a la planta a observar a los operadores en su jornada laboral normal y le pedí al supervisor que me mostrara sus estudios de capacidad.

Los hallazgos encontrados por observación, charlas informales con los operadores y revisión del estudio de capacidad del supervisor fue que los estudios de capacidad se hicieron por operación individual, por lo que la capacidad de los operadores que se hace en la empresa no toma en cuenta existen operadores que dividen su tiempo en 2 o más operaciones. Por ejemplo, el operador de planchado de cuellos y puños que estaba en el módulo de cuellos y puños se le tomaba la capacidad de hacer cuellos en 540min y de hacer puños en 540 min por lo que tenía una capacidad de 1,242 cuellos y 297 puños en un día laboral de 540 min al día sin tomar en cuenta que el operador hacia las 2 actividades.

Tomando en cuenta lo que los hallazgos encontrados en esta tarea. Tome los tiempos de cada sub-operación e identifique los operarios encargados de cada operación para crear un nuevo formato para el estudio de capacidad de la línea de producción de SID & ANN. La fórmula del estudio de capacidad quedo de la siguiente manera:

$$Capacidad = \frac{540min}{prom(t) + (prom(t) * 15\%)}$$

$t = \text{suma de tiempos de las actividades A, B, C..}$

Ecuación 2: Formula de capacidad actualizada

Esta actividad duro 3 semanas debido a que dependiendo del estilo de ropa que se estaba trabajando en el área de producción de SID & ANN, algunas operaciones no se estaban haciendo según la programación que se entregaba a los supervisores. Otra dificultad que se enfrentó al momento de tomar tiempos es que algunas operaciones no se estaban ejecutando debido a que no había trabajo disponible para el operador. También se observó que el tiempo del operador puede variar en algunas operaciones debido a que cuando una camisa tiene rayas o cuadros cada línea debe encajar cuando se junta cada parte de la camisa y eso atrasa la operación.

Una vez tomado los tiempos se hizo el formato en 2 etapas, en la primera se puso los tiempos individuales de cada operación y se hizo un estudio de capacidad en donde se observaba la cantidad de piezas que se podrían obtener si la operación se hiciera individual por 1 operario. En la segunda se hizo un estudio de capacidad real con todas las actividades que realizaba un operario en donde se visualiza la capacidad del operador que desempeña varias operaciones dentro de la línea de producción como se observa en la ilustración 11.

Nombre	Sandy Godoy	Deibi Morgan	Marten Ortiz	Emilia Gonzales	Josue Bustillo	Mirian Espinoza	Evelin Avila	Damaris Flores	Iris
subproceso	Hacer Taco	Ruedo de Puño y Banda	Cerrar cuello (solido)	Cerrar puño (2)	Planchar Cuello y Puño	Pespunte de Puño y Cuello	Entrado	Entrado	Tercer Costura, Puntear Costura, Afinar Cuello y Recortar Cuello
Tiempo (min:seg)	1.616666667	1.336666667	1.516666667	1.566666667	1.833333333	1.316666667	2.45	1.47	1.295833333
Tiempo (min:seg)	1.416666667	1.24	1.43	1.683333333	2.036666667	1	2.45	2.34	1.279166667
Tiempo (min:seg)	1.683333333	1.27	1.26	1.616666667	2.103333333	1.183333333	2.38	2.4	1.195833333
Tiempo (min:seg)	1.316666667	1.266666667	1.39	1.866666667	2.09	0.916666667	2.41	2.49	1.3625
Tiempo (min:seg)	2.316666667	1.583333333	1.41	1.7	1.726666667	1.65	2.31	2.5	1.495833333
total	8.35	6.696666667	7.006666667	8.433333333	9.79	6.066666667	12	11.2	6.629166667
Promedio (min)	1.67	1.339333333	1.401333333	1.686666667	1.958	1.213333333	2.4	2.24	1.325833333
Promedio (min:seg)									
fatiga	0.2505	0.2009	0.2102	0.253	0.2937	0.182	0.36	0.336	0.198875
CAPACIDAD (PIEZAS AL DIA)	281.1767769	350.59623	335.0845985	278.3983502	239.8188036	387.0043	195.6521739	209.6273292	354.1660973
Eficiencia	56.24%	70.12%	67.02%	55.68%	47.96%	77.40%	39.13%	41.93%	70.83%
TackTime	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO

Ilustración 11: Estudio de capacidad

Adicionalmente se hizo obtuvo el TackTime de las operaciones de todos los módulos involucrados en la línea de producción de SID & ANN para identificar si los tiempos medios de los operarios para realizar cada tarea es suficiente para poder completar la demanda de 500 uds por día en un ambiente sin interrupciones. Para esto se usó la fórmula 3. En el análisis se observó que no todas las operaciones individuales podrían alcanzar el tiempo ideal para completar 500 unidades y en

el análisis en donde en donde se juntaba todos los tiempos de los operadores que hacían varias operaciones se evidencio que no se hacia el tiempo necesario para respetar la demanda. Esto se evidencia en la figura 11 y 12.

$$TackTime = \text{Tiempo de produccion diaria}/\text{Demanda}$$

Ecuación 3: Formula de TackTime

Cuello y Puños														
Nombre	Sandro Cordero	Deivi Morgan	Marlen Ortiz	Emilia Gonzalez	Josue Bustillo	Minan Espino	Eveling Avila y	Oris	Oris	Oris	Oris	Oris	Oris	Oris
Subproceso	Placa Telo	Ruedo de Puño	Ruedo de banda	Cerrar cuello /soli do	Cerrar puño /2	Planchar Cuello	blanchar puño	Respuente cuello	Respuente puños	Entinado	Tercer Costura	Puntitar Tercera Co	Minado de Cuello	Resortar Cuello
	1.618966667	1.018966667	0.32	1.518966667	1.568966667	0.3	1.533333333	0.583333333	0.733333333	2.45	0.533333333	0.045833333	0.5	0.418966667
	1.418966667	0.9	0.34	1.43	1.683333333	0.47	1.568966667	0.483333333	0.518966667	2.45	0.6	0.045833333	0.2	0.433333333
	1.883333333	0.95	0.32	1.28	1.818966667	0.27	1.733333333	0.533333333	0.65	2.38	0.518966667	0.045833333	0.223333333	0.4
	1.318966667	0.968966667	0.2	1.38	1.868966667	0.38	1.7	0.433333333	0.483333333	2.41	0.65	0.045833333	0.288966667	0.4
	2.318966667	1.233333333	0.35	1.41	1.7	0.38	1.386896667	1.1	0.55		0.633333333	0.045833333	0.318966667	0.5
	8.35	5.068966667	1.63	7.008966667	8.433333333	1.89	7.9	3.133333333	2.933333333	9.69	2.933333333	0.229166667	1.318966667	2.15
Promedio (min)	1.87	1.013333333	0.326	1.403333333	1.688966667	0.378	1.58	0.626666667	0.588966667	1.938	0.588966667	0.045833333	0.263333333	0.43
Promedio (min-seg)	1.102	1.022666667	0.1956	1.24078	1.21198	0.2289	1.348							
rtaga	0.2505	0.152	0.0489	0.2102	0.253	0.0567	0.237	0.094	0.088	0.2907	0.088	0.006875	0.0395	0.0645
CAPACIDAD (PIEZAS AL DIA)	281.1767789	483.3867277	1440.384102	335.0845885	278.3983502	1242.236025	287.1831756	749.306198	800.3952569	242.2937138	800.3952569	10245.05029	1783.159003	1092.012133
Eficiencia	66.34%	92.68%	288.08%	67.02%	55.68%	248.45%	89.44%	149.86%	160.08%	48.48%	160.08%	2049.01%	356.63%	718.40%
TackTime	MAL TIEMPO	BUEN TIEMPO	BUEN TIEMPO	MAL TIEMPO	MAL TIEMPO	BUEN TIEMPO	MAL TIEMPO	BUEN TIEMPO	BUEN TIEMPO	MAL TIEMPO	BUEN TIEMPO	BUEN TIEMPO	BUEN TIEMPO	BUEN TIEMPO

TackTime	1.08	min	1.08	min	1.08	min
Tiempo de producción por día (min)	10800	min al mes	2700	min a la semana	540	min al día
Demanda del Cliente	10000	MES	2500	SEMANA	500	DIA
BUEN TIEMPO	El tiempo de la operación es adecuado para completar 500 unidades					
MAL TIEMPO	El tiempo de la operación no es adecuado para completar 500 unidades					
TackTime	Tiempo medio que debe tener cada operación para completar la meta de 500 unidades.					

Ilustración 12: TackTime de las operaciones

Una vez realizada el estudio de capacidad se hizo una investigación de los números reales de los operarios en una jornada laboral normal y se encontró que el estudio de capacidad tenía números similares a los reales de la planta. Sin embargo, los números del estudio de capacidad seguían siendo más altos, esto es debido a que en este estudio no están incluidos tiempos esenciales como tiempo de cambio de hilo. Este tiempo es esencial debido a que la producción de camisas de la línea de producción de SID & ANN es muy cambiante y los operarios hacen muchos cambios de hilo al día.

### 6.1.3.2 BALANCE DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN

Una vez realizado el estudio de capacidad se hizo un balance de la línea de producción de SID & ANN con el objetivo de identificar que actividades dentro de los modelos requieren más de 1 operador. Este balance se realizó para entregarlo a los altos mandos de la empresa con el objetivo de saber si era necesario contratar más personal dentro de la línea de producción de SID & ANN. La empresa ya manejaba formatos de balance para otras líneas de producción, sin embargo, el área de producción de SID & ANN no tenía su propio formato ya que no se habían hecho balances en esta línea de producción. Para esta actividad fue necesario crear un formato.

En esta actividad se utilizó la eficiencia de cada operador en sus actividades obtenida del estudio de capacidad de la línea de producción de SID & ANN, el número de personas haciendo esta actividad y la demanda del cliente. Una vez obtenidos estos datos se obtuvo la eficiencia real del operador la cual está basada en los 540 min la cual es la jornada laboral normal dividido entre el SAM la cual es el tiempo medio de la operación. Una vez obtenido este dato se divide la demanda obligatoria entre la demanda real para obtener el número de personal actual del área y posteriormente obtener el déficit/excedente de la operación restando personal actual menos el personal requerido como se observa en la ilustración 13.

	EFF%- OBLIGATORIA	EFF%- REAL	PROD (9h)EFF OBLIGATORIA	PROD (9h) EFF REAL	SAM	PERSONAL AL RQ	PERSONAL ACTUAL	MAQUINAS FALTANTES	Deficit/ excedente de operadores
<b>Hacer Taco</b>									
Sandy Godoy	100%	65%	500	323	1.67	1.5	1.0	2	-0.5
<b>Ruedo de Puño y Banada</b>									
Deibi Moises Morgan	100%	81%	500	403	1.3393	1.2	1.0	2	-0.2
<b>Cerrar Cuello</b>									
Marlen Ortiz	100%	77%	500	385	1.4013	1.3	1.0	2	-0.3
<b>Cerrar Puño</b>									
Emilia Gonzales	100%	64%	500	320	1.6866	1.6	1.0	2	-0.6
<b>Planchar Cuello y Puño</b>									
Josue Bustillo	100%	55%	500	276	1.958	1.8	1.0	2	-0.8

Ilustración 13: Balance de la Línea de producción de SID & ANN

#### **6.1.4 DESARROLLAR AL MENOS 5 OPORTUNIDADES DE MEJORA QUE AYUDE A MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SID & ANN EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS.**

##### **6.1.4.1 SITUACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN.**

Parte fundamental de coordinar el movimiento de la planta es poder mejorar el flujo de la línea de producción. La línea de producción de SID & ANN es la línea con más problemas de producción de toda la empresa, esto se debe a que todas las líneas de producción se manejan distinto y que la línea de SID & ANN es la más grande la planta y es el cliente que más calidad pide en la ropa. Esto provoca que el proceso de costura sea más lento, que se rechacen muchas unidades y que cualquier error en el proceso tanto antes, durante o después del área de costura puede provocar un retraso significativo en la producción. Tomado en cuenta que esta línea de producción tiene pedidos de hasta 4 a 5 semanas de retraso es importante poder implementar pequeñas mejoras. La empresa no tenía presupuesto para poder invertir en algunas soluciones planteadas, por lo tanto, la mayoría de las propuestas están hechas para poder tomar acción en el siguiente año. La mayoría de las propuestas están hechas con el objetivo de ser soluciones más inmediatas y sin costo o con un costo bajo. Además, están pensando como soluciones que puedan bajar los tiempos de producción y así poder incrementar la producción por día. Para poder pensar en estas soluciones fue necesario estar en la línea de producción y observar los diferentes problemas que ocurrían en la línea de producción.

##### **6.1.4.2 PROPUESTA DE FLUJO CONTINUO**

Durante los recorridos de la planta se pudo observar que los operadores trabajaban con lotes de diferentes tamaños y que estos lotes se acumulaban en las estaciones de trabajo como se puede observar en la ilustración 15. Se pudo identificar que los operadores debían terminar el lote completo y cada vez que se salía una pieza con las medidas malas o en mal estado se retrasaba la producción de todo el lote. Debido a esto se realizó una propuesta para que la línea de producción de SID & ANN trabajara con un One-Piece Flow para minimizar estas pérdidas de tiempo. Además de reducir el tiempo también se espera que se evite las pérdidas de piezas de

lotes a medida que avanzan dentro de las operaciones. La propuesta que se entregó se puede observar en el Anexo 1.



*Ilustración 13: Ejemplo de acumulación de lotes en espacios de trabajo*

Una vez hecha la propuesta se investigó la razón por la cual se trabajaba con lotes de diferentes tamaños en la línea de producción de SID & ANN. Se descubrió que estos lotes se hacían en el área de corte debido a que por cada rollo de tela que utilizan para cortar las piezas puede haber un cambio de tonalidad y si se mezclaran piezas con diferente tonalidad se podría rechazar por el área de calidad. También se encontró que los constantes parones en la línea de producción para pedir reemplazos pueden provocar acumulación en puestos de trabajo por lo tanto se realizaron 2 propuestas para ayudar a mitigar estos problemas.

#### **6.1.4.3 PROPUESTA DE USO DE ETIQUETADORA**

La implementación de una etiquetadora textil es clave para optimizar la producción al facilitar la identificación y organización de cortes y piezas desde el inicio del proceso. Este sistema asegura la trazabilidad de los lotes al asignar etiquetas únicas a cada parte, lo que minimiza errores en el casado de telas con patrones complejos como cuadros o rayas, mejorando la calidad de las prendas. Además, reduce la pérdida de piezas y evita ensamblajes incorrectos, lo que garantiza que los productos cumplan con altos estándares de precisión. Al eliminar la espera de completar lotes grandes antes de avanzar, se fomenta la continuidad del flujo de trabajo, mejorando significativamente la eficiencia en el ensamblaje.

El impacto en la productividad es notable, ya que este sistema permite trabajar con lotes pequeños y variables sin afectar la eficiencia de la línea de producción. Las piezas etiquetadas pueden pasar inmediatamente a la etapa de ensamblaje, reduciendo cuellos de botella y acelerando las transiciones entre operaciones. Al integrar la etiquetadora en los procesos actuales, se optimiza el tiempo del personal y se disminuyen los defectos en prendas con diseños exigentes. Esto no solo incrementa la calidad del producto, sino que también fortalece la capacidad de la empresa para cumplir con las entregas a tiempo, mejorando su competitividad y satisfacción del cliente en un mercado exigente. El detalle de la propuesta puede observarse en la Anexo 2.

#### **6.1.4.4 PROPUESTA KANBAN**

La implementación de un sistema Kanban en el área de costura es crucial para mejorar la eficiencia operativa al eliminar tiempos muertos causados por la búsqueda de materiales y herramientas. Este sistema asegura que los operadores dispongan de hilo, repuestos y otros insumos justo cuando los necesitan, mediante señales visuales claras y accesibles. Al evitar que los empleados abandonen sus estaciones de trabajo, se garantiza la continuidad del flujo de producción, lo que resulta en una disminución de interrupciones y un uso más eficiente del tiempo. Además, la organización visual de materiales y herramientas reduce la posibilidad de errores, como el uso incorrecto de insumos, contribuyendo a un proceso más fluido y estructurado.

Esta propuesta también tiene un impacto directo en la productividad y la satisfacción de los operadores, ya que simplifica su trabajo al eliminar distracciones y actividades no esenciales. Con las ayudas visuales, los tiempos de respuesta ante necesidades, como la reposición de hilo o la atención de fallas en las máquinas, se reducen significativamente, evitando retrasos en la producción. Asimismo, al tener un sistema organizado y predecible, se fomenta un entorno de trabajo más ordenado y profesional que beneficia tanto a los empleados como a los objetivos de la empresa. En conjunto, esta estrategia contribuye a alcanzar mayores niveles de eficiencia y calidad en el área de costura, fortaleciendo la competitividad en el mercado textil. Ilustración 3.

#### 6.1.4.5 DEFICIENCIA DEL ÁREA DE CORTE

Uno de los problemas que más se notaban en la línea tenían que ver con el proceso del asistente, ya que este se encarga de conseguir reemplazos de tela, trasportar las piezas de ropa entre la línea, llevar hilos a los operarios, entregar las etiquetas y la entrega de botones en la línea de producción. Dentro de la línea se puede observar cómo constante mente el asistente no entrega los reemplazos y nunca tiene tiempo para movilizar las piezas entre los módulos. Se decidió observar al asistente durante una semana para identificar cual era el problema y se tomó tiempos de las actividades que hacía en el día. Los tiempos pueden observarse en la tabla 3.

Tabla 3: Datos de actividades del asistente

Tiempo de búsqueda en almacén	Media = 4 min
Tiempo reemplazo (búsqueda de tela)	Media = 10 min
Tiempo reemplazo (Búsqueda de marcador)	Media = 3 min
Tiempo reemplazo (corte)	Media = 7 min
Tiempo reemplazo (entrega)	Media = 0.33 min
Tiempo busque da de etiquetas	Media = 30 min
Caso especial de búsqueda de botones en almacén	2 días
Casos especial de búsqueda de hilo	4 días
Tiempo armado de partes (entrega ensamble 1)	11 min

Caso especial armado de partes (faltaban piezas para terminar el armado)	4 horas
Tiempo traslado de partes de área de corte a módulos (4 módulos)	15 min

Fuente: Propia

Durante la semana que se estuvo observado el proceso del asistente se notó que el traslado de partes del área de corte al área de costura de partes no se hacía siempre ya que el asistente no acostumbra a pasar mucho tiempo por el área de costura de partes, por lo tanto, esta tarea suele hacerla algunas veces la supervisora, dejando de lado su rol de supervisión para ayudar con el traslado de las partes. La razón por la cual se tarda tanto el traslado es debido a que se deben de buscar unas etiquetas para colocarlas en las partes de espalda, este proceso debido a que las etiquetas se manejan en una bolsa donde están todas revueltas suele tardar en encontrarse las etiquetas.

En cuanto a la búsqueda de botones, estos se suelen entregar en bodega al asistente temprano mientras todavía no comienza la jornada laboral. El asistente entrega los botones a los operarios que la necesiten y no se entregan más durante la semana. Sin embargo, existen ocasiones en las cuales los botones no son los correctos o vienen mezclados unos botes con otros, por lo cual el asistente debe reemplazar la bolsa de botones en bodega. Esta parte del proceso es complicada debido a que debe pedir una requisición para que le den permiso de la entrega de estos botones en bodega y suele tardar bastante. Si bien es un proceso que se debe revisar, no podía entrometerme en este proceso por lo que no se realizó ninguna propuesta, pero se le dio un aviso al jefe.

Por lo tanto, los tiempos que más significancia tenía eran los de búsqueda de tela para reemplazos y el de búsqueda de etiquetas. La razón de estos tiempos tan elevados es por los lugares de búsqueda. La tela se busca en varias cajas de cartón grandes repletas de tela de manera desordenada ubicadas en el área de corte, dentro de estas cajas se pueden encontrar telas de todas las líneas de producción por lo cual se tarda demasiado. Y en el caso de las etiquetas, estas están abultadas en una caja de cartón ubicadas en el escritorio de la supervisora en donde hay

que sacar 1 por 1 y observar el código del estilo para saber si es la etiqueta correcta. A continuación, se muestra como están ubicadas las etiquetas y telas de reemplazó en la imagen 16 y 17.



*Ilustración 14: búsqueda de etiquetas*



*Ilustración 15: búsqueda de tela*

La ubicación de las etiquetas y de la tela es adecuada ya que las etiquetas están en un lugar muy cercano en la línea de producción y si bien las telas no están ubicadas en un lugar cercano, estas telas son usadas por varios departamentos dentro de la planta y el área de corte es un lugar con espacio suficiente para manipular la tela. Las demás imágenes se van a encontrar en el anexo #. Para este problema se va a hacer una propuesta de aplicación de 5's en el área de corte. Si bien no se pudo aplicar debido a que no había presupuesto para hacer un estante se va a dejar como propuesta para mi jefe.

#### **6.1.4.6 PROPUESTA DE 5'S EN ÁREA DE CORTE**

La implementación de la metodología 5S en el área de corte resulta esencial para optimizar la organización y el acceso a materiales, reduciendo tiempos de búsqueda de telas y evitando interrupciones en la producción. Este enfoque permitirá clasificar las telas según su tipo y cliente, eliminando materiales obsoletos y designando espacios específicos etiquetados para su almacenamiento. Además, fomentar la limpieza constante garantizará un entorno libre de obstrucciones, facilitando la manipulación de materiales y evitando deterioros. La estandarización de procedimientos, mediante normas visuales y herramientas como etiquetas o códigos de colores, permitirá que los operadores mantengan un orden constante, alineándose con los objetivos de eficiencia operativa.

La disciplina será clave para asegurar el mantenimiento a largo plazo de estas mejoras, por lo que se propone capacitar al personal y realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de los estándares. Herramientas como listas de verificación, tableros visuales y reportes diarios apoyarán la identificación de oportunidades de mejora, fortaleciendo un flujo de trabajo continuo y ágil. Con esta propuesta, se busca no solo minimizar los reprocesos, sino también crear un ambiente laboral más organizado y productivo que fomente la satisfacción del equipo y contribuya a alcanzar las metas de producción en tiempo y forma. La propuesta se puede visualizar en la Anexo 4.

#### **6.1.4.7 PROPUESTA DE PARA MEJORAR TIEMPO DE BÚSQUEDA DE ETIQUETAS E HILO**

En el caso de las etiquetas e hilo el asistente no suele pasar mucho por la línea de producción y por lo tanto esta tarea se comparte con el supervisor. La idea es reducir el tiempo de búsqueda ya que el asistente suele evitar estas tareas para que no le atrase en sus labores con los reemplazos. La línea de producción de SID & ANN tiene un estante con los hilos usados en el área de SID & ANN, sin embargo, este estante solo se suele usar para que el asistente ponga los hilos que ya no se están utilizando en la programación de la semana. Dado que el asistente evita la tarea de búsqueda de hilos los operarios suelen perder tiempo buscando hilos en este estante. Por lo tanto, se va a aplicar 5's en el estante ya que el tiempo de búsqueda es elevado e ineficiente y contribuye a la pérdida de tiempo de los operarios.

a implementación de las 5S en el estante de hilos de la línea SID & ANN busca optimizar la organización y reducir los tiempos muertos en la producción. Actualmente, los operarios pierden hasta 10 minutos buscando hilos debido al desorden y materiales obsoletos en el estante. La propuesta incluye clasificar los hilos por códigos y colores, eliminar elementos innecesarios y asignar espacios etiquetados para mejorar el acceso visual. Esto permitirá reducir significativamente los tiempos de búsqueda, evitar interrupciones en las operaciones y fomentar un entorno laboral más eficiente y organizado.

Adicionalmente, la propuesta incorpora rutinas de limpieza semanales, capacitaciones para el personal y auditorías mensuales que garantizarán la sostenibilidad de las mejoras. Los hilos se organizarán por frecuencia de uso, priorizando su accesibilidad, y se aplicará un sistema de señalización visible para simplificar la identificación. Estas acciones no solo optimizarán el flujo de trabajo, sino que también reducirán costos al evitar desperdicios y pérdidas, mejorando así la productividad y facilitando el cumplimiento de las metas de producción. La propuesta entregada está en el anexo 5.

#### **6.1.4.8 PROPUESTA DE MEJORA DE RECORRIDO DEL ASISTENTE**

Se decidió también hacer un análisis completo del proceso del asistente en donde se analizó cada una de las oportunidades de mejora conforme al comportamiento normal que tenía el asistente. Por ejemplo, no hay necesidad de ir a buscar hilos en el almacén si de manera anticipada esos hilos ya estuvieran en el estante de la línea de producción de SID & ANN. También se notó que cuando se iba a pedir marcadores al área de plotter el asistente aprovechaba el tiempo para platicar al esperar a que le imprimieran los marcadores. Este tiempo puede prolongarse debido a que el personal de plotter no le da prioridad a las impresiones y el tiempo de ocio del asistente se alarga. El proceso del asistente puede observarse en el anexo 6.

La organización de materiales, como etiquetas, hilos y telas, permite minimizar interrupciones causadas por la falta de insumos, garantizando que cada orden de trabajo cuente con los recursos necesarios en el momento oportuno. Esto no solo mejora la eficiencia del asistente, sino que también impacta directamente en la productividad general, al reducir los retrasos y mantener un ritmo constante en las operaciones.

Además, estas acciones fortalecen la coordinación entre el asistente y otros departamentos, promoviendo una comunicación más clara y precisa sobre las necesidades de materiales. Contar con un sistema de registro y clasificación actualizado facilita la identificación rápida de faltantes y asegura que las decisiones sobre el abastecimiento sean más informadas y oportunas. En conjunto, estas mejoras no solo mejoran el tiempo del asistente, sino que también contribuyen a cumplir los objetivos de producción, evitando costos asociados a demoras y errores. Adicionalmente se creó un formato de registro de peticiones que se estableció en la mesa de trabajo del asistente. Este formato está en el anexo 7.

#### **6.1.4.9 FORMATO DE DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS**

Adicionalmente debido a que la empresa no documenta sus procesos se realizó un formato de documentación de procesos para empezar un proyecto de levantamiento de procesos de la empresa. Esto debido a que me parece esencial analizar los procesos actuales de la empresa ya

que existen ineficiencias en el uso de bodega, en las actividades de dibujo de marcadores, en las actividades de plotter, entre otros departamentos. Por ejemplo, se encontró solamente el proceso de lanzar una preproducción el cual es para encontrar las fallas de las producciones que se van a lanzar próximamente puede llegar a tardar hasta 5 semanas y es una actividad que debería de salir con inconvenientes por mucho en 3 días.

El desarrollo de un formato de documentación de procesos es un paso fundamental para abordar las ineficiencias presentes en diferentes áreas de la empresa, como el uso de la bodega, el dibujo de marcadores y el manejo del plotter. La falta de documentación formal dificulta la identificación de cuellos de botella y oportunidades de mejora en los flujos de trabajo. Este formato permitirá establecer un estándar para recopilar información clave sobre las actividades, tiempos y recursos empleados, lo que ayudará a obtener una visión más clara de los procesos actuales. Además, sentará las bases para implementar mejoras sostenibles y eliminar actividades que no añaden valor.

Iniciar un proyecto de levantamiento de procesos es esencial para optimizar las operaciones y mejorar la competitividad de la empresa. Al analizar y documentar cada etapa de los procesos, se podrán identificar redundancias, asignar recursos de manera más eficiente y establecer indicadores de desempeño claros. Esto no solo facilitará la toma de decisiones informadas, sino que también mejorará la comunicación entre departamentos al contar con una referencia común. Con este enfoque, la empresa podrá reducir costos, aumentar la productividad y garantizar un mejor cumplimiento de sus objetivos operativos. El formato va a estar visible en el anexo 8.

#### **6.1.4.10 MEJORAS NOTADAS CON LA MEJORA DEL PROCESO DEL ASISTENTE Y LA APLICACIÓN DE 5'S EN ESTANTE DE SID & ANN**

De las propuestas que se pudieron implementar en la línea de producción de SID & ANN fueron la aplicación de las 5's en el estante y arreglos en las funciones del asistente. Estas propuestas influenciaron en mayor medida a los módulos de cuellos y puños y Delanteros debido a que en los otros módulos normalmente los operarios ya mantienen hilos en sus espacios de trabajo y no se pierde mucho tiempo en la búsqueda de estos hilos. El módulo de cuello y puños envía sus

partes directamente a ensamble 2 por lo que también se vio beneficiado la producción del módulo de ensamble 2 como se puede observar en la tabla 4.

*Tabla 4: Comparación del mes de noviembre y diciembre*

Producción Noviembre	Producción Diciembre	Mejora con respecto a la meta 2500 semanales
Cuellos: 879 pzs/semana	Cuellos: 1,077 pzs/semana	7.92%
Espalada: 1,434 pzs/semana	Espalada: 1,440 pzs/semana	0.24%
Mangas: 1,421 pzs/semana	Mangas: 1,385 pzs/semana	-1.44%
Delanteros: 1,369 pzs/semana	Delanteros: 1,537 pzs/semana	6.72%
Puños: 1,024 pzs/semana	Puños: 1,417 pzs/semana	15.72%
Ensamble 1: 1,376 pzs/semana	Ensamble1: 1,357 pzs/semana	-0.76%
Ensamble 2: 804 pzs/semana	Ensamble2: 1,306 pzs/semana	20.08%

Fuente: Propia

## **VII. CONCLUSIONES**

### **7.1 SUPERVISAR CONSTANTEMENTE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN Y COORDINAR MOVIMIENTOS DE LA PLANTA.**

La supervisión constante en la línea de producción de SID & ANN ha permitido identificar diversas áreas de oportunidad que impactan negativamente en la eficiencia y productividad. Entre los problemas más frecuentes destacan las deficiencias en el suministro de materiales, como telas rasgadas, cortes tardíos, y la falta de hilos y etiquetas, los cuales ocasionan retrasos y reprocesos. Además, la inactividad de los operadores debido a distracciones o a la búsqueda de materiales fuera de su área asignada y la limitada presencia del asistente en la línea agravan los tiempos muertos, afectando la capacidad real de producción. Estas situaciones evidencian la necesidad de un enfoque más organizado y eficiente para evitar interrupciones y mejorar el rendimiento de los módulos.

### **7.2 ACTUALIZAR EL LAYOUT DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN MEDIANTE EL USO DE AUTOCAD QUE FACILITE LA IDENTIFICACIÓN DEL ORDEN DE LAS OPERACIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA DENTRO DE LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.**

La actualización del layout de la línea SID & ANN permitió identificar discrepancias entre el diseño previo y la distribución real, asegurando que el nuevo diseño representara con precisión las dimensiones y posiciones de los puestos de trabajo, máquinas y pasillos. Además, el uso de colores en AutoCAD para diferenciar módulos mejoró la visualización del flujo de trabajo, facilitando la comprensión. Al analizar la trazabilidad de las operaciones, se identificó el módulo de cuellos y puños como un área crítica con flujos entrelazados que generan movimientos largos y retrasos. La propuesta de mejoras se enfocó en reorganizar las operaciones de manera lineal, reduciendo movimientos innecesarios, agilizando el flujo y minimizando atrasos en la producción.

**7.3 TOMAR TIEMPOS DE LAS OPERACIONES DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN QUE FACILITE EL BALANCEO DE LA LÍNEA Y LA IDENTIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES QUE PRODUCEN EL CUELLO DE BOTELLA EN LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.**

El análisis de tiempos y capacidad en la línea de producción SID & ANN permitió identificar ineficiencias que afectan el cumplimiento de la demanda diaria de 500 unidades. Se desarrolló un nuevo formato de estudio de capacidad más realista que considera todas las actividades realizadas por cada operario, lo que reveló que varios procesos no alcanzan los tiempos ideales debido a interrupciones como cambios frecuentes de hilo. Además, el cálculo del Takt Time y el balance de la línea mostraron la necesidad de personal adicional en ciertas actividades para cubrir las metas de producción. Estos hallazgos proporcionaron a la empresa herramientas más precisas para planificar recursos, mejorar la eficiencia y tomar decisiones fundamentadas en la realidad operativa de la planta.

**7.4 DESARROLLAR AL MENOS 5 OPORTUNIDADES DE MEJORA QUE AYUDE A MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SID & ANN EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS.**

Las propuestas desarrolladas para mejorar el rendimiento de la línea de producción SID & ANN, basadas en observaciones directas y análisis de problemas críticos, se enfocan en optimizar el flujo de trabajo mediante estrategias de bajo costo y fácil implementación, como el flujo continuo, el uso de etiquetadoras textiles, el sistema Kanban y la metodología 5S en áreas clave. Estas iniciativas no solo buscan reducir los tiempos de ciclo y las interrupciones, sino también mejorar la calidad del producto y la satisfacción del cliente. Aunque algunas soluciones no pudieron ejecutarse de inmediato por limitaciones presupuestarias, su implementación futura promete generar un impacto significativo en la eficiencia operativa.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

### **8.1 SUPERVISAR CONSTANTEMENTE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN Y COORDINAR MOVIMIENTOS DE LA PLANTA.**

Para abordar los problemas identificados, se recomienda implementar un sistema de abastecimiento proactivo y planificado, asegurando que los materiales estén disponibles en los módulos antes de que los operadores los requieran. Es fundamental establecer un control de inventario más riguroso para minimizar la falta de insumos, asignar tareas específicas al asistente para que permanezca en la línea y responda de manera inmediata a las necesidades. Por último, la implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs) permitirá medir y monitorear el cumplimiento de metas, identificando áreas de mejora continua en la línea de producción.

### **8.2 ACTUALIZAR EL LAYOUT DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN MEDIANTE EL USO DE AUTOCAD QUE FACILITE LA IDENTIFICACIÓN DEL ORDEN DE LAS OPERACIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA DENTRO DE LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.**

Se recomienda en el área de cuello y puños se separe como módulos distintos y que las actividades se realicen por operadores distintos, ya que debido a las constantes interrupciones por cambios de trabajo para los operarios que realizan actividades de cuellos y puños a la vez se suele retrasar la producción. Separar las actividades va a ayudar a mejora el flujo de trabajo y mantener los puestos de trabajo linealmente puede ayudar a que se pueda implementar de mejor manera el One-Piece Flow.

### **8.3 TOMAR TIEMPOS DE LAS OPERACIONES DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE SID & ANN QUE FACILITE EL BALANCEO DE LA LÍNEA Y LA IDENTIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES QUE PRODUCEN EL CUELLO DE BOTELLA EN LAS PRIMERAS 5 SEMANAS.**

Para poder obtener los tiempos reales de producción se debe crear un formato de tiempos según el estilo y si la pieza es sólida, con rayas o a cuadros. Debido a lo cambiante que son las partes se debe tener en cuenta que el tiempo va a variar según esta clasificación. También se recomienda que el SAM se vuelva a desarrollar, esto debido a que es un tiempo que fue manipulado y que no

representa el tiempo real de la operación. Se debe realizar un estudio de movimientos por operación para estandarizar la manera de hacer las actividades y establecerlo como el nuevo SAM. Después se debe capacitar a los operadores la manera correcta de trabajar para reducir tiempos de producción ya que los operarios trabajan a su manera.

#### **8.4 DESARROLLAR AL MENOS 5 OPORTUNIDADES DE MEJORA QUE AYUDE A MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN SID & ANN EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS.**

Se recomienda a la empresa empezar a documentar todos los procesos, tanto administrativos como el de los operadores de la planta. La empresa tiene varias deficiencias en todo el proceso requerido para poder producir las prendas. Desde que se crea la programación hasta que termina de salir el cargamento. Los constantes problemas dentro de la planta y la falta de rapidez en los procesos administrativos producen retrasos de hasta 4 a 5 semanas en la producción, lo cual produce el descontento de los clientes. Adicionalmente el área de ingeniería debe de trabajar estrechamente con el área de calidad para solventar los constantes problemas de rechazos en la línea de producción de SID & ANN.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bellido Ccoa, Y. A., & La Rosa León, A. G. (2018). Modelo de Optimización de Desperdicios basado en Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las Mypes del Sector Textil. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://doi.org/10.19083/tesis/624995>
- Castro, J. P., & Nieto, A. F. (2016). *PROPUESTA DE LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING COMO OPORTUNIDAD DE MEJORAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN ENTREGADA DE LA DIVISIÓN EKACIERRES DE LA EMPRESA EKACORPORACION*.  
*Content.pdf*. (s. f.-a). Recuperado 3 de noviembre de 2024, de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/94a4a9e3-9a73-4418-b6cf-281c1386ba6d/content>
- Content.pdf*. (s. f.-b). Recuperado 20 de diciembre de 2024, de <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e6d2a44e-98ef-4d6e-80ca-ff6e4939c2e9/content>
- Cruz Cortez, C. H. (2010). *Implementación de un sistema integrado de gestión de calidad orientado al mantenimiento productivo total en una industria textilera* [bachelorThesis]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/14426>
- Enrique, B. C. D. (s. f.). *PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO*.
- Heijunka (?)*: *A key to the Toyota production system—ProQuest*. (s. f.). Recuperado 20 de diciembre de 2024, de

<https://www.proquest.com/openview/a513208ef093a1e2314d74213a0bf4c2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=36911>

Hernandez, M., & David, A. (s. f.). *LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:*

*Huamani \_FM.pdf*. (s. f.). Recuperado 3 de noviembre de 2024, de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671833/Huamani%20\\_FM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671833/Huamani%20_FM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

*JYX - Enhancing Software Development Processes Through Value Stream Mapping – A Case Study.*

(s. f.). Recuperado 20 de diciembre de 2024, de <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/98992>

*Kanban | Y JUST-IN-TIME EN TOYOTA | Japan Management Association | Ta*. (s. f.). Recuperado 20

de diciembre de 2024, de <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780203749722/kanban-japan-management-association>

*LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad9788479789671.pdf*. (s. f.). Recuperado 3

de noviembre de 2024, de <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf>

Liker, J. K. (2013). *Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer* (First edition). McGraw-Hill Education.

Ortiz, J. P., & Benito, J. G. (2004). *MEDICIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA.*

Pajoy, D. A. S. (s. f.). *BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACION DE LA HERRAMIENTA DE CALIDAD KAIZEN EN EMPRESAS MANUFACTURERAS.*

(PDF) Development of a framework for lean production system: An Integrative Approach. (2024).

*ResearchGate*. <https://doi.org/10.1177/0954405415596141>

(PDF) *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. (s. f.). Recuperado 20

de diciembre de 2024, de

[https://www.researchgate.net/publication/200657172\\_Lean\\_Thinking\\_Banish\\_Waste\\_and](https://www.researchgate.net/publication/200657172_Lean_Thinking_Banish_Waste_and_Create_Wealth_in_Your_Corporation)

[Create\\_Wealth\\_in\\_Your\\_Corporation](https://www.researchgate.net/publication/200657172_Lean_Thinking_Banish_Waste_and_Create_Wealth_in_Your_Corporation)

(PDF) *Manufactura esbelta: Una revisión*. (s. f.). Recuperado 20 de diciembre de 2024, de

[https://www.researchgate.net/publication/304133007\\_Lean\\_manufacturing\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/304133007_Lean_manufacturing_A_Review)

(PDF) *The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process*. (s. f.).

Recuperado 20 de diciembre de 2024, de

[https://www.researchgate.net/publication/44385664\\_The\\_Poka-](https://www.researchgate.net/publication/44385664_The_Poka-Yoke_method_as_an_improving_quality_tool_of_operations_in_the_process)

[Yoke\\_method\\_as\\_an\\_improving\\_quality\\_tool\\_of\\_operations\\_in\\_the\\_process](https://www.researchgate.net/publication/44385664_The_Poka-Yoke_method_as_an_improving_quality_tool_of_operations_in_the_process)

Pesok, J. C. (s. f.). *ORIGEN Y EVOLUCION DE LA TECNOLOGIA TEXTIL*. Recuperado 20 de diciembre

de 2024, de

[https://www.academia.edu/37152744/ORIGEN\\_Y\\_EVOLUCION\\_DE\\_LA\\_TECNOLOGIA\\_TEXT](https://www.academia.edu/37152744/ORIGEN_Y_EVOLUCION_DE_LA_TECNOLOGIA_TEXTIL)

[IL](https://www.academia.edu/37152744/ORIGEN_Y_EVOLUCION_DE_LA_TECNOLOGIA_TEXTIL)

Vargas-Hernández, J. G., Jiménez Castillo, M. T., & Muratalla-Bautista, G. (2018). Sistemas de

producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean

Manufacturing. *Ciencias Administrativas*, 11, 020. <https://doi.org/10.24215/23143738e020>

Wildemann, H. (s. f.). *DAS JUST-IN-TIME KONZEPT*.

## ANEXOS

### **Propuesta de mejora: Cambio de producción por lotes a producción continua o con lotes pequeños**

#### **Objetivo:**

Mejorar el flujo de producción al reducir o eliminar la dependencia de lotes grandes, permitiendo una respuesta más ágil a las demandas del proceso y minimizando tiempos muertos y acumulación de inventarios intermedios.

---

#### **Descripción de la propuesta:**

##### **1. Reducción del tamaño de los lotes:**

- Dividir los lotes grandes en lotes más pequeños que puedan avanzar rápidamente entre etapas del proceso.
- Implementar entregas parciales de cortes para que las operaciones posteriores no dependan de la finalización de un lote completo.

##### **2. Producción continua:**

- Establecer un flujo continuo que permita que las piezas pasen de una operación a otra tan pronto como estén listas, eliminando esperas prolongadas.
- Reorganizar la distribución del trabajo para priorizar la fluidez y evitar acumulaciones.

##### **3. Coordinación entre áreas:**

- Sincronizar las operaciones de corte y ensamblaje para evitar cuellos de botella.
- Implementar señales visuales (kanban) o listas de prioridades para indicar el orden de producción y las piezas necesarias.

##### **4. Capacitación del personal:**

- Entrenar al equipo para adaptarse a los nuevos métodos de trabajo, asegurando que entiendan la importancia de priorizar flujos pequeños y constantes.
- 

#### **Impacto esperado:**

- **Mayor velocidad de producción:** Reducir tiempos muertos asociados con la espera de finalización de lotes grandes.
- **Reducción de inventarios intermedios:** Minimizar la acumulación de materiales entre etapas, optimizando el uso del espacio y los recursos.
- **Mayor flexibilidad:** Permitir ajustes rápidos en la producción para adaptarse a cambios en la demanda o prioridades del cliente.

*Anexo 1: Propuesta de flujo continuo*

## **Propuesta de mejora: Implementación de una etiquetadora textil para optimizar el flujo de producción**

### **Objetivo:**

Optimizar los procesos de producción mediante la utilización de una etiquetadora textil, permitiendo la identificación y organización eficiente de cortes y piezas, para minimizar retrasos y mejorar la calidad en el ensamblaje de prendas.

---

### **Descripción de la propuesta:**

#### **1. Identificación y etiquetado de cortes:**

- Numeración de piezas: Usar la etiquetadora para asignar números a cada parte cortada, asegurando que las piezas correspondientes de un mismo producto puedan casarse correctamente, especialmente en telas con cuadros o rayas.
- Trazabilidad de lotes: Facilitar el seguimiento de los lotes mediante un sistema único de etiquetado que identifique cada corte.

#### **2. Reducción de tiempos de espera:**

- Evitar atrasos: Al etiquetar inmediatamente las piezas al momento del corte, se elimina la necesidad de esperar a que termine un lote completo para continuar con las operaciones.
- Flujo continuo: Permitir que las partes etiquetadas sean distribuidas y ensambladas tan pronto como estén disponibles, reduciendo los cuellos de botella.

#### **3. Mejora en el ensamblaje:**

- Casado de telas con rayas o cuadros: Facilitar el emparejamiento de piezas al asegurar que las partes correspondientes estén claramente identificadas mediante el sistema de etiquetas.
  - Evitar errores: Reducir la probabilidad de ensamblar piezas incorrectas o perder elementos de un mismo lote.
- 

### **Impacto esperado:**

- Reducción de errores: Mejorar la precisión en el ensamblaje, especialmente con telas difíciles de manejar.
- Mayor productividad: Disminuir tiempos muertos en la producción y acelerar la transición entre operaciones.
- Mejora en la calidad del producto: Garantizar que las piezas correctas se ensamblen juntas, evitando defectos visuales en prendas con patrones complejos.

*Anexo 2: Propuesta de etiquetadora textil*

## **Propuesta de Mejora: Uso de Kanban para Optimizar el Área de Costura**

### **Objetivo:**

Implementar un sistema Kanban de ayudas visuales en el área de costura para evitar que los operadores interrumpan sus labores al buscar hilo, repuestos u otras herramientas, mejorando la eficiencia y continuidad del flujo de trabajo.

### **Descripción de la propuesta:**

#### **1. Ayudas visuales para la reposición de hilo:**

- Colocar tarjetas Kanban en las estaciones de costura indicando el nivel mínimo de hilo disponible.
- Diseñar señales visuales, como etiquetas de colores, que los operadores puedan usar para solicitar hilo adicional cuando estén cerca del límite establecido.
- Asegurar que el personal encargado de la reposición entregue el hilo de forma inmediata al recibir la señal Kanban.

#### **2. Organización de repuestos y herramientas:**

- Implementar tableros visuales cerca de las estaciones de costura con los repuestos más utilizados (e.g., agujas, lubricantes, bobinas).
- Identificar cada espacio con etiquetas o códigos de colores para facilitar la ubicación de los materiales sin perder tiempo.
- Integrar un sistema de reposición que permita reemplazar los repuestos faltantes antes de que se agoten.

#### **3. Mantenimiento preventivo y gestión de máquinas:**

- Incluir tarjetas Kanban en cada máquina para identificar necesidades de mantenimiento o problemas técnicos.
- Las tarjetas pueden colocarse en una bandeja o tablero al lado de las máquinas para que el equipo de soporte técnico pueda intervenir sin demoras.
- Diseñar un sistema de escalamiento rápido para que los operadores reporten averías sin detener su trabajo.

### **Impacto esperado:**

- **Reducción de tiempos muertos:** Los operadores no tendrán que dejar sus estaciones para buscar materiales o herramientas.
- **Continuidad operativa:** El flujo de trabajo será más ágil al asegurar la disponibilidad de recursos en el momento preciso.
- **Aumento de la productividad:** Se elimina el tiempo perdido en búsquedas innecesarias y se optimiza el enfoque de los operadores en sus tareas principales.

## Propuesta de mejora: Implementación de 5S en el área de corte

### Objetivo:

Optimizar la organización y el acceso a materiales en el área de corte mediante la implementación de la metodología 5S, reduciendo significativamente los tiempos de búsqueda de telas para reposición y mejorando la eficiencia operativa.

**Uso de este puesto:** Área de Corte y Asistente para reposiciones de tela por reprocesos en “Área de Partes”.

---

### Descripción de la propuesta:

#### 1. Clasificación (Seiri):

- Separar las telas según su tipo (rayadas, sólidas, cuadros) y cliente (Eje: Hugo Boss, Kyur, Sid & Ann, Pendleton, TBI, MTM ).
- Eliminar telas o materiales obsoletos o en desuso que dificulten el acceso a las telas relevantes.

#### 2. Orden (Seiton):

- Designar espacios específicos y etiquetados dentro del área de almacenamiento para cada categoría.
- Organizar las telas de forma que las más utilizadas estén fácilmente accesibles.

#### 3. Limpieza (Seiso):

- Mantener un espacio limpio y libre de obstrucciones para facilitar la manipulación de telas.
- Inspeccionar y limpiar las áreas de almacenamiento regularmente para evitar acumulación de suciedad o deterioro de materiales.

#### 4. Estandarización (Seiketsu):

- Crear normas visuales y procedimientos claros para el almacenamiento y recuperación de telas.
- Utilizar etiquetas o códigos de colores para diferenciar categorías de telas.

#### 5. Disciplina (Shitsuke):

- Capacitar al personal en la metodología 5S para garantizar su adopción y mantenimiento a largo plazo (Area de Corte ya está capacitado en 5s).
- Monitorear regularmente el cumplimiento de los estándares establecidos (crear recorrido de inspección de zona).

## 1. Diseño de Horario para inspección para el supervisor se área de corte

### Horario sugerido:

#### 1. Inicio de la jornada (7:30 AM - 8:00 AM):

- Verificar que las estaciones de trabajo estén organizadas y limpias antes de comenzar las operaciones.
- Confirmar que los materiales necesarios estén en su lugar correspondiente.
- Evaluar el estado de las herramientas y equipos según los estándares establecidos.

#### 2. Media mañana (10:00 AM - 10:30 AM):

- Revisar que el flujo de materiales sea constante y no haya acumulaciones o desorden en las áreas de corte.
- Supervisar que las prácticas de limpieza y orden se estén llevando a cabo correctamente durante las actividades.

#### 3. Final de la jornada (4:30 PM - 5:00 PM):

- Realizar un recorrido final para asegurarse de que las áreas queden listas para el siguiente turno o día laboral.
- Identificar puntos de mejora o elementos que requieran atención específica antes del cierre de la jornada.

### Herramientas de apoyo:

- Lista de verificación (checklist) para cada recorrido, con ítems específicos alineados a las 5S.
- Tablero visual para registrar el cumplimiento y las acciones correctivas tomadas.
- Reporte diario de observaciones y hallazgos, con énfasis en oportunidades de mejora.

---

### Impacto esperado:

- **Reducción de tiempos:** Minimizar el tiempo necesario para encontrar telas de reposición,
- **Mayor eficiencia:** Evitar interrupciones en la producción causadas por búsquedas prolongadas.
- **Mejora en el flujo de trabajo:** Garantizar un acceso más ágil a los materiales necesarios, favoreciendo un flujo continuo en la línea de producción.

- **Ambiente ordenado:** Crear un entorno más limpio y organizado que promueva la productividad y reduzca el estrés operativo.
- 

#### Requisitos para la implementación:

- Espacios definidos y ajustados para almacenar las categorías de telas.
- Materiales para señalización y etiquetado.
- Capacitación básica del personal sobre la metodología 5S.
- Asignación de responsables para monitorear el cumplimiento y realizar ajustes según sea necesario.

### Lista de verificación

#### Lista de Verificación para el Monitoreo de las 5S en el Área de Corte

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora del recorrido: \_\_\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

---

#### 1. Clasificar (Seiri)

- Los materiales innecesarios han sido eliminados del área de trabajo.
- Los elementos fuera de uso están debidamente almacenados en sus ubicaciones designadas.

#### 2. Ordenar (Seiton)

- Los materiales están correctamente etiquetados y ubicados en el área correspondiente.
- Las estaciones de trabajo están libres de acumulación de objetos.

#### 3. Limpiar (Seiso)

- Las superficies de trabajo están limpias y libres de polvo o residuos.
- No hay desperdicios en el suelo ni en las inmediaciones de las máquinas.
- Las máquinas y herramientas están en buen estado de limpieza.

#### 4. Estandarizar (Seiketsu)

- Las señales visuales (etiquetas, tableros, líneas de marcación) están claras y visibles.
- Los procedimientos establecidos para el orden y limpieza se están siguiendo.

- Las reglas para mantener el orden son conocidas por los operadores.

#### 5. Disciplina (Shitsuke)

- Los operadores están cumpliendo con las normas establecidas.
- Las áreas revisadas previamente se mantienen conforme a los estándares.
- Se han identificado y abordado desviaciones del proceso.

---

**Observaciones:**

---

*Anexo 4: Propuesta de 5's en área de corte*

## **Propuesta de mejora: Organización anticipada y gestión eficiente de materiales para el rol de asistente en una fábrica de ropa**

### **Objetivo:**

Optimizar el tiempo y los recursos del asistente mediante una mejor planificación y organización de etiquetas, hilos y telas, con base en la programación de producción. Esto permitirá reducir los tiempos de búsqueda y mejorar la fluidez en las operaciones de las líneas de producción.

### **Descripción de la propuesta:**

#### **1. Organización anticipada de materiales:**

- **Etiquetas, hilos y telas:** Preparar con anticipación los materiales necesarios para los reemplazos y la programación de producción.
- **Clasificación eficiente:** Implementar un sistema de clasificación para identificar rápidamente las telas, etiquetas e hilos requeridos para cada orden de trabajo. Esto permitirá realizar pedidos con suficiente anticipación y evitar retrasos por falta de insumos.

#### **2. Ahorro de tiempo clave:**

- **Búsqueda de etiquetas:** Reducir el tiempo invertido al contar con las etiquetas organizadas y listas antes del inicio de la producción.
- **Búsqueda de hilos:** Tener los hilos necesarios clasificados y accesibles para cada orden.
- **Búsqueda de telas:** Disponer de un sistema claro para ubicar rápidamente las telas requeridas.
- **Recorridos a bodega:** Minimizar la cantidad de viajes necesarios mediante una planificación previa.

#### **3. Recorridos constantes entre líneas:**

- El asistente debe realizar recorridos regulares por las líneas de producción para identificar necesidades emergentes de materiales, especialmente de hilos, debido a la variabilidad en la demanda durante las MTM (muestras de tiempo medido).
- Para este propósito, el asistente debe contar con un carrito o una bolsa que le permita transportar los hilos de manera eficiente.

## 1. Gestión de hilos:

- **Preproducción y producciones:** Al momento de preparar las órdenes, identificar con anticipación qué hilos serán necesarios.
- **Identificación de faltantes:** Realizar un registro detallado de los hilos disponibles y faltantes, y mantener esta información actualizada para evitar interrupciones.
- **Responsable de lanzamientos:** La persona encargada de lanzar las producciones debe proporcionar al asistente una lista clara de los hilos disponibles y los requeridos.

### **Impacto esperado:**

- Reducción significativa en el tiempo destinado a buscar materiales.
- Mejora en la coordinación y abastecimiento de materiales críticos.
- Disminución de retrasos en las líneas de producción causados por falta de insumos.
- Incremento en la productividad del asistente y mejor soporte a las operaciones.

### **Requisitos para la implementación:**

- Acceso a la programación de producción para planificar las necesidades de materiales.
- Sistemas de registro y clasificación eficientes para hilos, telas y etiquetas.

*Anexo 5: Propuesta de mejor 5´s estante de SID & ANN*

### **1. Trasladar las partes de tela a cada módulo del área de partes. (Asistente)**

Se acerca al área de corte para recibir los cortes y entrega en cada módulo del área de partes los cortes.

Se acerca al final de la línea de cada módulo y recoge las partes terminadas de cada módulo y las coloca en la mesa de trabajo del asistente. Arma los bulos clasificándolos por la talla y número de corte y los entrega a los módulos de ensamble 1 y 2. **(Fin del proceso)**

Nota: los módulos de la entrega desde área de corte a área de partes de son cuellos y puños, mangas, frentes y espaldas.

### **2. Recibir Solicitud de reemplazos, traer hilos, etiquetas y botones. (Asistente)**

Recibe pedido de reemplazos, hilos, etiquetas y botones de WhatsApp o hablado de manera presencial por parte del supervisor de planta se SID & ANN, Instructora jefa(gloria) y supervisor general.

¿Tipo de solicitud?

Reemplazos: se traslada al área de corte. **(ir al paso 3)**

Etiquetas: se dirige al escritorio. **(ir al paso 6)**

Botones e hilos: se dirige a bodega. **(ir al paso 7)**

### **3. Conseguir reemplazos. (Asistente)**

Se traslada al área de corte en busca de tela para reemplazar. Se acerca al área designada para poner las telas sobrantes y revisa si existe una tela igual al necesario para reemplazo. Una vez se encuentra la tela se revisa la tonalidad de la tela para saber si se puede usar como reemplazo o no.

¿Encuentra la tela?

Si: se traslada al área de plotter. **(paso 3)**

No: Busca una requisición para poder sacar la tela del almacén **(Fin del proceso).**

### **4. Pedir el marcador en plotter y hacer reemplazo y fusionado. (Asistente)**

Se traslada a plotter para sacar un marcador de la pieza a reemplazar. En el área da información de estilo de la prenda y talla al encargado de plotter para sacar un marcador de la parte a reemplazar.

¿el reemplazo es de cuello?

Si: Se dirige al área de corte y busca los rollos de entretela y corta lo necesario para los reemplazos. Se ubica en una mesa de corte con el marcador, entretela y la tela para sacar los reemplazos. **(paso 4)**

No: se dirige al área de corte y se ubica en una mesa de corte con la tela y el marcador para sacar los reemplazos. **(paso 4)**

**1. Pedir fusionado y Entregar reemplazo. (asistente)**

De ser necesario se dirige al área de fusionado y solicita la fusión de los reemplazos. Una vez se hace el fusionado se dirige al área de partes y entrega el reemplazo. **(Fin del proceso)**

**2. Buscar etiquetas. (Asistente)**

Se dirige al escritorio en donde se encuentran las etiquetas y busca las etiquetas identificándolas con el estilo.

¿están las etiquetas necesarias?

No: consigue una requisición para poder pedir las al almacén. **(fin del proceso)**

Si: entrega las etiquetas al área de partes **(fin del proceso)**

**3. Buscar botones e hilo. (ayudante)**

Pide una requisición y se dirige al almacén para recoger el hilo o botones. **(Fin del proceso)**

**Nota:** En sado caso de que el hilo se encuentre en el estante, el asistente suele ir a buscar los hilos en ese punto. El tiempo de búsqueda suele estar entre los 6 a 8 min de búsqueda y las búsquedas suelen ser superficiales por lo tanto aun que si existan ejemplares de hilo se suele ir a buscar a bodega.

*Anexo 6: Proceso del Asistente*

Registro y Seguimiento de Tareas					
Fecha:					
Hora de solicitud	Solicitante	Descripción	Hora de entrega	Firma	Comentario

*Anexo 7: Formato de registro de cumplimiento de peticiones*

Nombre del Proceso:	Fecha:	Versión:
Área de la empresa:	Analista de proceso:	

### Objetivo del proceso

- Explicación breve de la finalidad o el resultado esperado del proceso.

### Alcance

- Definición clara de los límites del proceso, es decir, dónde inicia y termina.

### Entradas

- Recursos necesarios para iniciar el proceso (materiales, información, insumos, etc.).
- Identificación de proveedores (internos o externos).

### Salidas

- Resultados esperados del proceso (productos, servicios, datos, etc.).
- Destinatarios o clientes del proceso.

### Flujograma

- Representación gráfica de las actividades del proceso mediante un diagrama de flujo.

### Descripción de actividades

- Detalle paso a paso de cada actividad del proceso.
- **Responsables:** Persona(s) o departamento(s) encargado(s) de ejecutar la actividad.
- **Herramientas:** Documentos, equipos o software usados.
- **Tiempo estimado:** Duración promedio de cada actividad.

### Indicadores de desempeño

- Métricas para evaluar la efectividad y eficiencia del proceso. Ejemplo: Tasa de cumplimiento, tiempos de ciclo, nivel de calidad.

### Requisitos

- Normativas, estándares o políticas internas/externas relacionadas.

#### **Anexos**

- Documentos de apoyo (formatos, guías, listas de verificación).

*Anexo 8: Formato para documentar procesos*