

**Estudios de métodos y tiempos para proceso de Batanado en empresa textil**

**Trabajo de grado para optar por el título de  
Ingeniero Industrial**

**Jovanny Quintero Rojas**

**Asesora  
Catalina Mantilla Jiménez  
Ingeniera Industrial**

**Corporación Universitaria Lasallista  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Industrial  
Caldas - Antioquia  
2019**

## Contenido

<b>Glosario .....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>10</b>
<b>Descripción de la empresa .....</b>	<b>11</b>
<b>Razón social: Textilera .....</b>	<b>11</b>
<b>Misión .....</b>	<b>11</b>
<b>Visión .....</b>	<b>12</b>
<b>Políticas .....</b>	<b>12</b>
<b>Situación actual de la empresa.....</b>	<b>13</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>14</b>
<b>Proceso de Batanado .....</b>	<b>14</b>
<b>Estudio del trabajo.....</b>	<b>14</b>
<b>¿Qué es la Productividad? .....</b>	<b>16</b>
<b>Estudio de Métodos .....</b>	<b>17</b>
<b>Objetivos de estudio de métodos .....</b>	<b>18</b>
<b>Procedimientos del estudio de métodos.....</b>	<b>18</b>
<b>Estudio de tiempos .....</b>	<b>19</b>
<b>Ventajas al usar el estudio de tiempos en un proceso .....</b>	<b>19</b>
<b>Tiempo de trabajo.....</b>	<b>19</b>
<b>Diagrama de operaciones.....</b>	<b>20</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>23</b>
<b>Descripción de actividades del proceso de batanado .....</b>	<b>23</b>
<b>Batán Trutzchler y Batán Aldrich .....</b>	<b>23</b>
<b>Análisis del Estudio de métodos y tiempos .....</b>	<b>27</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>29</b>
<b>Formulas usadas para el tiempo estándar .....</b>	<b>34</b>
<b>Fórmulas para cálculo de producciones esperadas: .....</b>	<b>42</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>46</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>47</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>48</b>

**Lista de tablas**

Tabla 1. Comparativo de Productividad .....	16
Tabla 2. Tiempo de trabajo .....	19
Tabla 3. Diagrama de operaciones .....	22
Tabla 4. Diagrama de flujo propuesto (Batán Trutzchler) .....	29
Tabla 5. Diagrama de flujo propuesto (Batán Aldrich) .....	30
Tabla 6. Resumen formato tiempo estándar (Batán Trutzchler) .....	31
Tabla 7. Resumen formato tiempo estándar (Batán Aldrich) .....	32
Tabla 8. Calificación al operario .....	35
Tabla 9. Tabla de los suplementos de trabajo .....	36
Tabla 10. Aplicación de suplementos (Batán Trutzchler) .....	38
Tabla 11. Aplicación de suplementos (Batán Aldrich) .....	39
Tabla 12. Resumen de Catalogo (actualizado) en Batán Trutzchler .....	41
Tabla 13. Resumen de Catalogo (actualizado) en Batán Aldrich .....	42
Tabla 14. Resumen promedio Batanes Trutzchler .....	45
Tabla 15. Resumen promedio Batanes Aldrich .....	45

**Lista de ilustraciones**

Ilustración 1. Flujo del Batán.....	14
Ilustración 2. Ciclo del tiempo de trabajo.....	15
Ilustración 3. Reacción en cadena de una mayor productividad. ....	17

## **Glosario**

### **Estandarización**

“Se denomina estandarización al acto y el resultado de estandarizar: ajustar a un estándar. La estandarización, por lo tanto, implica concertar algo para que resulte coincidente o concordante con un modelo, un patrón o una referencia”. Pérez y Gardey (2017, 1).

### **Eficiencia**

“Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función”. Pérez y Gardey (2017, 1).

### **Estudio de métodos**

“El estudio de métodos es el registro y examen crítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces”. Kanawaty (1996,487).

### **Estudio del trabajo**

“Genéricamente, conjunto de técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, las características de las máquinas, herramientas y aparatos que se deben usar y las funciones y obligaciones del trabajador. Normalmente consta también el tiempo tipo o tiempo asignado a la tarea”. Kanawaty (1996,487).

**Fatiga**

“se define como el efecto del trabajo sobre la mente y el cuerpo del individuo que tiende a rebajar la cantidad o calidad de su producción con respecto a sus resultados óptimos”. Pérez y Gardey (2017,1).

## **Resumen**

En una empresa textil la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín (Antioquia) se ofrecen productos de confección textil, entre sus distintas líneas se encuentran principalmente Tejidos y No tejidos.

El proceso de batanado presenta falta de estandarización en su procedimiento de elaboración de rollos de napa, lo cual se crea la necesidad de intervenir en él.

La estandarización del proceso se inicia por medio de estudio de métodos y tiempos, en el cual se debió examinar a profundidad el proceso y separar los elementos fijos, aleatorios y variables del proceso. Luego se estudian datos a partir de la toma de tiempos y datos proporcionados por la empresa, con ayuda de herramientas informáticas se logra llegar a la estandarización.

Con el conocimiento del proceso se determinó un posible método de trabajo basándose de la metodología que los trabajadores usan y los requerimientos de la máquina.

### **Palabras clave**

Batán, Rollo de napa, Tiempo estándar

## Introducción

La producción de textiles es el sector de la industria dedicado a la elaboración de fibras (tanto natural como sintética), hilos, telas y productos relacionados con la confección de ropa, productos para el uso doméstico, bienestar (salud y belleza), producción de vehículos, construcción, elaboración de alimentos, etc.

Los materiales textiles (fibras, hilos, telas) son productos de consumo masivo razón por la que la industria textil y de la confección generan gran cantidad de empleos directos e indirectos, un peso importante en la economía mundial y una fuerte incidencia sobre el empleo y la tasa de desempleo en los países donde se instala.

La planeación y programación de la producción en la industria textil se basa en los tiempos de ciclo y en el aprovechamiento de la capacidad existente para la producción. Por tanto, los tiempos estándar determinan los requerimientos para elaboración de cualquier tipo de tela lo cual permite aprovechar toda la capacidad disponible.

Con este proyecto se observa todos los requerimientos del proceso, la metodología usada por el personal, las necesidades de la máquina, el flujo de material, las instalaciones e infraestructura, tratando de llegar de esta forma a la estandarización y el mejoramiento del proceso de batanado.

Además, se brindó un apoyo al personal de la empresa en las labores que se realizan cada día aportando el conocimiento adquirido en el trascurso de la carrera profesional.



## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Realizar un estudio de métodos y tiempos para el proceso de batanado.

### **Objetivos específicos**

- Realizar la estandarización del proceso de batanado en una empresa textil.
- Analizar el modo de operación del proceso actual de manera holística y sistémica.
- Establecer las unidades de estándar esperadas en el proceso de producción.
- Proponer metodología de trabajo para el proceso de batanado.

### **Justificación**

En la empresa textil la manera de producir de ésta es buena, pero presenta problemas a la hora de planear su producción, ya que no se cuenta con la estandarización de varios de los procesos lo cual evita tener un mejor control su producción haciendo que esta apenas pueda cumplir con la demanda que esta se presenta.

Este proyecto se realizó con el propósito de brindarle a la empresa una estandarización que les permitiera conocer mejor su capacidad en producción, aprovechando toda la capacidad que esta pueda ofrecer.

Para llegar al objetivo se han podido usar herramientas como el estudio de métodos y tiempos que permitan brindar un mejoramiento en productividad del proceso, mejorando la calidad del producto y una mejor capacidad de respuesta hacia el cliente.

Se pudo compartir los conocimientos adquiridos durante formación de la carrera profesional aplicándolos en un ambiente de producción real, se ha adquirido mejor conocimiento en el estudio de métodos y tiempos, ha permitido adquirir nuevos conocimientos entorno a la producción textil.

## **Descripción de la empresa**

### **Razón social: Textilera**

Es la primera Compañía textil de Latinoamérica. Fabrica textiles como driles, índigos y no tejidos, impregnándole a cada una de sus creaciones innovación, calidad y moda.

Actualmente cuenta con 5 tipos de producto:

- Telas de moda.
- Telas para dotación de uniformes.
- Telas no tejidas para confección, salud, aseo, industria, decoración, calzado y marroquinería.
- Una línea de hogar que ofrece ropa de cama.
- Tiendas de fábrica que ofrecen prendas de moda para dama y caballero, ropa de cama y toallas.

### **Misión**

Fabricar y comercializar productos textiles y de confección de alta calidad para los mercados que atiende la empresa, a través de capital humano calificado, desarrollado y comprometido con los valores éticos, tecnologías y prácticas que generen: confianza de sus clientes, rentabilidad, sustentabilidad y desarrollo creciente de la empresa. Motivación y compromiso de su recurso humano; respeto y cuidado del medio ambiente y del entorno relativo a la empresa, credibilidad y contribución efectiva del bienestar social.

**Visión**

Ser sinónimo de textiles de moda y vanguardia para los mercados de confección, lograr el reconocimiento nacional e internacional como la empresa textil colombiana por excelencia, ser una empresa que marque la tendencia de la moda en los mercados textiles que atiende, alcanzar los niveles de presencia, participación e imagen en el mercado, así como la productividad, eficiencia y calidad que posibiliten la sostenibilidad y crecimiento de la empresa en el tiempo, generando adecuada rentabilidad para sus accionistas.

**Políticas**

Todas sus acciones se fundamentarán en el mejoramiento continuo, cumpliendo con las normas de calidad, orientándolas a la prevención de errores, cumpliendo cabalmente con las responsabilidades desde la primera vez y canalizándolas a la ejecución efectiva. sus metas serán compatibles con el desarrollo integral de la persona, los valores, la adecuación tecnológica sostenible, la protección del medio ambiente y la satisfacción de sus clientes. La estrategia tendrá como principio adaptar las fortalezas a las condiciones del mercado y operar en los segmentos con mayor potencial y rentabilidad.

### **Situación actual de la empresa**

Actualmente en la empresa producen bajo la demanda del mes siguiente que el cliente pide, por lo que se debe acudir a un batanero en el momento de producir rollos de napa, el ritmo de producción depende de la referencia y la composición que tienen los rollos de napa.

Debido a que el catálogo de productos es amplio, no siempre se trabaja una sola referencia, lo cual implica saber qué productos son más solicitados por los clientes para poder planear la producción sin dejar a un lado los menos solicitados, ya que los rollos de napa son de extremo cuidado no se pueden hacer de forma apresurada por los motivos de calidad, entre estos peso y contaminación, el tiempo que el cliente brinda, el tiempo empleado para limpiar la maquina por cambio de referencia, lo cual pretende evitar algún retraso o cuello de botella en los demás procesos.

## Marco teórico

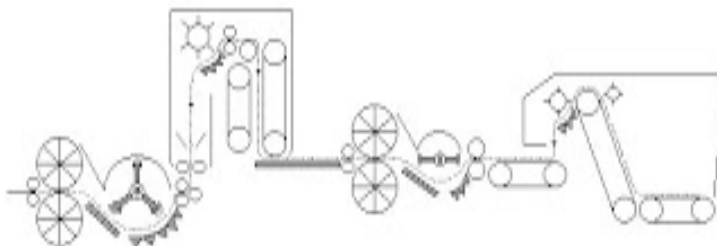
### Proceso de Batanado

El batanado es un proceso de confección que consiste en la combinación de diferentes fibras y el prensado de estas, dando como resultado un velo el cual al ser enrollado crea un rollo conocido como Napa. Para lograr este proceso se utiliza una máquina llamada Batán o enrolladora cuyo propósito es sacar las materias extrañas y motas pesadas que aún no han sido posibles extraer de la fibra, el producto final es un rollo con una determinada masa y longitud según la fibra con la que se trabaje.

Actualmente la empresa cuenta con 2 tipos de batanes:

- Batán Trutzchler.
- Batán Aldrich.

### Ilustración 1. Flujo del Batán.



**Fuente:** José Maldonado Ingeniería

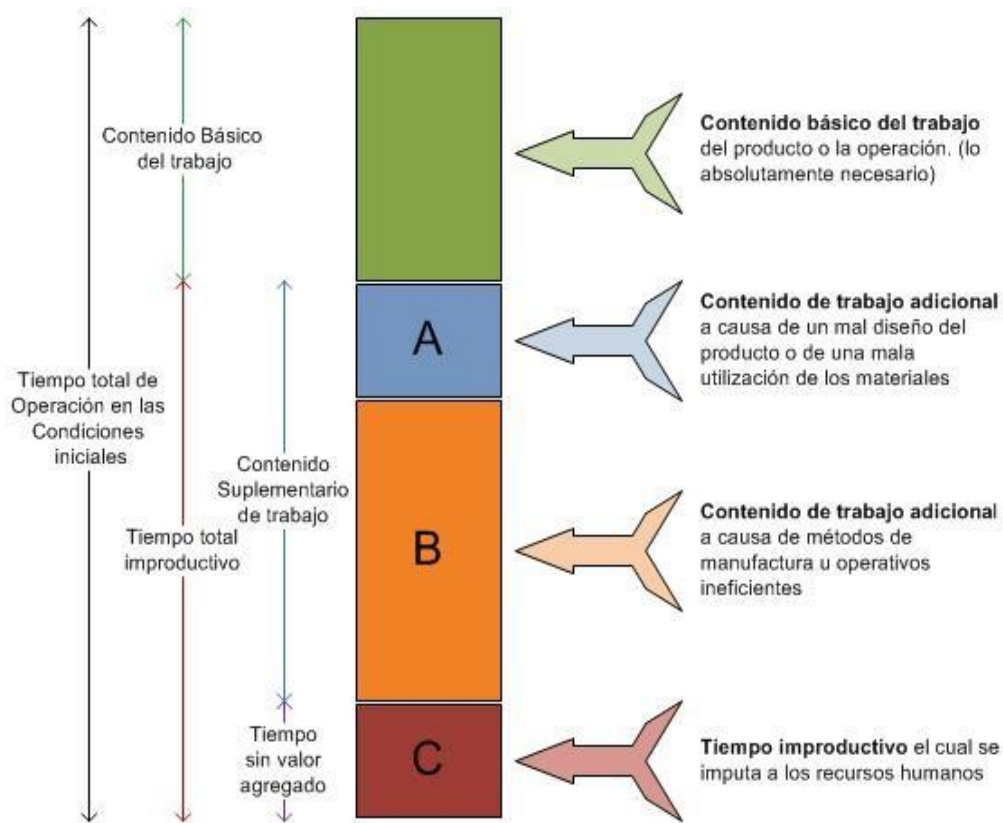
### Estudio del trabajo

“El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”. Kanawaty (1996, 9).

### **Beneficios de un estudio de trabajo**

- Ayuda a incrementar la productividad en un sistema productivo por medio de metodologías de reorganización de trabajo, no requiere de gran capital para hacerlo.
- Permite un mejor control y orden de la eficiencia del proceso.
- El mejor método para establecer políticas de rendimiento.
- Es aplicable a todo tipo de organización.

### **Ilustración 2. Ciclo del tiempo de trabajo.**



**Fuente:** OIT

## ¿Qué es la Productividad?

“La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados” García (1998,13). También se puede considerar como la relación entre producción e insumo; en la producción esta se puede visualizar en los tiempos invertidos y los resultados obtenidos.

Se puede definir:

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos}$$

**Tabla 1. Comparativo de Productividad**

<b><i>Ventajas de la productividad</i></b>	<b><i>Desventajas de la productividad</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorece al aumento de ganancias.</li> <li>• La productividad permite la competitividad de una empresa. Una empresa es competitiva en relación con otras, cuando puede producir productos de mejor calidad.</li> <li>• Sirve como análisis de la fuerza de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una baja propensión al ahorro y una alta propensión al consumo, lo cual disminuye la formación de capital y atrae los productos extranjeros</li> <li>• Regulaciones gubernamentales crecientes que se adicionan a las cargas administrativas (y no productivas) de muchas compañías. Esto puede resultar en industrias no competitivas y compañías que no se adaptan a los cambios.</li> <li>• La existencia de una demanda creciente por servicios, las cuales son frecuentemente menos productivas que las operaciones de manufacturas.</li> </ul>

**Fuente:** Olga Ángel, blog

## ¿Como incrementar la Productividad?

Para aumentar el factor de Productividad existen teóricamente tres formas de hacerlo: Aumentar el producto y mantener el mismo insumo; reducir el insumo y mantener el mismo producto; aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente. García (1998,10).

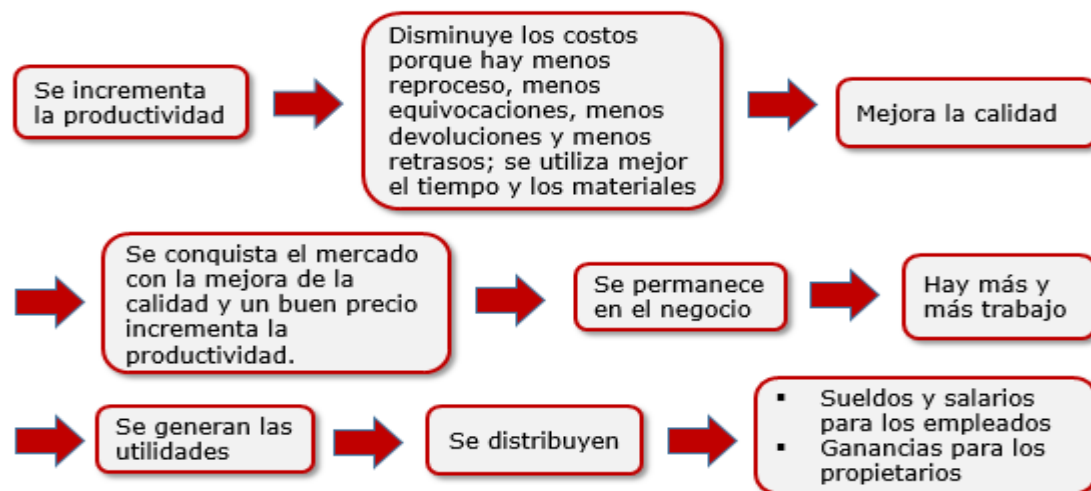
## ***Factores que restringen la productividad***

- Un clima laboral no apropiado para la mejora de la productividad.



- La dimensión y la obsolescencia de las empresas.
- No medir ni controlar la productividad de la fuerza de trabajo.
- Recursos físicos, métodos de trabajo y tecnología que trabajan de forma sincronizada.

### Ilustración 3. Reacción en cadena de una mayor productividad.



**Fuente:** Estudio del trabajo, García (1998,18).

### Estudio de Métodos

El estudio de métodos, inicio con los estudios realizados por Frederick W. Taylor, el cual utilizó cálculos y la delimitación del tiempo estándar en sistemas de valoración de puestos de trabajo y en técnicas de para el estudio de movimientos.

La ingeniería de métodos es una técnica que tiene como objetivo aumentar la productividad de un trabajo u oficio buscando eliminar tareas innecesarias, reducir desperdicios, tiempos y esfuerzos; haciendo más fácil y rentable cada tarea, aumentando la calidad de productos poniéndolos al alcance de mayor número de clientes o consumidores.

La ingeniería de métodos usa técnicas para el registro y análisis de cualquier operación, una de esta es separar una tarea en elementos fijos, variables, aleatorios, y observar cada movimiento para poder clasificar si es o no necesario en el proceso y así eliminarlos, buscando con ello una mejor secuencia de actividades y movimientos, logrando procesos más cortos, sencillos y eficientes.

Por lo general para una analista es importante recopilar la mayor información posible sobre el proceso a estudiar, ya que esta le permite tener una mejor perspectiva y le ayuda a indagar más sobre cómo funciona el proceso.

### **Objetivos de estudio de métodos**

Los objetivos del estudio de métodos inician con: Mejorar los procesos, procedimientos, el diseño de fábrica, taller y lugar de trabajo, además ayuda en el diseño del equipo e instalaciones; Economizar el esfuerzo humano la cual permite reducir la fatiga; Crear, mejorar o incrementar las condiciones de trabajo; Ahorrar en máquinas, uso de materiales y la mano de obra. García (1998, 35).

### **Procedimientos del estudio de métodos**

- Seleccionar: el trabajo, tarea u oficio a mejorar.
- Registrar: los detalles de las actividades o tareas.
- Analizar: los detalles vistos.
- Desarrollar: un posible mejor método de trabajo.
- Enseñar: a los trabajadores u operarios la nueva metodología de trabajo.
- Aplicar: la nueva metodología de trabajo.

## Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición de trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. Kanawaty (1996, 273).

### Ventajas al usar el estudio de tiempos en un proceso

- Reducir el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Analizar el desempeño de los trabajos.
- Minimizar el consumo de recursos.
- Mejora la eficiencia y la productividad.
- Incrementa la producción
- Se crean productos cada vez con mejor calidad.

### Tiempo de trabajo

El tiempo estándar o tiempo tipo, se puede considerar como el tiempo requerido por un trabajador calificado para ejercer un trabajo, actividad o tarea según una metodología ya establecida esta incluye fatigas, interrupciones, etc.

**Tabla 2. Tiempo de trabajo**

<p><b>El tiempo de reloj (TR)</b></p>	<p>Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo).</p>
---------------------------------------	--

<b>El factor de ritmo (FR)</b>	Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea. El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.
<b>El tiempo normal (TX)</b>	Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo normal, emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.
<b>Los suplementos de trabajo (K)</b>	Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculados según un K% del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.
<b>El tiempo tipo (Tp)</b>	Según la definición anteriormente establecida, el tiempo tipo está formado por dos sumandos: el tiempo normal y los suplementos, Es decir, es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de la tarea, la realice a ritmo normal más los suplementos de interrupción necesarios, para que el citado operario descanse de la fatiga producida por el propio trabajo y pueda atender sus necesidades personales.

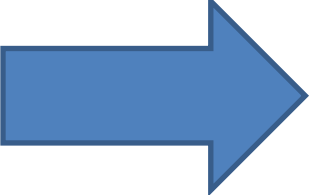

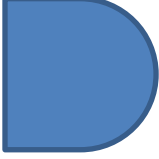

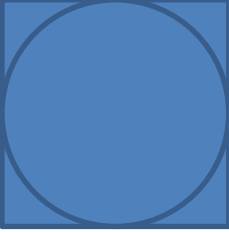
**Fuente:** Organización industrial, estudio de los tiempos de trabajo.

### Diagrama de operaciones

Es la representación gráfica de todas actividades y tareas que se ejecutan en un proceso, comenzando desde el inicio y el final de todo trabajo, incluyendo materia prima e información.

El diagrama de operaciones permite tener una mejor imagen del proceso, ya que deja ver el paso a paso del proceso, buscando minimizar tiempos improductivos, reducir distancias, ayuda a la toma de decisiones y permite medir las operaciones realizadas para buscar mejoras.

Tabla 3. Diagrama de operaciones

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	SIMBOLO
<b>Transporte</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
<b>Inspección</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cualesquiera de sus características.	
<b>Demora</b>	Ocurre cuando se interfiere el flujo de un objeto o grupo de ellos, con lo cual se tarda el siguiente paso planeado.	
<b>Almacenaje</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	
<b>Actividad combinada</b>	Se presenta cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operador en el mismo punto de trabajo. Los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.	

Fuente: Estudio del trabajo (1998).

## **Metodología**

Para cumplir con los objetivos, se usaron herramientas que permitieran conocer todo sobre el proceso de Batanado tanto del Batán Trutzchler como del Batán Aldrich.

Se obtuvo información por medio de diálogos con supervisores, Bataneros, jefe inmediato y jefe de producción del área, también por medio de observación directa del proceso.

También se pudo obtener información por medio del manual de operaciones de la maquinaria con el fin de obtener el mayor conocimiento del proceso para poder implementar el estudio de métodos y tiempos.

### **Descripción de actividades del proceso de batanado**

#### **Batán Trutzchler y Batán Aldrich**

##### ***Preparar maquina al iniciar el turno***

Se debe retirar toda la fibra de la máquina, esto con el fin de evitar algún paro, taco o avería durante el proceso de producción, luego al finalizar esta el operario presiona los interruptores para poner en funcionamiento la máquina.

##### ***Hacer inventario de rollos de napa***

Se mira cuanto inventario de rollos de napa se encuentra en el salón de producción, se toma la cantidad por referencia y se le entrega al supervisor el dato para conocer cual referencia o referencias se van a producir durante el turno de trabajo.

***Medir descargas de fibra***

Se toma una bolsa y se recoge la fibra que avanza por la maquina con el fin de determinar si las cantidades son las adecuadas para la elaboración del producto.

***Acomodar estiba***

Se toma un estibador hidráulico, se busca una estiba, se ubica en la zona de las abridoras de la máquina y se vuelve a poner el estibador en su sitio.

***Abrir pacas de fibra***

Se toma una carretilla de mercancía, el operario se dirige a la zona de almacenamiento de materia prima, monta una paca de fibra, luego este va a la zona de batanes, el operario ubica la paca de forma adecuada en la estiba, devuelve la carretilla al sitio correspondiente y luego se abre la paca.

***Hilar etiquetas***

El operario toma un hilo y por medio de un orificio amarra un nudo en la etiqueta.

***Traer varillas de soporte***

Se buscan barrillas las cuales son fundamentales para el proceso de fabricación.

***Alimentar abridoras***

Se toman con las manos un poco de fibra y se van abriendo manualmente esta con el fin de alimentar la máquina y no provocar algún taco.

***Patrullaje***

Se mira que no se estén formando tacos en la máquina y que las fibras este fluyendo correctamente por la máquina.



***Poner varillas al rollo***

Se toma la barrilla previamente buscada adentro de la barra enrolladora de la máquina.

***Cambio de rollo***

En el momento de finalizar el proceso de enrollado, operario baja el rollo e inmediatamente da inicio a un nuevo proceso de elaboración de rollos.

***Llevar rollo a pesaje***

Se toma el rollo previamente bajado y se lleva a pesaje buscando que el peso si sea el correcto.

***Anotar en planilla y llenar etiqueta***

Se llena la etiqueta con los datos del rollo y se anota el peso en la planilla.

***Etiquetar y montar al carro***

Se le coloca la etiqueta al rollo, se toma el rollo y luego el batanero lo monta en el carro transportador de rollos.

***Llevar carro lleno a zona de almacenaje***

Se lleva el carro a la zona de almacenaje donde las áreas que requieran de este pueden ir.

***Traer carro vacío a zona de pesaje***

Se lleva un carro vacío a la zona de pesaje para poder continuar con el debido proceso.

***Apagar maquina***

Al momento de terminar todo el proceso de producción se apaga el flujo de energía hacia a la máquina y se bloquea el paso de aire.

***Barrer***

Se barre la zona de batanes al finalizar el turno.

***Llevar bolsa de basura a zona de almacenamiento***

Al finalizar el turno se toma la bolsa de desperdicios y se lleva a la zona de desechos para la correcta disposición de estos.

***Limpiar maquina por cambio de referencia***

Cuando se requiere iniciar una nueva producción con diferente mezcla se debe limpiar toda la máquina, esto con el fin de poder evitar alguna contaminación el producto final.

***Calibrar maquina***

Cuando se mira que la producción no cuenta con el peso indicado, se debe de calibrar la maquina ya sea aumentado o disminuyendo el peso por medio de la calibración de la máquina.

***Parar Batán y retirar taco***

Cuando se observa un taco, se para el proceso de producción, se toma una bolsa, se retira toda la fibra que obstruye el paso de esta y se continua con el proceso.

***Llevar rollo malo a zona de abridoras***

Cuando el rollo no cumple con el peso (por ser demasiado bajo) se debe llevar a la zona de las abridoras para ser usado en otro proceso.

***Alimentación con rollo malo***

durante toda la jornada de trabajo el rollo es desenrollado, abierto para poder ser usado en un nuevo proceso.

***Alimentar estera (material 100%) (Solo Batán Aldrich)***

Se toman con las manos un poco de fibra y se van abriendo manualmente esta con el fin de alimentar la máquina y no provocar algún taco.

***Cambio de piñón (solo Batán Aldrich)***

Se retira el piñón cuando se requiere aumentar o disminuir el paso de fibra por la máquina.

**Análisis del Estudio de métodos y tiempos**

Para hacer el estudio de métodos y tiempos se procuró en no afectar en lo más mínimo el trabajo del operario, esto con el fin de poder conocer por completo el proceso, se observaron cómo y en qué condiciones trabajan, también las actividades que se requieren para la elaboración de rollos de napa, esta se efectuó por medio de un seguimiento a cada Batanero y cada Batán. Con esta información se usó herramientas informáticas para poder determinar los cálculos de tiempo estándar, los ritmos de trabajo, también se apoya en diagramas de operaciones para conocer mejor el proceso y que fuera base para alguna posible mejora.

Con la obtención del tiempo estándar se creó un registro donde se pudiera saber el tiempo y las unidades estándar de cada referencia, ya que ninguna referencia es igual y los tiempos varían según el peso o combinación de las fibras, la información será

filtrada en un archivo Excel para poder ser analizado por quien lo requiera, la cual posee información como:

- Descripción del rollo
- Batán usado
- Eficiencia esperada
- Carga de trabajo/Rollo
- Tiempo de máquina (TM)
- Tiempo de ciclo
- Tiempo no ocupado (TNO)
- Rollos Esperados/Turno
- Rollos esperados/hora
- Kilo Esperados/Turno
- Total unidades estándar/ rollo
- Unidad máquina hora
- Metros / minuto

Esta información permitirá a la empresa a basarse en los tiempos de producción para poder cumplir con lo que el cliente pide y la calidad que este merece, y ayuda a establecer la capacidad instalada con la que se cuenta.

Se elaboro metodología de trabajo la cual permitirá al batanero hacer un mejor trabajo permitiendo hacer más sin fatigarse demasiado.

### Resultados

Se realizo el estudio de métodos y tiempos al proceso de batanado tanto de Batanes Trutzchler y Batanes Aldrich, se observó, describió y se tomaron los tiempos a todas tareas y actividades que son necesarias en todo el proceso de producción.

Se elaboró un formato (Tabla 6 y Tabla 7) que facilita el cálculo de los tiempos estándar por cada actividad, también se realizó el diagrama de flujo (Tabla 4 y Tabla 5) de cada uno de ellas para poder estudiar los movimientos que se hacen en el trabajo, se logró actualizar toda la lista de rollos por referencia lo cual le brinda a la compañía el poder mejorar sus planes de producciones futuras, ya que la empresa no cuenta con estándares actualizados ya que el proceso ha cambiado demasiado.

**Tabla 4. Diagrama de flujo propuesto (Batán Trutzchler)**

Batán Trutzchler		
PROCESO	ACTIVIDAD	SUB ACTIVIDAD
Batanado	Preparacion de turno	Preparar maquina al iniciar turno
		Hacer inventario de rollos de napa
		Medir descargas de fibra en las abridoras
		Acomodar estiba
		Abrir pacas de fibra
		Hilar etiquetas
		Traer Barrillas de soporte
	Durante el turno	Alimentar abridoras
		Patrullaje
		poner barrillas al rollo
		Cambio de rollo
		Llevar rollo a pesaje
		Anotar en planilla y llenar etiqueta
		Etiquetar y montar al carro
		Llevar carro lleno a zona
	Finalizando turno	Traer carro vacio a zona de pesaje
		Apagar maquina
		Barrer
	Actividades extras	Llevar bolsa de basura a zona
		Limpiar maquina por cambio de referencia
		Calibrar maquina
		Parar Batán y retirar taco
		Llevar rollo malo a zona de abridoras
		Alimentacion rollo malo

Tabla 5. Diagrama de flujo propuesto (Batán Aldrich)

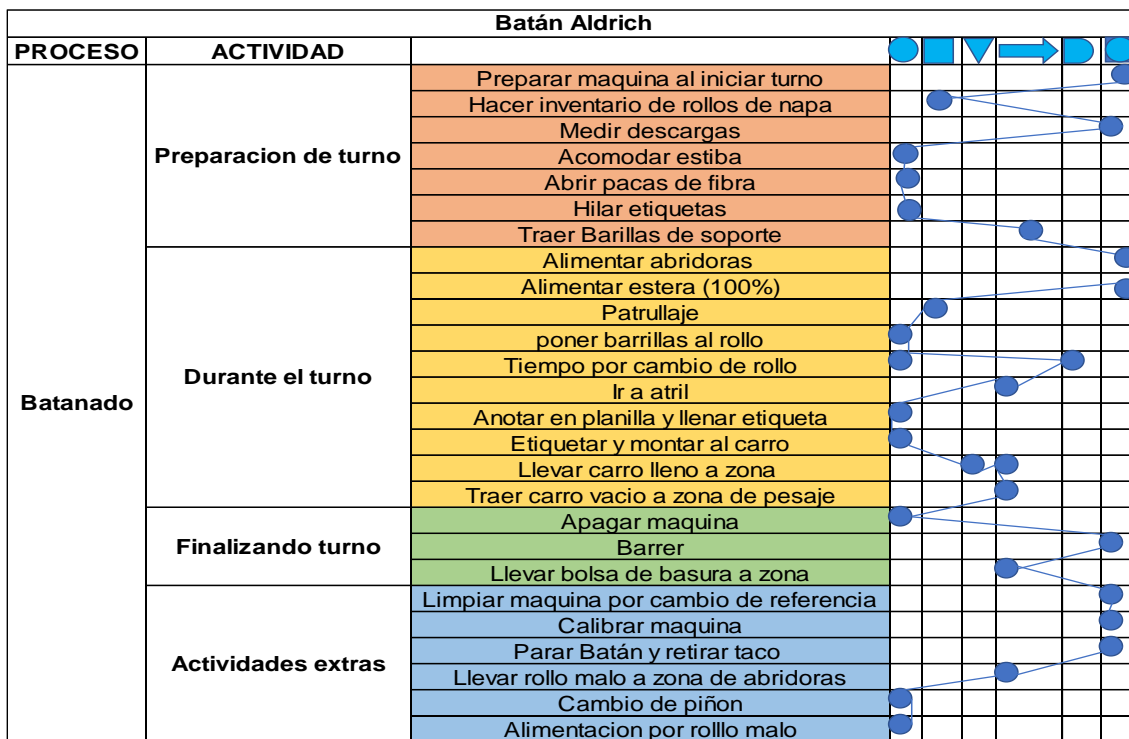


Tabla 6. Resumen formato tiempo estándar (Batán Trutzchler)

		Área: No Tejidos		Fecha:01 /08/2018				
		Nombre del oficio estudiado:	Id máquina					
cod	Elemento	Media TN	Desv. Est	N	F	Min/Rollo	T Est	Comentarios
A	Preparar maquina al iniciar turno	7,95	0,40	0,55	0,02	0,14	0,16	1 vez por turno (P)
B	Hacer inventario de rollos de napa	4,97	1,98	7,44	0,02	0,09	0,10	1 vez por turno (P)
C	Medir descargas de fibra en las abridoras	8,44	0,57	0,85	0,02	0,15	0,17	1 vez por turno (P)
D	Acomodar estiba	1,29	0,03	0,14	0,00	0,01	0,01	2 veces por cada vez que se hace un cambio de referencia
E	Abrir pacas de fibra	5,59	0,29	0,55	0,05	0,30	0,37	según consumo de fibra (T)
F	Hilar etiquetas	0,23	0,01	0,76	1	0,22	0,24	1 vez por rollo (T) Y(P)
G	Traer varillas de soporte	0,28	0,02	0,98	0,13	0,04	0,04	1 vez cada 8 rollos (T) y solo para batan 1
H	Alimentar abridoras	0,57	0,25	8,49	0,78	0,88	1,00	según consumo de fibra (T)
I	Patrullaje	0,27	0,02	0,94	0,78	0,42	0,47	2 veces por ir ha alimentar (T)
J	Poner varillas al rollo	0,13	0,02	6,06	1	0,13	0,14	1 vez por rollo (T)
K	Cambio de rollo	0,34	0,01	0,11	1	0,34	0,37	1 vez por rollo (P)
L	Llevar rollo a pesaje	0,31	0,05	0,98	1	0,31	0,36	1 vez por rollo (T)
M	Anotar en planilla y llenar etiqueta	0,16	0,02	0,88	1	0,15	0,17	1 vez por rollo (T)
N	Etiquetar y montar al carro	0,18	0,02	0,91	1	0,18	0,21	1 vez por rollo (T)
Ñ	Llevar carro lleno a zona	0,57	0,04	0,91	0,17	0,09	0,11	1 cada 6 rollos (T)
O	Traer carro vacío a zona de pesaje	0,57	0,04	0,91	0,17	0,09	0,10	1 cada 6 rollos (T)
P	Apagar maquina	0,36	0,02	0,34	0,02	0,01	0,01	1 vez por turno (P)
Q	Barrer	4,39	1,59	6,54	0,02	0,08	0,09	1 vez por turno (P)
R	Llevar bolsa de basura a zona	2,34	0,07	0,22	0,02	0,04	0,05	1 vez por turno (P)
S	Limpiar maquina por cambio de referencia	19,73	0,12	0,03	0,00	0,05	0,06	cuando se hace cambio de referencia
T	Calibrar maquina	0,18	0,05	20,87	0,02	0,00	0,00	según peso del rollo (T)
U	Parar Batán y retirar taco	2,45	0,17	0,93	0,02	0,04	0,05	según peso del rollo (T)
V	Llevar rollo malo a zona de abridoras	1,10	0,19	10,70	0,02	0,02	0,02	según porcentaje de participacion (T)
W	Alimentación rollo malo	0,17	0,04	10,21	18,39	0,06	0,07	según rollo malo (T)
		<b>Totales</b>				<b>3,84</b>	<b>4,36</b>	

Tabla 7. Resumen formato tiempo estándar (Batán Aldrich)

		Área: No Tejidos				Fecha:01 /08/2018				
		Nombre del oficio estudiado:		Frecuencia: 1						
cod	Elemento	Media TN	Desv. Est	N	F	MinN/ unidad	T Est	Comentarios		
A	Preparar maquina al iniciar turno	19,76	0,30	0,08	0,02	0,48	0,55	1 vez por turno (P)		
B	Hacer inventario de rollos de napa	4,97	2,92	16,18	0,02	0,12	0,13	1 vez por turno (P)		
C	Medir descargas	12,66	0,85	0,85	0,02	0,31	0,36	1 vez por turno y por las 3 abridoras (P)		
D	Acomodar estiba	1,29	0,03	0,16	0,00	0,01	0,02	1 vez por cada abridora (P)		
E	Abrir pacas de fibra	5,59	0,29	0,55	0,25	1,36	1,67	según la referencia a trabajar (T)		
F	Hilar etiquetas	0,23	0,01	0,76	1	0,22	0,24	1 Vez por rollo (T)		
G	Traer Varillas de soporte	0,28	0,02	0,98	0,13	0,04	0,04	1 vez cada 8 rollos (T) (SOLO BATAN 4)		
H	Alimentar abridoras	0,42	0,06	0,87	0,42	0,51	0,58	según consumo de fibra (T) y referencia		
I	Alimentar estera (100%)	0,50	0,15	3,77	0,00	0,00	0,00	según consumo de fibra (T) y referencia		
J	Patrullaje	0,26	0,02	0,87	0,42	0,22	0,24	según la frecuencia de alimentacion (T)		
K	Poner varillas al rollo	0,13	0,02	1,51	1	0,13	0,14	1 Vez por rollo (T)		
L	Tiempo por cambio de rollo	0,90	0,06	0,91	1	0,90	1,05	solo se pudo con batan 4 (P)		
M	Ir a atril	0,12	0,03	9,49	1	0,12	0,14	1 Vez por rollo (T)		
N	Anotar en planilla y llenar etiqueta	0,16	0,01	0,94	1	0,16	0,18	1 Vez por rollo (T)		
Ñ	Etiquetar y montar al carro	0,18	0,02	0,90	1	0,18	0,21	1 Vez por rollo (T)		
O	Llevar carro lleno a zona	0,27	0,12	41,34	0,17	0,04	0,05	1 vez cada 6 rollos (T)		
P	Traer carro vacío a zona de pesaje	0,27	0,12	41,34	0,17	0,04	0,05	1 vez cada 6 rollos (T)		
Q	Apagar maquina	0,36	0,02	0,34	0,02	0,01	0,01	1 vez por turno (P)		
R	Barrer	4,39	1,59	6,54	0,02	0,11	0,12	1 vez por turno (P)		
S	Llevar bolsa de basura a zona	2,34	0,07	0,22	0,02	0,06	0,06	1 vez por turno (P)		
T	Limpiar maquina por cambio de referencia	70,00			0,00	0,26	0,29	según cambio de referencia		
U	Calibrar maquina	0,16	0,06	25,21	0,02	0,00	0,00	1 /produccion esperada (T)		
V	Parar Batán y retirar taco	2,45	0,17	0,93	0,02	0,06	0,07	1 /produccion esperada (P)		
W	Rollo malo	1,10	0,19	10,70	0,02	0,03	0,03	1 /produccion esperada (T)		
X	Cambio de piñón	2,08	0,45	16,99	0,00	0,01	0,01	según cambio de referencia		
Y	Alimentación rollo malo	0,17	0,04	10,21	18,39	0,06	0,07	según rollo malo (T)		
		<b>Totales</b>				<b>5,45</b>	<b>6,31</b>			



Como se puede observar en las tablas 6 y 7, este formato permite a la empresa determinar el tiempo que se necesita para la elaboración de rollos de napa tanto de los batanes Aldrich y batanes Trutzchler, la metodología que se emplea es tabular todos los datos obtenidos; se utiliza la media, la desviación estándar y el uso metodología de t-student para determinar el número de datos que se requerían por tarea o actividad; las frecuencias se determinaron por medio de observaciones, datos históricos , indagaciones las cuales fueron necesarias para este proyecto, también la calificación a cada operario y su suplemento de trabajo.

Los minutos estándar se determinaron en min/rollo lo cual se obtuvo multiplicando la media por la frecuencia.

Cuando ya el tiempo estándar es obtenido, se coloca en el tablero de resumen de referencias los siguientes datos:

- Batán
- Rf
- Descripción
- Eficiencia esperada
- Carga de trabajo/Rollo
- Tiempo de máquina (TM)
- Tiempo de ciclo
- Tiempo no ocupado (TNO)
- Rollos Esperados/Turno
- Rollos esperados/hora

- Kilo Esperados/Turno
- Total unidades estándar/ rollo
- Unidad máquina hora
- Metros / minuto

Todo esto con el fin de actualizar la lista de fabricación de rollos y los supervisores puedan tener mejor de la producción y sepan que capacidad pueden llegar a tener.

### **Formulas usadas para el tiempo estándar**

#### ***Media***

$$\tilde{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Siendo (X1, X2, ..., Xn) el conjunto de observaciones.

#### ***Desviación estándar***

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2}{n - 1}}$$

#### ***Numero de datos***

$$N = \left( \frac{(Tn - 1) * S}{\bar{x} * e} \right)^2, \text{ para la distribución } T - \text{Student}$$

#### ***Min/unidad***

$$\frac{\text{Min}}{\text{unidad}} = \tilde{x} * \text{Frecuencia}$$

### **Calificación**

Todos los tiempos que se observan y se escriben deben ser calificados por el ritmo (rata) de trabajo observado para posteriormente normalizarlo a un ritmo normal.

**Tabla 8. Calificación al operario**

<b>Escala</b>	<b>Calificación al operario</b>
55	Si el operario trabaja más lento de lo normal
60	Si el operario realiza la operación a un ritmo normal
65	Si el operario trabaja más rápido de lo normal

*Nota:* la compañía trabaja bajo estos estándares, bajo su estricta política.

### **Normalización de los tiempos**

Una vez se reúnan los tiempos de todos los elementos con su respectiva calificación, se procede a normalizarlos de la siguiente manera:

$$\text{Minutos} \frac{\text{Normales}}{\text{vez o ocurrencia}} = \frac{\left(\frac{\text{Minutos}}{\text{vez o occ.}}\right) \times (\text{Calificación})}{100}$$

### **Suplementos**

#### *Suplementos por necesidades personales (SNP)*

Los suplementos por necesidades personales son aquellos que consideran el tiempo para que el operario satisfaga sus necesidades fisiológicas tales como, tomar agua, ir al baño, etc. La OIT considera una diferencia porcentual entre hombres y mujeres así: Hombres: 5% - Mujeres: 7%.

En nuestro caso, aunque el oficio sea desempeñado tanto por hombres como por mujeres se asigna un promedio de 6%.

$$SNP = 6\% (ETE + ETI)$$

### Suplementos por fatiga (SF)

La fatiga del trabajador está compuesta por una parte fija y una parte variable. La parte fija que es siempre una cantidad constante y se aplica para compensar la energía consumida en la ejecución de un trabajo y para aliviar la monotonía, en general se fija en un 4% del tiempo normal. La parte variable depende de factores como posturas anormales, levantamiento de peso, tensión visual, intensidad de la Luz, etc. y se analizan para cada elemento del ciclo de trabajo. Para calcularlos, se multiplica el tiempo de cada elemento en minutos normales por unidad de producción por el porcentaje de suplementos asignado a dicho elemento y finalmente se suma el total de todos los elementos.

**Tabla 9. Tabla de los suplementos de trabajo**

TABLA DE FATIGA PARA EL CALCULO DE ESPECIFICACIONES					
A (De pie, sentado, o caminado vacío por terreno plano)	PORCENTAJES FIJOS				
	%				
	1° Necesidades personales=				6.0
	2° Base de fatiga (Trabajo en sí) =				4.0
	Total mínimo suplementos fijos =				10.0
PORCENTAJES VARIABLES (Se agregan a los fijos)					
B		POSTURAS ANORMALES			
POSICIÓN DEL CUERPO	I Brazos Bajos	II Brazos lev, hasta el tórax		III Brazos lev, sobre tórax	
		Cont.	Inter.	Cont.	Inter.
1° El cuerpo en posición vertical	0.0	3.0	2.0	5.0	4.0
2° El cuerpo en posición semi-inclinado	1.0	4.0	3.0	6.0	5.0
3° El cuerpo en posición inclinada	3.0	5.0	4.0	8.0	6.0
4° El cuerpo en posición acostado o cuclillas	5.0	8.0	6.0	12.0	10.0
USO DE LA FUERZA					
C		I Terreno plano	II Terreno inclinado (Índices*)		
Tirar o empujar en:			Subiendo	Bajando	Grados
1° De 0 a 25 Kilos		0.0	1.0	1.0	De 0 a 4°

2° De 26 a 75 Kilos	2.0	1.5	1.3	De 5° a 9°
3° De 76 a 150 Kilos	5.0			
4° De 151 a 200 Kilos	8.0	1.6	1.5	De 10° a 19°
5° De 201 a 300 Kilos	10.0	1.7	1.7	De 20° a 30°
<b>D LEVANTAR PESOS</b>		<b>E CONDICIONES DESAGRADABLES AGREGAR A LOS % OBTENIDOS</b>		
1° De 0 a 5 Kilos	1.0	1° Cond. Desagradable en exceso	5.0	
2° De 6 a 14 Kilos	3.0	2° Tensión visual excesiva	5.0	
3° De 15 a 25 Kilos	6.0	3° Tensión Visual media	2.0	
4° De 26 a 40 Kilos	9.0	4° Ruido muy estridente y fuerte	5.0	
5° De 41 a 50 Kilos	12.0	5° Trabajo muy monótono	4.0	
*En este caso se busca la fatiga total como si se tratara del terreno plano y se multiplica por el índice correspondiente de acuerdo a los grados de inclinación considerados en la tabla				
<b>NOTA:</b> Por concepto de iluminación no se permite porcentaje de fatiga adicional, ya que en el estudio de los métodos se debe corregir toda irregularidad que se encuentre.				

Fuente: Empresa textilera S.A

Tabla 10. Aplicación de suplementos (Batán Trutzchler)

Aplicación de Suplementos a los elementos				
Elementos	A	Preparar maquina al iniciar turno	A+BII2°Inter	13%
	B	Hacer inventario de rollos de napa	A	10%
	C	Medir descargas de fibra en las abridoras	A+D3°	16%
	D	Acomodar estiba	A+C13°	15%
	E	Abrir pacas de fibra	A+BII2°Inter+C15°	23%
	F	Hilar etiquetas	A	10%
	G	Traer varillas de soporte	A+D2°	13%
	H	Alimentar abridoras	A+BII2°Inter+D1°	14%
	I	Patrullaje	A	10%
	J	Poner varillas al rollo	A+D1°	11%
	K	Cambio de rollo	A	10%
	L	Llevar rollo a pesaje	A+D3°	16%
	M	Anotar en planilla y llenar etiqueta	A	10%
	N	Etiquetar y montar al carro	A+D3°	16%
	Ñ	Llevar carro lleno a zona	A+C13°	15%
	O	Traer carro vacío a zona de pesaje	A+C12°	12%
	P	Apagar maquina	A	10%
	Q	Barrer	A+BII2°Inter	13%
	R	Llevar bolsa de basura a zona	A	10%
	S	Limpiar maquina por cambio de referencia	A+BII2°Inter	13%
T	Calibrar maquina	A	10%	
U	Parar Batán y retirar taco	A+D2°	13%	
V	Llevar rollo malo a zona de abridoras	A+D3°	16%	
W	Alimentación rollo malo	A+D1°	11%	

Tabla 11. Aplicación de suplementos (Batán Aldrich)

Aplicación de Suplementos a los elementos				
Elementos	A	Preparar maquina al iniciar turno	A+BII2°Inter	13%
	B	Hacer inventario de rollos de napa	A	10%
	C	Medir descargas	A+D3°	16%
	D	Acomodar estiba	A+C13°	15%
	E	Abrir pacas de fibra	A+BII2°Inter+C15°	23%
	F	Hilar etiquetas	A	10%
	G	Traer Varillas de soporte	A+D2°	13%
	H	Alimentar abridoras	A+BII2°Inter+D1°	14%
	I	Alimentar estera (100%)	A+BII2°Inter+D1°	14%
	J	Patrullaje	A	10%
	K	Poner varillas al rollo	A+D1°	11%
	L	Tiempo por cambio de rollo	A+D3°	16%
	M	Ir a atril	A	10%
	N	Anotar en planilla y llenar etiqueta	A	10%
	Ñ	Etiquetar y montar al carro	A+D3°	16%
	O	Llevar carro lleno a zona	A+C13°	15%
	P	Traer carro vacío a zona de pesaje	A+C12°	12%
	Q	Apagar maquina	A	10%
	R	Barrer	A+BII2°Inter	13%
	S	Llevar bolsa de basura a zona	A	10%
T	Limpiar maquina por cambio de referencia	A+BII2°Inter	13%	
U	Calibrar maquina	A	10%	
V	Parar Batán y retirar taco	A+D3°	16%	
W	Rollo malo	A+D3°	16%	
X	Cambio de piñón	A+D2°	12%	
Y	Alimentación rollo malo	A+D1°	11%	

Como se ha mencionado anteriormente el proceso de batanado es un proceso delicado y el tiempo de fabricación varía según la referencia o el batán en el cual se trabaje.

Con los estándares de producción y la metodología ya establecida se prosiguió actualizar todo el catálogo de referencias incluyendo Eficiencia esperada, Carga de trabajo/Rollo, Tiempo de máquina (TM), Tiempo de ciclo, Tiempo no ocupado (TNO),

Rollos Esperados/Turno, Rollos esperados/hora, Kilo Esperados/Turno, Total unidades estándar/ rollo, Unidad máquina hora, Metros / minuto.



Tabla 12. Resumen de Catalogo (actualizado) en Batán Trutzchler

Batán	Rf	Descripción	Eficiencia esperada	Carga de trabajo/Rollo	Tiempo de máquina <sup>TM</sup>	Tiempo de ciclo	Tiempo no ocupado (TNO)	Rolls Esperados/Turno	Rolls esperados/hora	Kilo Esperados/Turno	Total unidades estandar/ rollo	Unidad máquina hora	Metros / minuto
1Y2	1	poliester	80,29%	57,32%	6,77	7,73	3,82	56,90	7,11	1063,95	4,43	31,52	6,21
1Y2	2	poliester	80,29%	60,34%	6,77	7,73	3,63	56,90	7,11	1063,95	4,66	33,18	6,21
1,2,3,4	3	poliester y fibra bicomponente	80,18%	60,34%	6,58	7,52	3,52	58,53	7,32	1094,56	4,53	33,18	6,95
1Y2	10	poliester	80,23%	52,41%	6,66	7,61	4,09	57,79	7,22	1080,67	3,99	28,82	6,31
1Y2	11	poliester	80,27%	57,72%	6,74	7,69	3,77	57,18	7,15	1069,21	4,44	31,74	6,24
1Y2	12	poliester	80,17%	59,17%	6,57	7,51	3,58	58,60	7,33	1095,89	4,44	32,53	6,41
1Y2	16	poliester	80,17%	60,61%	6,56	7,49	3,49	58,70	7,34	1097,65	4,54	33,33	6,42
1Y2	17	poliester	80,19%	59,19%	6,60	7,55	3,60	58,30	7,29	1090,18	4,47	32,55	6,37
1Y2	20	fibra viscosa y poliester	80,15%	59,83%	6,53	7,46	3,52	58,94	7,37	1102,09	4,47	32,90	6,44
1Y2	28	poliester	80,23%	59,61%	6,67	7,62	3,62	57,72	7,22	1079,38	4,54	32,78	6,30
1Y2	35	poliester	80,29%	57,72%	6,77	7,73	3,79	56,90	7,11	1063,95	4,46	31,74	6,21
1Y2	38	fibra viscosa y poliester	80,15%	60,34%	6,53	7,46	3,49	58,96	7,37	1102,54	4,50	33,18	6,45
1Y2	39	polipropileno y poliester	80,29%	59,28%	6,77	7,73	3,69	56,90	7,11	1063,95	4,58	32,60	6,21
1Y2	47	fibra viscosa y poliester	80,29%	57,81%	6,77	7,73	3,79	56,90	7,11	1063,95	4,47	31,79	6,56

**Tabla 13. Resumen de Catalogo (actualizado) en Batán Aldrich**

Batán	Rf	Descripción	Eficiencia esperada	Carga de trabajo/Rollo	Tiempo de máquina <sup>TM</sup>	Tiempo de ciclo	Tiempo no ocupado (TNO)	Rollos Esperados/Turno	Rollos esperados/hora	Kilos/Turno	Total unidades estandar/ rollo	Unidad máquina hora	Metros / minuto
3 Y4	41	poliester, poliester, noils	70,4%	60,2%	8,29	10,67	5,11	40,79	5,10	762,86	6,42	32,72	5,96
1,2,3,4	3	poliester, fibra bicomponente	68,7%	57,2%	6,58	8,59	4,28	50,13	6,27	937,47	4,92	30,83	6,95
3 Y4	5	mezclas de algodón y poliester	70,8%	47,6%	8,77	11,11	6,47	38,75	4,84	724,59	5,29	25,62	5,63
3 Y4	7	noils y poliester	70,9%	47,3%	8,87	11,22	6,56	38,37	4,80	717,58	5,31	25,45	5,57
3 Y4	14	poliester	70,9%	46,7%	8,93	11,07	6,52	38,11	4,76	712,72	5,16	24,60	5,53
3 Y4	24	poliester	70,4%	49,5%	8,29	10,56	5,97	40,79	5,10	762,86	5,23	26,65	5,96
3 Y4	34	poliester y noils	70,4%	49,0%	8,29	10,67	6,08	40,79	5,10	762,86	5,23	26,68	5,96

Esta información le permitirá a la empresa poder tener mejor control en sus planes de producción futuros y le permitirá tener una mejor capacidad de respuesta al momento de recibir algún pedido de algún cliente.

Para calcular estas se usaron las siguientes formulas:

**Fórmulas para cálculo de producciones esperadas:**

***Eficiencia***

$$eficiencia = \frac{\text{producción real}}{\text{producción teorica}} * 100$$

*Nota:*

- Para hallar la producción esperada le restaron de los 480 min/turno los tiempos no productivos (Elementos ETE) en los cuales la maquina estaba parada.
- Para hallar la producción esperada se dividieron los 480 min/turno por el promedio de producción de un rollo de napa.

### ***Carga de trabajo/rollo***

$$carga\ de\ \frac{trabajo}{rollo} = \frac{Total\ unidades\ estandar/rollo}{Tiempo\ de\ ciclo}$$

### ***Tiempo de máquina***

$$Tiempo\ de\ máquina = \frac{\sum Tiempo\ de\ enrollado}{n}$$

### ***Tiempo de ciclo***

$$Tiempo\ de\ ciclo = Tiempo\ de\ maquina + Total\ minN/unidad\ (ETE)$$

### ***Tiempo no ocupado (TNO)***

$$Tiempo\ no\ ocupado\ (TNO) = Tiempo\ de\ máquina - Total\ minN/unidad\ (ETI)$$

*Nota:*

- Total minN/unidad (ETI) es el tiempo que se usa mientras la maquina está produciendo.

### ***Rollos Esperados/Turno***

$$Rollos\ \frac{Esperados}{Turno} = Rollos\ \frac{esperados}{hora} * 8$$

**Rollos Esperados/hora**

$$\text{Rollos} \frac{\text{Esperados}}{\text{hora}} = \frac{\text{Rollos Esperados/Turno}}{8}$$

**Kilo Esperados/Turno**

$$\text{Kilo} \frac{\text{Esperados}}{\text{Turno}} = \text{Rollos} \frac{\text{Esperados}}{\text{Turno}} * \text{peso neto de rollo}$$

Nota:

- El peso neto del rollo es en promedio en 18.7 kilogramos.

**Total unidades estándar/ rollo**

$$\text{Total unidades} \frac{\text{estándar}}{\text{rollo}} = \text{Total min } N + \text{Total min suplementos}$$

**Metros/minuto**

$$\frac{\text{metros}}{\text{minuto}} = \frac{\text{metros}}{\text{rollo}} \div \text{Tiempo de máquina}$$

Con ayuda de esta información se le podrá otorgar a la empresa una mejor ayuda en cuanto a la planeación de la producción, lo cual les permitirá responder mejor a la demanda y posiblemente aumentará la productividad de esta área.

**Tabla 14. Resumen promedio Batanes Trutzchler**

Descripción	Eficiencia esperada	Carga de trabajo/Rollo	Tiempo de máquina <sup>TM</sup>	Tiempo de ciclo	Tiempo no ocupado (TNO)
Batanes Trutzchler	80,23%	58,69%	6,66	7,61	3,67
Rollos Esperados/Turno	Rollos esperados/hora	Kilo Esperados/Turno	Total unidades estandar/ rollo	Unidad máquina hora	Metros / minuto
57,80	7,22	1080,85	4,47	32,27	6,38

**Tabla 15. Resumen promedio Batanes Aldrich**

Descripción	Eficiencia esperada	Carga de trabajo/Rollo	Tiempo de máquina <sup>TM</sup>	Tiempo de ciclo	Tiempo no ocupado (TNO)
Batanes Aldrich	70,37%	51,07%	8,29	10,55	5,86
Rollos Esperados/Turno	Rollos esperados/hora	Kilos/Turno	Total unidades estandar/ rollo	Unidad máquina hora	Metros / minuto
41,11	5,14	768,70	5,36	27,51	5,94

Se puede observar diferencias en cuanto producción, ya que el proceso de batanado varía según el batán en uso y las referencias trabajadas.

### **Conclusiones**

- El estudio de métodos y tiempos es una herramienta que cualquier empresa puede usar, por su nivel poco complejo que además permite conocer un mejor panorama del proceso actual y la retroalimentación del mismo
- Este proyecto permitirá tener un control amplio de la producción de una forma más controlada y eficiente ya que se sabe en promedio los tiempos de operación por actividades
- Se obtuvo una unidad maquina/hora en promedio 29,89 min lo cual permite a un operario trabajar 2 batanes al mismo tiempo, lo que implica un aumento de eficiencia en las operaciones
- Se pudo lograr actualizar el catálogo de productos de napa del área de no tejidos de la empresa textil, lo que incide en un buen control de la producción

### **Recomendaciones**

- Se recomienda hacer un plan de mantenimiento preventivo, ya que solo se le hace mantenimiento correctivo y al ser maquinaria muy vieja se presenta muchos fallos.
- Mejorar el control de planeación del personal, para un mejor aprovechamiento de la mano de obra y efectividad en la asignación del recurso humano.
- Reubicar los carros transportadores, ya que se cuentan con demasiados y los pasillos en donde el batanero transita están obstaculizados por estos, para mejorar el transporte y agilizar el desplazamiento por el área.
- Tener mejor control por parte de la supervisión al batanero, ya que estas son cruciales en la elaboración de rollos de napa.
- El buen orden del puesto de trabajo puede hacer que se aumente la eficiencia, esta a su vez conlleva a un a mejor productividad.

### Referencias

García, Roberto. (1998). *Estudio del trabajo*. New York: McGraw-Hill Education.

Kanawaty, George. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Limusa.

Universidad de Champagnat. (2003). *Estudio de los tiempos de trabajo*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/estudio-de-los-tiempos-de-trabajo/>

Pérez, Julián & Gardey, Ana (2018). *Definiciones*. Recuperado de <https://definicion.de>