

**PROPUESTA DE VALIDACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE HERRAMIENTAS  
TECNOLÓGICAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL EXTENDIDO EN LA EMPRESA  
EL CORTE TEXTIL.**

**AUTOR  
STEFANIA MUÑOZ GALVIS**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2023**

**PROPUESTA DE VALIDACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE HERRAMIENTAS  
TECNOLÓGICAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL EXTENDIDO EN LA EMPRESA  
EL CORTE TEXTIL.**

**AUTOR  
STEFANIA MUÑOZ GALVIS**

**DIRECTOR: IVAN DARIO ROJAS ARENAS  
TRABAJO DE GRADO**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2023**

**TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.....	1
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
2.1 Identificación del problema.....	2
2.1.1 Elementos del problema.....	2
2.1.2 Tabla de posibles causas.....	4
2.1.3 Valoración del problema.....	5
2.2 Planteamiento del problema .....	7
2.2.1 Documentación del problema.....	8
2.3 Formulación del problema.....	9
2.3.1 Pregunta problémica.....	10
3. OBJETIVOS .....	11
3.1 Objetivo General .....	11
3.2 Objetivos Específicos.....	11
4. JUSTIFICACIÓN .....	12
5. MARCO DE REFERENCIA.....	14
5.1 Marco Contextual.....	14
5.2 Referentes teóricos .....	15

6. DISEÑO METODOLÓGICO .....	20
6.1 Definir tipo de investigación y enfoque metodológico.....	20
6.1.1 Tipo de investigación según el alcance .....	20
6.1.2 Tipo de investigación según el enfoque .....	20
6.2 Etapas o secuencias .....	20
6.3 Técnicas e instrumentos.....	21
6.3.1 Fuentes de información .....	21
6.3.2 Técnicas de recolección de la información .....	21
6.3.3 Instrumentos para registro de información .....	21
7. RESULTADOS .....	26
7.1 Metodología de validación de propuesta .....	28
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	35
8.1 Conclusiones.....	35
8.2 Recomendaciones.....	36
9. REFERENCIAS.....	38

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Lista de chequeo .....	22
Figura 2. Diagrama de flujo proceso de extendido .....	23
Ilustración 1. Herramientas o equipos (cortadora vertical) .....	24
Ilustración 2. Tendidos terminados.....	25
Ilustración 3. Tela reposada .....	25
Figura 3. Mapa de procesos o diagrama de flujo del proceso .....	27
Ilustración 4. Cortadora de extremos .....	32
Ilustración 5. Cortadora de extremos .....	32
Ilustración 6. Distribución de planta actual.....	33
Ilustración 7. Distribución de planta nueva.....	34

## GLOSARIO

**Base:** hace referencia a el papel Kraft que se pone antes de empezar a extender la tela y sirve como sostén para que la tela no se mueva al momento de ser cortada.

**Empate:** se sobre pone una parte de tela sobre otra, en una medida aproximada de diez (10) centímetros para que las piezas salgan enteras.

**Espiga:** se extiende por bloques en un mismo tendido y en cada bloque se dibuja una talla independiente.

**Extender:** se tiende la tela por capas, una encima de otra de forma alineada.

**Lotes:** son los bloques de las prendas cuando están finalmente cortadas en su forma listos para ser confeccionados.

**Programación de corte:** son las instrucciones que se tienen referente al corte, las tallas y colores requeridos, el tipo de tela y de prenda que se solicitan.

**Retal:** es el desperdicio de tela que queda cuando se cortan las prendas.

**Tela reposada:** se desenrolla la tela y se deja quieta para que tome su forma antes de ser extendida.

**Tendido:** son las capas alineadas una encima de otra cuando ya se termina el proceso.

**Trazo:** ilustración de las piezas de las prendas a cortar.

## **INTRODUCCIÓN**

La industria textil en Colombia se ha consolidado como el principal centro de producción, es un gremio que incluye diferentes tipos de empresas o negocios que se dedican a la manufactura y confección de prendas de vestir, reconocidos por la calidad de sus productos y la innovación en sus diseños. “El 75% de los 1'800.000 empleos que genera la industria en Colombia equivale a trabajos informales, mientras el 25% corresponde a contrataciones legales. Sobre el gran total, el 90% corresponden a madres cabeza de familia, arrojando como resultado un total de cerca de 7'000.000 de personas que viven de la confección textil en Colombia” (González, 2016, párr.3).

Las empresas del sector textil informales, más conocidas como “talleres”, son establecidos por la necesidad económica de las personas que tienen algún tipo de conocimiento de la labor. Estos tienden a ser estructurados de manera irregular, en sus propias casas, sin la distribución ni la tecnología industrial apropiada como maquinas o herramientas. Es importante darle un enfoque de innovación, competitividad y producción a gran escala para así crear una cultura de trabajo empresarial.

Este sector representa productividad en el país, demostrando que tiene un papel importante en el desarrollo industrial. Medellín es el segundo centro industrial de Colombia, siendo la textil su actividad representativa, considerada un referente de moda a nivel mundial.

## **2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1 Identificación del problema**

El mayor aporte de la industria de textiles está conformado por pequeñas “empresas” lo que indica que la productividad es mínima y no es competitiva, el proceso de corte marca el inicio, allí empieza la transformación de la materia prima, que es el insumo principal de este proceso, el corte de la tela convierte en piezas este insumo para ser despachado a talleres de costura y ser ensamblados consiguiendo las especificaciones deseadas de la prenda. El corte realizado de forma manual hace el proceso costoso, con tiempos de producción extensos y con problemas de calidad.

“Por otra parte, se evidencia que la industria de la confección se caracteriza por la actividad de múltiples y pequeños talleres cuyos propietarios son grupos familiares que tienen poca o ninguna formación en emprendimiento y que muchas veces operan bajo la figura de contratación a destajo, en donde no existe un contrato formal de trabajo y por lo tanto no hay pago de los correspondientes aportes a seguridad social de sus trabajadores. Adicionalmente ven en la formalización un riesgo a su forma de vida y costumbres. Se evidencia entonces una barrera evidentemente cultural a la actividad empresarial formal.” (Mineducación, s.f, p.26.)

#### **2.1.1 Elementos del problema**

Es necesario tener una distribución de espacios específicos, como lo es el de almacenamiento de las materias primas, en este caso se requiere una bodega adecuada con la capacidad para el almacenamiento de la tela, teniendo el inventario disponible para iniciar el proceso de corte cuando así lo indique el cliente. Luego que se tiene la programación de corte y el inventario actualizado de la materia prima se procede con el extendido manual, este se realiza sobre una mesa que debe cumplir con unos parámetros de largo y ancho, y lo hacen dos (2) operarios, uno a

cada lado de la mesa para una mejor manipulación de la tela, se debe extender un número de capas según la orden de corte, cuando se hace el extendido de la capa y este llega al final de la mesa se debe proceder a cortar la tela para extender encima la siguiente capa, el proceso de corte de las capas se realiza con tijeras de forma manual por los operarios.

Después de terminado el tendido de capas, este se corta con una máquina vertical que es manipulada por un cortador que tiene experiencia en manejarla, la guía para realizar el corte es un trazo que se coloca encima del tendido de capas donde están dibujadas las partes de la prenda que luego se ensamblan, al terminar este proceso se separan los lotes de las partes del desperdicio (tela sobrante), el corte manual depende de la habilidad del operario, debe tener en cuenta que no se manche la tela con el aceite de la máquina, que la cuchilla no esté desgastada y que la trazabilidad del corte sea consecuente con el dibujo en el trazo, si esto ocurre pueden salir prendas defectuosas y se debe hacer una reposición de la o las prendas afectadas, lo que incrementa el costo y pérdida de tiempo.

Los elementos del problema que se desarrollarán en la presente investigación se tendrán en cuenta con las delimitaciones, además permite enfocar el proyecto en temas más específicos, alcances y límites, por tanto, se debe delimitar en los siguientes aspectos:

**Temporal:** La delimitación temporal donde se desarrollará la investigación es entre los meses de agosto y noviembre de 2023.

**Espacial:** La investigación se realizará en la empresa El Corte Textil ubicada en Robledo Córdoba de la ciudad de Medellín.

**Temática:** Las temáticas a trabajar en la presente investigación son: cuello de botella, innovación, competitividad y producción a gran escala.

### 2.1.2 Tabla de posibles causas

El proyecto se realizará buscando la causa del problema por medio de una matriz espina de pescado, llevándose a cabo entre agosto y noviembre de 2023 en la empresa El Corte Textil ubicada en Robledo Córdoba de la ciudad de Medellín, desarrollándose en innovación, competitividad y producción a gran escala.

La presente investigación se realiza para encontrar las causas, lo cual se desarrollará en el siguiente cuadro:

<b>POSIBLES CAUSAS</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>EFECTOS</b>	<b>PREGUNTAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>
Obstrucciones al paso de las personas.	Materia prima descargada en pasillos.	Accidentes.	¿De qué forma se puede ubicar la materia prima para que no obstruya el paso a las personas?	Ubicar la materia prima para que no haya obstrucciones al paso de las personas.
Cuello de botella en el área de extendido.	Herramienta obsoleta para realizar el proceso.	Entrega tardía de pedidos.	¿Cómo se puede implementar maquinaria industrial para que no haya cuello de botella evitando retrasos en el proceso de extendido y el gasto de tela adicional?	Implementar maquinaria industrial para que no haya cuello de botella evitando retrasos en el proceso de extendido y el gasto de tela adicional.
Exceso de desperdicio de	Las piezas en el trazo no quedan	Contaminación.	¿Cómo buscar clientes	Buscar clientes potenciales

tela.	suficientemente ajustadas.		potenciales para la venta de la tela sobrante para que no haya desperdicio?	para la venta de la tela sobrante para que no haya desperdicio.
Manchas de aceite en las prendas cortadas.	Maquina vertical con exceso de aceite.	Reposición de prendas defectuosas.	¿Se puede revisar la máquina antes del corte para que no manche de aceite las prendas cortadas?	Revisar la máquina antes del corte para que no manche de aceite las prendas.
Desgaste de la cuchilla en la maquina vertical.	Tiempos de uso extensos de la cuchilla.	Lotes defectuosos.	¿Cómo reducir los tiempos de uso de la cuchilla para que no se desgaste?	Reducir los tiempos de uso de la cuchilla para que no se desgaste.

**Fuente:** autoría propia

### 2.1.3 Valoración del problema

**¿Es este un problema realmente importante desde el aspecto teórico y práctico?**

En el sector textil, el corte es un área importante en el proceso productivo, es necesario tener óptimos tiempos de entrega y que a su vez esté garantizada su calidad.

“Para obtener piezas cortadas de alta calidad es importante contar con máquinas herramientas en muy buen estado, ya que el nivel de calidad del producto dependerá, en parte, del desempeño de la máquina cortadora. Por ello se debe buscar conservar el estado de las máquinas herramientas para el proceso de corte, principalmente la cortadora recta y la cortadora cintera. Con el objetivo de evitar

fallas frecuentes, disminuir el tiempo de ocio por parada de máquinas en mal estado, elevar la vida útil del equipo, reducir el costo de reparaciones, entre muchas otras; es importante realizar un plan periódico de mantenimiento preventivo de las máquinas cortadoras.” (Torres Castañeda, J. A., & Ordóñez Alcántara, W. C. J. 2014, p52).

**¿Supondrá la solución del problema un trabajo de suficiente amplitud y profundidad?**

Implementar las herramientas apropiadas para que no haya un cuello de botella en el área de extendido conlleva a un mejor aprovechamiento de los recursos de mano de obra y materia prima, se obtiene una calidad superior y optimiza tiempos de entrega.

**¿Qué beneficios se tendrán con los resultados del trabajo?**

Tener un mejor aprovechamiento de la materia prima. Brindarle al cliente un producto de calidad garantizada en tiempos favorables de entrega.

**¿Qué puntos son los que más interés tienen para el proyecto como investigador?**

Las empresas deben actuar de manera eficiente con el fin de generar mayor competitividad y reconocimiento en el mercado a partir de sus virtudes y fortalezas, de esto parte un aspecto importante de acuerdo con la investigación, como lo son los tipos de maquinarias en el sector textil y los métodos empleados para incrementar su productividad y eficacia.

### **¿Dónde se desarrollará la investigación?**

Este proyecto será llevado a cabo en la ciudad de Medellín, Colombia en el taller El Corte Textil.

### **¿Desde y hasta cuándo se abordará la problemática descrita?**

El desarrollo del presente proyecto tendrá como marco de tiempo un periodo de 4 meses desde agosto hasta noviembre del año 2023.

### **¿Qué resultados traerá la investigación y donde se aplicarán?**

Obtener un esquema normalizado sustituyendo procesos manuales para disminuir los ciclos del proceso, con el fin de tener un mejor aprovechamiento de la materia prima y brindarle al cliente un producto de calidad garantizada, que se aplicaran en taller El Corte Textil.

## **2.2 Planteamiento del problema**

El proceso de corte marca el inicio de la cadena productiva en el sector textil, allí empieza la transformación de la materia prima, las telas son el insumo principal para alimentar este proceso, el corte manual de las telas en el proceso de extendido trae problemas de calidad, perdidas de materia prima y demoras en el proceso.

Es importante para los empresarios ver las oportunidades a través de la adaptación al nuevo mercado con procesos productivos más modernos y eficaces.

Según (Villacís, J. M. I., & Pazmino, M. A. B. 2018) la tecnología tiene actualmente un papel importante en la gestión empresarial a nivel mundial, y se ha convertido en un instrumento fundamental para que las empresas sean cada vez más eficaces, eficientes y competitivas.

Para (Ccoa, Y. A., & La Rosa León, A. G. 2018), Actualmente, las micro y pequeñas empresas (MYPEs) del sector textil no están totalmente concientizados con la importancia de llevar a cabo la aplicación de ciertos conocimientos que buscan la mejora los procesos productivos, aumento de la eficiencia y productividad, mejora la calidad y reducción de los tiempos de entrega. Para ello, se ha llevado a cabo una revisión exhaustiva de la literatura con el objetivo de recopilar modelos y técnicas del Lean Manufacturing que ayuden a reducir los desperdicios y lograr la mejora continua.

### **2.2.1 Documentación del problema**

La técnica DOFA se orienta principalmente al análisis y resolución de problemas y se lleva a cabo para identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades del proceso productivo del Corte Textil, así como las Oportunidades (aprovechadas y no aprovechadas) y Amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo.

#### **Debilidades**

- ✓ Informalidad laboral
- ✓ Baja capacidad de producción
- ✓ Obsolescencia tecnológica
- ✓ Planta de trabajo con inadecuación técnica
- ✓ Incumpliendo en entregas pactadas

#### **Oportunidades**

- ✓ Aumento de productividad
- ✓ Crecimiento significativo
- ✓ Implementación de maquinaria industrial
- ✓ Innovación y competitividad

- ✓ Prestigio y reconocimiento

### **Fortalezas**

- ✓ Tradición y experiencia en el proceso
- ✓ Mano de obra disponible
- ✓ Trayectoria laboral
- ✓ Alto nivel de adaptación a nuevas técnicas

### **Amenazas**

- ✓ Poca eficiencia productiva
- ✓ Poco reconocimiento en el gremio
- ✓ Inconformidad en los clientes
- ✓ Pérdida de clientes
- ✓ Pérdida económica

## **2.3 Formulación del problema**

El proceso de corte abarca las operaciones de trazo y extendido; se extienden las telas en varias capas, una encima de otra, sobre una mesa de corte y luego se dispone el trazo sobre el tendido de capas. Su longitud y anchura dependerán de las condiciones de producción, puede parecer que el tendido sea algo sencillo, sin embargo, es una etapa importante para que el corte se dé exitosamente.

Intervienen variables como la tensión que se le aplica a la tela, largo del tendido y número de capas que se deben extender. Cada capa cuando se extiende y llega al final del largo del tendido se debe separar del rollo de tela, acción que realizan los operarios por medio de un corte manual con tijeras. Para realizar el cálculo del consumo de tela por tendido, se necesita saber el largo del tendido, con este se

sabe cuántos metros de tela se va a consumir en la producción, al realizar el corte manual con las tijeras el consumo calculado no es exacto, se gasta más tela de la que debería, además de tardarse más tiempo en realizar el extendido, lo que ocasiona un cuello de botella en el proceso.

### **2.3.1 Pregunta problémica**

¿Es factible la implementación de herramientas tecnológicas para que no haya cuello de botella evitando retrasos en el proceso de extendido y el gasto de tela adicional?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Desarrollar una propuesta de validación para la adquisición de herramientas tecnológicas para el mejoramiento del extendido en la empresa El Corte Textil.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Realizar una revisión sistemática de literatura para la construcción del marco contextual y el marco teórico del proyecto.
2. Construir una propuesta de validación para la implementación de herramientas tecnológicas para el proceso de extendido.
3. Validar la propuesta presentada.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

La industria textil es de los sectores más antiguos del país, con ciento cincuenta (150) años de historia y tradición, generando impacto en el empleo, la productividad y el desarrollo económico. Sin embargo, aún existen empresas o talleres de corte que realizan sus procesos de forma manual y sin un enfoque empresarial, como lo es en el caso de El Corte Textil que se encuentra en la necesidad de innovar e implementar maquinaria industrial para así generar un mejor aprovechamiento de los recursos de mano de obra y materia prima superando los niveles de calidad actuales.

La calidad del corte en el extendido mejorara en un cien por ciento (100%) debido a que con la maquina industrial de extremos se genera un corte uniforme dejando las capas alineadas además de optimizar tiempo en realizar el proceso y contribuir al cuidado de la salud física de los operarios. Eliminando el cuello de botella que causa el corte manual con tijeras en el proceso de extendido, se eliminan los retrasos en las entregas brindándole a los clientes satisfacción con el servicio, ganando prestigio dentro del gremio, y a su vez aumentar la productividad.

Para buscar una buena calidad de desempeño, se identifican problemas comunes en las empresas textiles que en su mayoría coinciden con una inadecuada gestión de procesos, y esto desemboca en inconformidades tanto de la empresa como de sus clientes, ya sea por incumplimiento, baja calidad, precios elevados, retrasos y otros aspectos que producen quejas e inconformidades; Lo anterior es el resultado de la falta de revisión y mantenimiento preventivo, falta de mejoramiento e innovación de métodos, inadecuado manejo de personal, entre otras razones que afectan la productividad en general de una empresa. (Toro, P.B. 2019, p.13, párr. 2)

El corte realizado de forma manual tiene componentes que hacen el proceso costoso, con ciclos altos y problemas de calidad, automatizarlo logra mejorar las fechas de entrega, obtener un producto con mejor apariencia y reducir los consumos de materia prima. (Gómez Muñoz, C. I. 2019, p. 8, párr. 3)

Actualmente el proceso de corte se ha convertido en un punto neurálgico en las empresas, donde se presenta el nivel más alto nivel de no conformes por piezas mal cortadas, a ello se suma la baja eficiencia que registra el proceso al obtener un número de unidades cortadas muy por debajo de la cantidad esperada, y los paros de procesos presentados por falta de materiales. El riesgo de accidentalidad es considerable dado que las operaciones poseen un alto contenido manual con alta exigencia de precisión durante el corte. Las situaciones anteriores explican la baja productividad en el proceso de corte de prendas, convirtiéndose en un cuello de botella para los demás procesos productivos y deteniendo necesidades latentes de crecimiento. (Castro, B. E. M., Ocampo, L. N. G., Carlosama, C. F. L., López, A. M., & Guzmán, C. P. R. 2018, p. 5, párr. 4).

## **5. MARCO DE REFERENCIA**

### **5.1 Marco Contextual**

Esta investigación se llevará a cabo en la empresa El Corte Textil ubicada en Robledo Córdoba de la ciudad de Medellín, Antioquia (Colombia) en el sector textil.

La empresa se dedica a la prestación del servicio de corte textil a terceros.

Serán estudiados factores relevantes en la empresa como lo son el cuello de botella, tiempos y movimientos, condiciones de trabajo, optimización de tiempos puesto que afectan la productividad y desarrollo.

La empresa El Corte Textil se encuentra instalada en una casa, donde están ubicadas una (1) oficina dotada con dos (2) computadores, un (1) escritorio, dos (2) sillas, una (1) impresora, un (1) archivador de documentos, y una zona de almacenamiento para el producto terminado, hay una mesa de corte de 8.5 m de largo dotada con dos (2) tijeras de tela, una (1) tijera de papel, cinta enmascarar, regla, lapicero, alfileres y un (1) rollo de papel Kraft, esta mesa es utilizada para grandes producciones; luego en la parte de atrás se encuentra una habitación acondicionada como bodega de materia prima, donde se almacena la tela reposada (desenrollada).

Actualmente la empresa El Corte Textil cuenta con cuatro (4) empleados, un (1) cortador y tres (3) auxiliares, y tiene una (1) maquina cortadora vertical y dos (2) tiqueteadoras.

## **5.2 Referentes teóricos**

Para el apoyo de la investigación se van a tener en cuenta los siguientes autores que ayudarán a dar las bases teóricas para el cumplimiento del planteamiento del proyecto.

### **Cuello de botella**

“Fabricación en serie (producir para almacenar): Alto rendimiento y bajos costes son absolutamente necesarios en este campo. El modelo producir para almacenar independiza la velocidad de producción de las fluctuaciones del mercado. Éste es especialmente el caso de los productos de consumo, campo en el cliente espera que transcurra un tiempo mínimo entre el pedido y la entrega del producto. Normalmente, los volúmenes de producción son muy grandes, con grandes series del mismo producto y cortos tiempos de ciclo. La uniformidad de la producción significa que el cuello de botella se produce siempre en el mismo punto. Esta alta previsibilidad se refleja en la estrategia de optimización. Una cadena muy ajustada de suministros es la característica comercial clave de este tipo de producción (especialmente en el mercado europeo). El resto de la variabilidad se origina principalmente en la aleatoriedad natural (rechazos por falta de calidad, averías, fallos, bajas por enfermedad, demoras, etc.), que puede ser absorbida con un almacén regulador (buffer) relativamente pequeño”. (González, 2006).

El corte en el sector textil es la base de todas las operaciones en el proceso de confección de cualquier empresa dedicada a esta actividad, se requiere de cuatro (4) aspectos importantes: la eficiencia, el aprovechamiento, el rendimiento y la rentabilidad. La eficiencia se expresa calculando los tiempos y las cantidades producidas, y se puede concluir los índices de productividad, es decir, los resultados obtenidos con relación a los productos realizados en número de unidades, y también los índices de calidad generando pocos desperdicios y aprovechando materias primas y materiales.

Teniendo claros dichos conceptos se tiene una mejor visibilidad del panorama referente al proceso que causa el cuello de botella, para así tener la capacidad de minimizarlo y poder lograr que los tiempos en el proceso sean cortos y a su vez los costos de los procesos sean bajos, lo que permite agilidad en respuesta a pedidos y favorables grados de satisfacción en los clientes.

### **Condiciones de trabajo**

“Con el incremento de las actividades industriales, los prevencionistas en general deben enfrentarse a los riesgos que, para la salud de los trabajadores, representan las sustancias utilizadas, los subproductos y los productos originados en los distintos procesos industriales, con el fin de prevenir los efectos adversos a la salud. Para llegar a esta meta, ante todo, es necesario reconocer el riesgo, valorando y posteriormente, estableciendo las medidas correctivas necesarias para lograrlo. Hay que tener conocimiento de las propiedades químicas y físicas de los efectos biológicos de tales factores y, de los principios básicos de los procedimientos de control.

Según lo planteado en el sistema de educación continua sobre salud ocupacional, *“Bases conceptuales y organización de la salud ocupacional en el ISS”* editado por Ascofame-ISS y *Condiciones de trabajo y salud*, del cual se tomaron las definiciones presentadas y relativas al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo:

- **Factor de riesgo:** es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.
- **Riesgo potencial:** es el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control o dejan de operar los mecanismos de control.
- **Riesgo:** probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

- **Peligro:** es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de la vida individual o colectiva de las personas.
- **Daño:** es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.
- **Prevención:** técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales.
- **Protección:** técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad o su entorno, provocado por daños.

Los factores de riesgo y condiciones de los medios ambientales de trabajo que afectan al personal, no solo en su salud integral, física y mental y su bienestar sino también en su productividad, son tantos que sería imposible considerarlos separadamente; por lo que para su estudio se han establecido diferentes clasificaciones. La información fue extractada de *“Curso de higiene industrial”* de Javier Lorenzo García; de la *“Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional”* del Ministerio de la Protección Social y de *“Higiene industrial básica”* del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT”. (Hena Robledo, 2012)

El cuidar la salud de los empleados es primordial para que las organizaciones puedan lograr sus objetivos, es necesario contar con las instalaciones y maquinaria adecuadas que les permita y les facilite el realizar las labores, esto se puede lograr a través de la ergonomía que, en el caso de El Corte Textil, se debe implementar la maquinaria adecuada para que los empleados no sufran de problemas lumbares ni de dolor en las articulaciones de las manos. También resulta conveniente que utilicen calzado apropiado debido a que es una labor que se realiza de pie y se requiere de comodidad y confort para tener un ambiente laborar de satisfacción y como resultado obtener eficiencia y mayor productividad.

## Tiempos y movimientos

“En el caso particular de la industria, nuevamente tenemos la fuerza diferenciadora de los métodos, que en el tiempo (artesano, fábricas del comienzo de la revolución industrial, fábricas modernas) y en el espacio (la industria en países desarrollados y en países menos desarrollados) ¿qué diferencia nuestra siderurgia nacional de otras grandes siderúrgicas? No se diferencian en propósitos, ni en tipo de actividad, sino en la forma de desarrollo de esa actividad. Unas con inconvenientes de producción, otras con procedimientos estancados, pareciera como si la velocidad en la superación de los obstáculos de la producción estuviera determinando su prosperidad. Recordemos aquí, como ilustración, el trabajo de Frank Gilbreth en el mejoramiento de los métodos y movimientos para la construcción de edificios. Desde que se inició en el oficio, Frank notó que cada albañil tenía su propio método de trabajo y que no había dos que hicieran el trabajo exactamente de igual forma. Estas observaciones pusieron a Gilbreth en el camino de encontrar la mejor forma de ejecutar dicha tarea. Los cambios creados por Gilbreth aumentaron la cantidad de trabajo que podía ejecutar un albañil en la jornada. El ritmo máximo de producción antes de las mejoras era de 120 ladrillos/hora hombre, mientras que después fue de 350 ladrillos/hora hombre, en promedio. Pero, no se trata acá de justificar la importancia de una formación en análisis y mejora del trabajo; lo que más nos importa y a lo que nos dedicaremos a continuación, será a dar algunas indicaciones sobre la metodología a usar frente a este tipo de problemas. El origen del problema puede presentarse bajo distintos aspectos, entre ellos:

- Suficiente agudeza para descubrir métodos deficientes calificados como buenos por los encargados de hacerlos.
- Necesidad de eliminar inconveniencias en una actividad.
- Aumentar el ritmo de producción.
- Mejorar las condiciones de trabajo del trabajador.

- Diseñar métodos de nuevas actividades.

El estudio de tiempos generalmente acompaña al de métodos, no porque una mejora en los procedimientos sea imposible de hacer si no se complementa con un estudio de tiempos a esa nueva forma de trabajar. Entre las razones que justifican la complementación de un estudio de métodos con uno de tiempos, están: Generalmente las reformas deben ser aprobadas por los jefes del proponente, para dar su aprobación; los jefes comparan las ventajas derivadas del cambio, con el costo que dicho cambio conlleva.

Para determinar las ventajas del nuevo método es necesario, entre otros datos, tener la diferencia de duración del trabajo antes y después de la reforma. Este tiempo unitario ahorrado se relaciona, con aumento de producción, con reducción de mano de obra, o con balanceo de velocidad respecto a otra actividad dependiente. Con frecuencia, las empresas tienen organizado un sistema de estándares para diversas aplicaciones: programación, incentivos, control, presupuestos". (Acero, 2009)

El control de los tiempos en la industria textil es uno de los desafíos más grandes en el sector debido a que cada proceso depende de otro, a la maquinaria y a la capacidad de producción de los empleados. El tiempo de producción en el caso de El Corte Textil es todo el periodo que conlleva el ciclo productivo, es decir, el tiempo utilizado desde que se recibe el pedido del cliente hasta que se entrega la producción. Cuando se identifica el proceso donde se demora más tiempo en realizarse se empiezan a considerar estrategias para controlar y evitar posibles atrasos, es necesario hacer un mapeo de los procesos para identificar todas las fases, los responsables y material necesario en cada uno y así poder tomar las medidas estratégicas para el mejor uso de todos los recursos como lo son la maquinaria y la mano de obra.

## **6. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **6.1 Definir tipo de investigación y enfoque metodológico**

Para lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto es necesario realizar un estudio a la situación existente en el área de extendido manual, razón por la cual se implementará la investigación explicativa.

#### **6.1.1 Tipo de investigación según el alcance**

Investigación explicativa: Genera entendimiento de fenómeno o problema estudiado, son sumamente estructurados y explica las causas y efectos.

#### **6.1.2 Tipo de investigación según el enfoque**

En la investigación se conduce a un enfoque mixto, se usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento, medir conceptos, percepciones y probar teorías. Además, se usa la recolección de datos sin medición numérica para responder preguntas de investigación, así como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones; es la integración sistemática de los métodos cualitativo y cuantitativo en un solo estudio.

### **6.2 Etapas o secuencias**

Etapas de análisis de validación de la implementación

1. Características técnicas: sus especificaciones de uso.
2. Especialización de la maquina: lugar y condiciones de trabajo a la que será expuesta.
3. Precio: que se ajuste al presupuesto sin afectar la calidad de la máquina.

4. Costo de mantenimiento: reparaciones de fácil acceso.
5. Rendimiento de la producción: resultados en la producción.
6. Calidad del producto final: mejoras en la calidad.

### **6.3 Técnicas e instrumentos**

#### **6.3.1 Fuentes de información**

Primarias: la información es obtenida por medio de la observación directa en donde se presencia la realización del proceso para reunir la información necesaria para la investigación además de los aportes y comentarios proporcionados por los empleados.

Secundarias: Se realiza una investigación basada en la información obtenida por medio de la fuente de información primaria, apoyada por artículos, tesis, repositorios, entre otros; que soporte la solución del problema.

#### **6.3.2 Técnicas de recolección de la información**

Para realizar la recolección de la información en el área de extendido, se utiliza la técnica de recopilación de datos mediante la observación directa que consiste en registro sistemático de un proceso observado, es muy útil cuando se necesita ver de primera mano cómo se llevan a cabo los procesos para verificar por qué ocurre un fenómeno, cual es el comportamiento de alguna variable, entre otros.

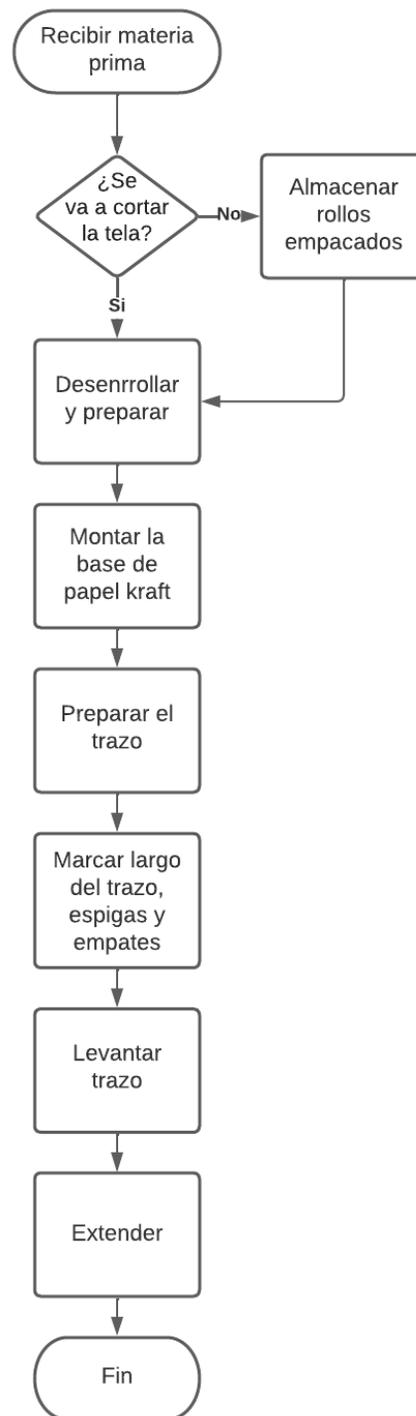
#### **6.3.3 Instrumentos para registro de información**

En la técnica de observación directa pueden ser variados los instrumentos para registro de información, como los diagramas de flujo o de proceso, listas de chequeo, entre otros.

**Figura 1. Lista de chequeo**

LISTA DE CHEQUEO				
Items	Momentos de observación	Si	No	Observaciones
1	¿Tienen una previa programación para la producción del producto?	X		
2	¿Tienen responsabilidad en la utilización de las herramientas?	X		
3	¿Participan activamente del uso de elementos de protección personal?		X	No utilizan los cinturones
4	¿Verifican adecuadamente la planeación del trabajo?		X	A veces no siguen el plan de trabajo
5	¿Tienen claro cual es su capacidad de productividad?	X		
6	¿Realizan el debido mantenimiento a las herramientas de trabajo?	X		

**Fuente:** autoría propia

**Figura 2. Diagrama de flujo proceso de extendido**

**Fuente:** autoría propia

**Ilustración 1. Herramientas o equipos (cortadora vertical)**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración 2. Tendidos terminados**



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración 3. Tela reposada**



**Fuente:** Elaboración propia

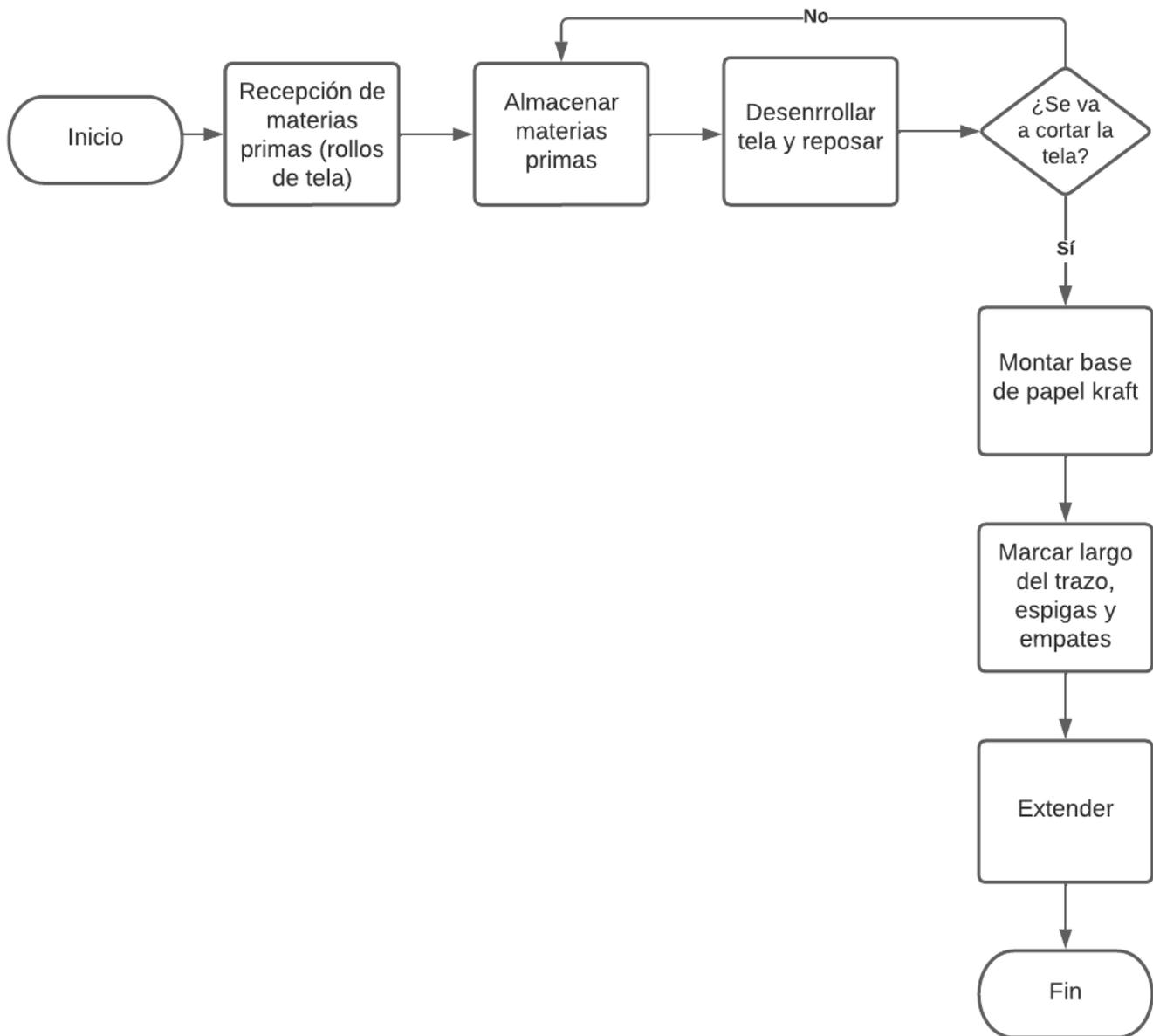
## 7. RESULTADOS

Para realizar esta actividad, los clientes son los encargados de suministrar el insumo principal que es la tela, para esto se requiere de una bodega adecuada con la capacidad para el almacenamiento de la tela, teniendo el inventario disponible para iniciar el proceso de extendido cuando así lo indique el cliente.

Luego que se tiene la programación de corte y el inventario actualizado de la materia prima se procede con el extendido manual, este se realiza sobre una mesa que debe cumplir con unos parámetros de largo y ancho, y lo hacen dos (2) operarios, uno a cada lado de la mesa para una mejor manipulación de la tela, se debe extender un número de capas según la orden de corte, cuando se hace el extendido de la capa y este llega al final de la mesa se debe proceder a cortar la tela para extender encima la siguiente capa, el proceso de corte de las capas se realiza con tijeras de forma manual por los operarios.

Después de terminado el tendido de capas, este se corta con una maquina vertical que es manipulada por un cortador que tiene experiencia en manejarla, la guía para realizar el corte es un trazo que se coloca encima del tendido de capas donde están dibujadas las partes de la prenda que luego se ensamblan, en un taller de confección; al terminar este proceso se separan los lotes de las partes del desperdicio (tela sobrante), el corte manual depende de la habilidad del operario, debe tener en cuenta que no se manche la tela con el aceite de la máquina, que la cuchilla no esté desgastada y que la trazabilidad del corte sea consecuente con el dibujo en el trazo, si esto ocurre pueden salir prendas defectuosas y se debe hacer una reposición de la o las prendas afectadas, lo que incrementa el costo y pérdida de tiempo.

Figura 3. Mapa de procesos o diagrama de flujo del proceso



Fuente: autoría propia

### **7.1 Metodología de validación de propuesta**

El corte en el sector textil es donde se cortan piezas para la elaboración y confección de una prenda. Es necesario contar con el área, herramientas y maquinaria acorde a la producción. La mesa debe tener una altura adecuada para que los operarios puedan realizar las actividades cómodamente, un ancho igual al de las telas que se trabajan y un largo en función a la producción, en el caso de El Corte Textil hay una mesa de 8.5 metros.

Con la cortadora de extremos se puede ahorrar considerablemente en materiales, la maquina corta por el ancho de la tela en línea recta y se realiza un extendido perfectamente alineado eliminándose el desperdicio, tambien reduce la mano de obra en este proceso, dado que, la operación para cortar en los extremos depende de un solo operario. La maquinaria industrial o herramientas tecnológicas han generado un importante desarrollo, haciendo que el trabajo sea más competitivo y optimizando el trabajo físico de los operarios, logrando que se pueda realizar mayor cantidad de trabajo a menor tiempo y esfuerzo físico.

Actualmente en la empresa El Corte Textil, en el proceso de extendido los operarios usan tijeras para cortar la tela, por lo cual el proceso se hace un porco más extenso y por ende se prolongan los procesos siguientes. Un tendido realizado de manera manual puede tardar aproximadamente un día, debido a que, a medida que transcurre el tiempo el operario va disminuyendo el ritmo de trabajo por el esfuerzo físico, esto, porque al usar las tijeras de manera recurrente las manos se fatigan y se vuelve más difícil mantener el ritmo con el que se inicia, cortar cada capa con tijera tarda aproximadamente dos minutos.

La pérdida de tiempo en este proceso se ve reflejado en dinero, debido a que, entre más tiempo tarden los operarios en terminarlo más se retrasa la operación por lo que no se puede cumplir a todos los clientes y se rechazan ofertas. Con la herramienta tecnológica ese contratiempo se puede mitigar, la cortadora de extremos corta la tela a través de una cuchilla, lo que hace que el corte quede derecho y sin desperdicios, además de que la corta en aproximadamente en un minuto y no se tiene que hacer ningún tipo de esfuerzo físico por parte de los operarios.

### **Cálculos de gastos adicionales en el extendido manual**

	Promedio	Consumo prenda	Consumo total
Camiseta algodón	200	0,35	70
Consumo adicional tendido	5%		
Consumo adicional metros	3,5		
Valor metro tela	\$ 14.900		
Valor adicional	\$ 52.150		
UND mes	783		
UND año	8613		
Valor adicional al mes	\$ 40.833.450		
Valor adicional al año	\$ 449.167.950		

La cortadora de extremos permite un corte rápido de capas individuales. El cabezal de la máquina se mueve sobre un riel, que se puede ajustar al ancho de la mesa, el motor de alta velocidad puede manejar cualquier tipo de material. El riel de seguimiento está equipado con sensores para evitar que la cuchilla golpee la carcasa, incluso cuando la longitud de corte se establece al máximo.

Proporciona una contracapa automática y un ajuste de la longitud de corte. También está equipado con un freno de estacionamiento que permite mantener el riel de seguimiento detenido sobre el material esparcido.

La máquina tiene un costo aproximado entre \$5.000.000 y \$7.000.000, en la compra está incluido el servicio de instalación para lo cual se agenda una cita con un técnico especializado, y él se encarga de realizar tanto la instalación como la capacitación sobre el manejo adecuado.

### **Datos técnicos**

Voltaje:	230 V
Potencia:	200 W
Velocidad de la cuchilla:	12000 rpm
Tipo de hoja:	redonda
Longitud de carril:	270 o 300 cm
Velocidad de corte:	1 m/s
Longitud de corte:	50-260 cm
Capacidad de corte:	20 cm
Elevación automática:	Sí
Contador de capas:	Sí
Freno de estacionamiento de carril:	Sí
Rebobinadora de tejidos:	Sí

La revisión y el mantenimiento de tu maquinaria es extremadamente importante. Eso es lo que hace que tus máquinas duren más tiempo, además de tener un buen funcionamiento y ser confiables y seguras para quien las vaya a operar.

Algunos de los beneficios del mantenimiento de la máquina cortadora de telas son: reducción de los costos de producción, pocas roturas inesperadas, reducción de la tasa de desgaste prematuro y otros.

Además del mantenimiento, es necesario conocer bien el equipo y entender el manual, además de contar con asistencia técnica calificada.

Es de suma importancia contar con un técnico calificado para atender la marca fabricante de sus máquinas, además de tener disponibles repuestos y accesorios originales.

Los responsables de operar la máquina pueden ayudar con el mantenimiento revisando los componentes del motor diariamente antes de comenzar la producción.  
(Audaces, s.f)

La capacitación se adquiere una única vez, dado que, es una máquina de manejo accesible, y que con la ayuda del manual se puede aclarar las dudas que surjan en el proceso.

**Ilustración 4. Cortadora de extremos**



**Fuente:** Samex

**Ilustración 5. Cortadora de extremos**



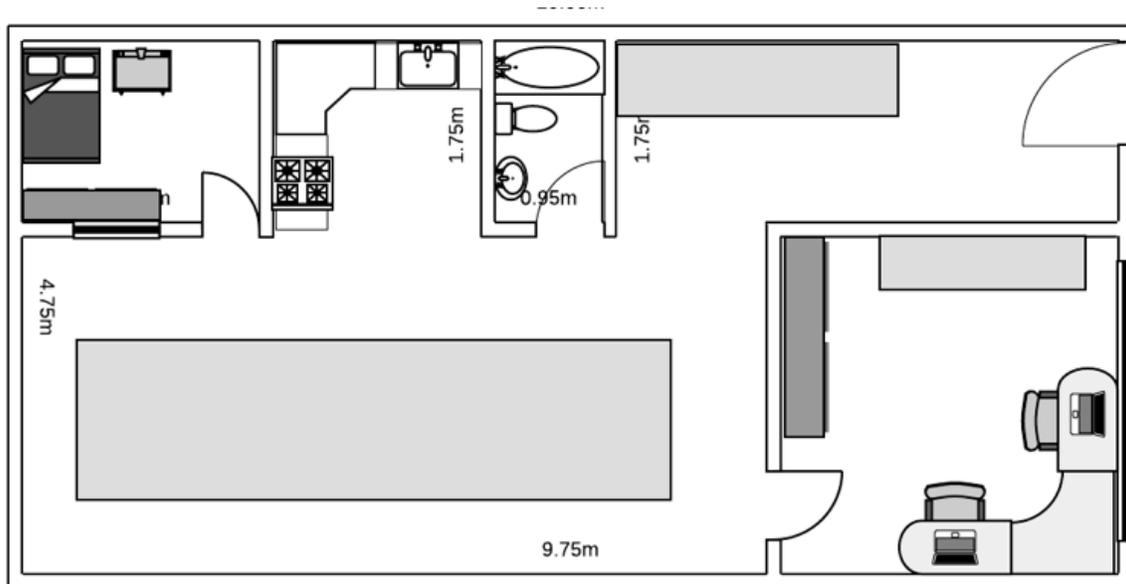
**Fuente:** Rexelpoland

### Distribución de planta actual

En la distribución actual se hace uso de los espacios para obtener mayor almacenamiento, dado que, se ubican las mesas auxiliares de manera que se aproveche el espacio al almacenar las telas y dejar libres los pasillos.

Se utiliza una mesa de 8.5 metros, que se encuentra ubicada en el salón principal, se acomoda de manera centrada, de manera tal, que quede alrededor de ella el espacio suficiente para que los operarios puedan caminar. Al igual que las mesas auxiliares, en la mesa de corte también se almacena tela, por lo que es necesario contar con el espacio no solo para caminar a su alrededor, si no también para el almacenamiento correcto.

### Ilustración 6. Distribución de planta actual



**Fuente:** autoría propia

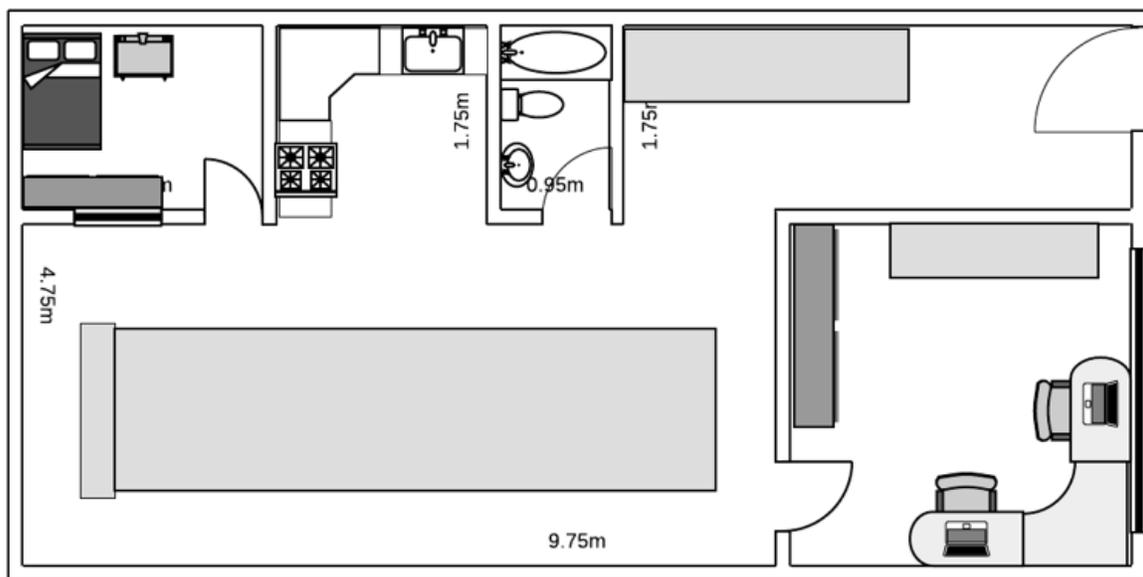
### Distribución de planta nueva

Para la distribución nueva continuamos utilizando los espacios con el mismo objetivo de almacenamiento y disposición de pasillos para caminar libremente sin obstáculos.

En este caso, se añadirá a la mesa de corte la maquina cortadora de extremos, que como su nombre lo indica, debe situarse en un extremo de la mesa, por lo que la mesa de corte debe correrse para así dejar el espacio requerido para la máquina.

En los extremos de la mesa, no podrá quedar el mismo espacio que hay para caminar, quedará un poco reducido al hacer el balance entre los dos extremos.

### Ilustración 7. Distribución de planta nueva



**Fuente:** autoría propia

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **8.1 Conclusiones**

La producción industrial es un concepto que generalmente se asocia con la fabricación a gran escala de bienes y productos en un entorno empresarial. En términos de organización, eficiencia y gestión de recursos se simplifica en planificación y organización.

Aplicar los conocimientos de producción industrial en una empresa implica implementar estrategias y prácticas que optimicen los procesos de fabricación y mejoren la eficiencia, calidad y productividad, para lo que es necesario la evaluación de la situación actual.

Se adquiere una amplia gama de conocimientos y habilidades relacionadas con la gestión de procesos de fabricación y producción. Comprender los conceptos básicos de la fabricación, como la transformación de materias primas en productos acabados, la selección de procesos de fabricación y planificación de la producción.

Se logra una visión del proceso de extendido de forma manual en el corte y como se pueden mitigar las dificultades que se presentan en ello, al cortar con tijeras se afectan la calidad y precisión del corte, así como la eficiencia del proceso.

El corte con una máquina industrial en lugar de tijeras puede ser beneficioso en muchos casos en el sector textil, especialmente en entornos de producción a gran escala. Las máquinas industriales están diseñadas para realizar cortes precisos y consistentes. Esto es particularmente importante cuando se trabaja en la fabricación de prendas de vestir, donde la precisión en el corte es esencial para que las piezas encajen perfectamente.

Las máquinas industriales ofrecen diferentes ventajas en comparación con las herramientas manuales en entornos de producción y fabricación a gran escala. Están diseñadas para operar a altas velocidades, lo que aumenta significativamente la capacidad de producción.

La cortadora de extremos garantiza que los extremos de las piezas de tela sean precisos y uniformes. Esto es fundamental para asegurar que las piezas encajen perfectamente durante el proceso de costura y para mantener altos estándares de calidad en la fabricación de prendas de vestir u otros productos textiles.

## **8.2 Recomendaciones**

Considero que es importante el asegurarse de tener una sólida comprensión de los conceptos fundamentales en producción industrial, como la gestión de operaciones, la logística, la automatización, la calidad y la planificación de la producción. Comprender estos conceptos ayudará a evaluar situaciones, identificar problemas y encontrar soluciones efectivas. Proporcionan habilidades y conocimientos, además, contribuye al desarrollo profesional y a la capacidad para enfrentar los desafíos laborales de manera efectiva.

Es fundamental desempeñarse en la mejora de la eficiencia y la calidad de los procesos de fabricación, lo que es esencial para la competitividad y el éxito de una empresa. Así como desarrollar fuertes habilidades de resolución de problemas.

A través de la eficiencia operativa, es importante el enfoque en optimizar los procesos de fabricación y producción. Esto conduce a una mayor eficiencia en la utilización de recursos, como mano de obra, materias primas y tiempo, lo que a su vez reduce los costos operativos. Al optimizar los procesos de producción y

logística, la producción industrial puede reducir los tiempos de entrega, lo que satisface a los clientes y mejora la competitividad.

La adopción de tecnologías avanzadas en la producción industrial puede permitir automatizar procesos, lo que aumenta la eficiencia, puede reducir los costos de producción al optimizar el uso de recursos como materias primas, además, puede disminuir los costos laborales al automatizar tareas repetitivas. La innovación tecnológica en la producción industrial es esencial para mejorar la eficiencia, la calidad, la flexibilidad y la sostenibilidad en la fabricación. Además, es un factor clave para la competitividad. Por lo tanto, la inversión en tecnología es crucial para el éxito a largo plazo de las empresas.

## 9. REFERENCIAS

González, A. Nebra, L. Sanz, D. Sowa-Pieklo, K. (2006 enero). *Explorando tierras desconocidas*. Revista ABB. p.24. Recuperado de: [http://www.ie.com.co/pdf/ABB/01-2006/23-27%201M604\\_SPA72dpi.pdf](http://www.ie.com.co/pdf/ABB/01-2006/23-27%201M604_SPA72dpi.pdf)

Henao Robledo, F. (2012). *Diagnostico integral de las condiciones de trabajo y salud* (2 ed.). Bogotá, Colombia. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6q5JDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=condiciones+de+trabajo&ots=sbdyw7UkTy&sig=v5qO0VY0jUZ9hI8fubGRd\\_mJtl\\_o#v=onepage&q=condiciones%20de%20trabajo&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6q5JDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=condiciones+de+trabajo&ots=sbdyw7UkTy&sig=v5qO0VY0jUZ9hI8fubGRd_mJtl_o#v=onepage&q=condiciones%20de%20trabajo&f=false)

Acero, L. C. P. (2009). *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos*. Ecoe Ediciones. Recuperado de: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Ingenier%C3%ADa-de-m%C3%A9todos.pdf>

Torres Castañeda, J. A., & Ordóñez Alcántara, W. C. J. (2014). *Análisis y mejora de procesos en una empresa textil empleando la metodología DMAIC*. Recuperado de: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5287/ORDO%20c3%91EZ\\_WILLIAM\\_ANALISIS\\_MEJORA\\_PROCESOS\\_EMPRESA\\_TEXTIL\\_METODOLOGIA\\_DMAIC\\_ANEXOS.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5287/ORDO%20c3%91EZ_WILLIAM_ANALISIS_MEJORA_PROCESOS_EMPRESA_TEXTIL_METODOLOGIA_DMAIC_ANEXOS.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Villacís, J. M. I., & Pazmino, M. A. B. (2018). *Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador*. Cuadernos de economía. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210026617300298>

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*. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624995>

Toro, P. B. (2019). *Propuesta para implementar herramientas de gestión de calidad, para reducir las no conformidades en el sector textil*. Doctoral dissertation, Universidad de San Buenaventura. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/270056714.pdf>

Gómez Muñoz, C. I. (2019). *Automatización del corte en el sector textil confección*. Bachelor's thesis, Universidad EAFIT. Recuperado de: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/13797>

Castro, B. E. M., Ocampo, L. N. G., Carlosama, C. F. L., López, A. M., & Guzmán, C. P. R. (2018). *Vigilancia Tecnológica Tecnologías Automáticas CNC Para El Corte En El Sector Textil*. [https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Luna-Carlosama/publication/337424331\\_VIGILANCIA\\_TECNOLOGICA\\_LINEA\\_DE\\_DISENO\\_E\\_INGENIERIA\\_2018/links/5dd6a591299bf10c5a26a53f/VIGILANCIA-TECNOLOGICA-LINEA-DE-DISENO-E-INGENIERIA-2018.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Luna-Carlosama/publication/337424331_VIGILANCIA_TECNOLOGICA_LINEA_DE_DISENO_E_INGENIERIA_2018/links/5dd6a591299bf10c5a26a53f/VIGILANCIA-TECNOLOGICA-LINEA-DE-DISENO-E-INGENIERIA-2018.pdf)

Audaces. (s.f). Comprende la importancia del mantenimiento de la maquina cortadora de tela. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://audaces.com/es/blog/mantenimiento-maquina-cortadora-tela>