



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS; ESTANDARIZACIÓN DE
TIEMPOS Y MOVIMIENTOS”**

**TITULACIÓN INTEGRAL POR:
INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PRESENTA:
SANCHEZ HERNANDEZ EMA**

**NOMBRE DEL ASESOR:
ING. PLUTARCO SANCHEZ DE GANTE**

APIZACO, TLAX., NOVIEMBRE 2025



Apizaco, Tlax. 04/marzo/2025

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación integral

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	EMA SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	20370621
Nombre del proyecto:	"OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS: ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACION TECNOLÓGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DEL DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PLUTARCO SÁNCHEZ DE GANTE
ASESOR INTERNO

c.c.p._ Div. Est. Prof. (interesado)
c.c.p._ Archivo



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241)
4172010 Ext. 142, e-mail: industrial@apizaco.tecnm.mx tecnm.mx |
apizaco.tecnm.mx





Tzompantepec, Tlaxcala, **26/mayo/2025**

SANCHEZ HERNANDEZ EMA
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL.
CON NÚMERO DE CONTROL 20370621.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción TITULACIÓN INTEGRAL POR INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL y cuyo tema es "OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS: ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS", conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar 2 USB del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir. Servir para Triunfar®
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/Gsc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



I. Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a las dos personas más importantes en mi vida: mi mamá y mi abuelita. Este logro no habría sido posible sin su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y el amor infinito que siempre me han brindado.

A mi mamá, quien ha sido mi guía, mi refugio y mi mayor inspiración. Gracias por ser mi ejemplo de fortaleza, dedicación y perseverancia. Este logro es tanto tuyo como mío, porque sin ti, mi camino habría sido mucho más difícil.

A mi abuelita, el pilar de mi familia y mi fuente constante de amor y sabiduría. Gracias por enseñarme el valor de la humildad, la paciencia y la fe. Tus oraciones, tus palabras llenas de cariño y tus enseñanzas han sido un apoyo que me ha guiado en los momentos más difíciles. Siempre he sentido tu apoyo incondicional y tu fe en mí, incluso cuando las cosas parecían imposibles.

Gracias a ambas por creer en mí cuando incluso yo dudé de mis capacidades, por sostenerme en los momentos más difíciles y por celebrar conmigo cada pequeño avance. Este logro es un reflejo del amor y los valores que ustedes me han inculcado.

Índice:

I.	Agradecimientos	2
II.	Resumen.....	3
III.	Índice de tablas de contenido.....	6
IV.	Índice de ilustraciones.....	7
1.	Generalidades del Proyecto.....	8
1.1.	Introducción:	8
1.2.	Descripción de la empresa.....	9
1.2.1	Misión y Visión	10
1.2.2.	Política integral.....	10
1.2.3.	Valores.....	11
1.2.3	Diagrama de Operación del proceso de fibra de vidrio (Saind Gobain)	13
1.2.4.	Descripción del Proceso	14
1.2.5.	Lay Out Planta Saind Gobain.....	15
1.3.	Área de trabajo del estudiante y puesto	16
1.3.1.	Lay Out de Optima	21
1.3.2.	Estructura Organizacional Optima.....	21
1.4.	Problemas por resolver	22
1.5.	Objetivos	23
1.6.	Justificación	23
2.	Marco Teórico	24
2.1.	Estandarización de tiempos y movimientos	24
2.2.	Métodos de Análisis de Tiempos y Movimientos.....	24
2.2.1.	Análisis de Tiempos.....	24
2.2.2.	Análisis de Movimientos	25
2.2.3.	Importancia del Análisis de Tiempos y Movimientos	26
2.2.4.	Beneficios del análisis de tiempos y movimientos .	26
2.3.	Tolerancias (Suplementos de tiempo)	28
2.4.	Principios de la administración científica	31

2.4.1.	Aplicaciones prácticas de la administración científica	32
2.5.	Diagrama de Operaciones.....	33
2.5.1.	Estructura del Diagrama de Operaciones.....	33
2.6.	Diagrama de Flujo.....	34
2.7.	Aplicación de las 5S.....	35
2.7.1.	Beneficios de las 5S en el entorno laboral	36
2.8.	Instructivos de proceso:.....	36
2.9.	Descriptivo de puesto.....	37
3.	Desarrollo:.....	39
3.1.	Situación actual de la planta	39
3.2.	Descripción del proceso de anudado.....	40
3.3.	Beams en Telares.....	41
3.3.1.	Descripción para un Beam.....	41
3.3.2.	Descripción por 2 Beams.....	41
3.4.	Diagrama de Operaciones un solo Beam	42
3.6.	Diagrama de Operaciones de dos Beams.....	44
3.8.	Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de anudado.....	47
3.9.	Tiempos totales cronometrados.....	53
3.9.1.	Observaciones de la toma de tiempos:	53
3.9.2.	Los problemas identificados	54
3.10.	Eficiencia actual en el proceso de anudado:	56
3.11.	Metodologías aplicadas para la mejora de Problemáticas encontradas.....	57
3.11.1.	Aplicación de 5s en carro de fixer	57
3.11.2.	Cheklits de entrega de turno:.....	58
3.11.3.	Instructivos de Proceso.....	59
3.11.4.	Descriptivo de Puesto	61
3.12.	Estandarización de tiempos y movimientos	63
3.13.	Toma de tiempos Aplicando las soluciones:.....	63
3.14.	Tolerancias aplicadas	68
4.	Resultados	70

4.1.	Estándar de tiempos para cada tipo de telar:	70
4.2.	Implementación de documentación estandarizada	70
4.3.	Porcentaje de eficiencia y perdidas en el anudado actualmente	70
5.	Conclusiones:	72
6.	Competencias desarrolladas	73
7.	Glosario:	74
8.	Fuentes de información:	75
9.	Apéndice:	75
9.1.	Instructivos de proceso:	76
9.2.	Descriptivo de Perfil de Puesto.....	171
9.3.	Checklists entrega de Turno	175

III. Índice de tablas de contenido

Tabla 1.	Estudio de tiempos de HTV.....	48
Tabla 2.	Estudio de tiempos de PTS.....	49
Tabla 3.	Estudio de tiempos de GTV 600	50
Tabla 4.	Estudio de tiempos y movimientos de GTV 942	51
Tabla 5.	Estudio de tiempos de Picañol	52
Tabla 6.	Tiempo actual en el proceso de anudado.....	53
Tabla 7.	Estudio de tiempos y movimientos maquina HTV 5S0 puntas.....	63
Tabla 8.	Estudio de tiempos y movimientos maquina HTV 590 puntas	63
Tabla 9.	Estudio de tiempos y movimientos maquina GTV 600 puntas.....	64
Tabla 10.	Estudio de tiempos y movimientos maquina GTV 942 puntas.....	65
Tabla 11.	Estudio de tiempos y movimientos maquina PTS 590 X dos Beams puntas	66
Tabla 12.	Estudio de tiempos y movimientos maquina PICAÑOL 1180 puntas.....	67
Tabla 13.	Holguras aplicadas para el tiempo estándar	69
Tabla 14.	Estándar de tiempos para cada tipo de telar	70

IV. Índice de ilustraciones

Ilustración 1.Distribución de plantas Saint-Gobain en México	9
Ilustración 2.Planta Vetrotex en el Estado de Tlaxcala	9
Ilustración 3.Ubicación de la empresa Saind Gobain América S.A de C.V.....	10
Ilustración 4.Lay Out General Saind Gobain	15
Ilustración 5. Hilo producto G150.....	16
Ilustración 6. Beams Producto G150.....	17
Ilustración 7.Bobinas G150.....	17
Ilustración 8.Telar Picañol.....	18
Ilustración 9.Dornier HTV.....	19
Ilustración 10. Telar GTV	19
Ilustración 11. Telar Dornier PTS.....	20
Ilustración 12 Lay Out Optima.....	21
Ilustración 13. Organigrama del Área de producción Optima	21
Ilustración 14.Tipos de holguras. Fuente: Niebel, B. & Freivalds, A. (2014). Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo.....	29
Ilustración 15.Holguras recomendadas por ILO. Fuente: Niebel, B. & Freivalds, A. (2014). Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo.....	30
Ilustración 16.Estructura de Diagrama de Operaciones	33
Ilustración 17.Conjunto estándar de símbolos que se utilizan en los diagramas de procesos de flujo.....	35
Ilustración 18. Instructivo de proceso.....	37
Ilustración 19.Descriptivo de Puesto	38
Ilustración 20.Telar con un Beam	41
Ilustración 21.Telar con dos Beam.....	41
Ilustración 22. Grafica de muestras cronometradas	54
Ilustración 23. Grafica de problemas repetitivos en el proceso de anudado.....	54
Ilustración 24. Carro de Fixer.....	55
Ilustración 25.Gráfica de porcentaje de eficiencia actual.....	56
Ilustración 26. Carro fixer.....	57
Ilustración 27.Checklist de entrega de turno	58
Ilustración 28.Ejemplo de instructivo de proceso	59
Ilustración 29.Ejemplo de instructivo de proceso	60
Ilustración 30.Ejemplo de instructivo de proceso	60
Ilustración 31.Ejemplo de Descriptivo de Puesto	61
Ilustración 32. Ejemplo de Descriptivo de Puesto	62
Ilustración 33.Holguras recomendadas por ILO. Fuente: Niebel, B. & Freivalds, A. (2014). Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo.....	68
Ilustración 34.Grafica porcentaje con estandarización de tiempos y movimientos	71
Ilustración 35.Grafica comparativa de tiempo de perdida antes y después de la estandarización	71

1. Generalidades del Proyecto

1.1. Introducción:

En la industria manufacturera, la eficiencia en los procesos de producción es un factor importante para alcanzar los objetivos de productividad y calidad. La optimización de tiempos y movimientos permite una mejor planificación de la producción, reduce desperdicios y mejora el uso de los recursos disponibles. En el presente proyecto de "Optimización de procesos: Estandarización de tiempos y movimientos" tiene como objetivo la estandarización de los tiempos en el proceso de anudado dentro del área Óptima de la empresa Saint-Gobain América S.A. de C.V. con el fin de mejorar la eficiencia operativa y la gestión del trabajo.

El proceso de anudado es una actividad esencial dentro de la producción de tejido de fibra de vidrio. Sin embargo, en la actualidad, existe una variabilidad significativa en los tiempos de ejecución de esta tarea, ya que algunos operadores (Fixers) requieren todo un turno para completar un anudado, mientras que otros lo realizan en un tiempo considerablemente menor, esta falta de estandarización impacta negativamente en el control y medición de la productividad

Para abordar esta problemática, el proyecto se enfocó en la realización de un estudio detallado de tiempos y movimientos. En el que se desarrollaron diagramas de proceso y diagramas de flujo para comprender a las etapas y actividades en el anudado. Posteriormente, se implementaron mejoras en el área de trabajo con el objetivo de optimizar el flujo de operaciones y minimizar desplazamientos innecesarios. Una vez aplicadas estas mejoras, se llevó a cabo un segundo estudio de tiempos y movimientos, en el cual se obtuvo un tiempo total ajustado mediante la aplicación de tolerancias según los principios de Benjamín Niebel. Como resultado, se estableció un tiempo estándar realista para cada tipo de telar analizado dentro del área de Óptima.

Además de la estandarización de tiempos, se desarrollaron herramientas complementarias para asegurar la correcta implementación y sostenibilidad de las mejoras. Entre estas herramientas destacan un checklist de entrega de turno, un descriptivo de puesto e instructivos de proceso específicos para cada tipo de telar. Estos documentos permitirán a los operadores seguir procedimientos claros y estructurados, reduciendo la variabilidad y optimizando la ejecución del anudado.

La implementación de este estándar de tiempos contribuirá significativamente a la mejora de la eficiencia operativa en la empresa Saint-Gobain América S.A. de C.V. Al reducir la variabilidad en los tiempos de anudado, se logrará una mejor planificación de la producción, un mayor control sobre la cantidad de anudados realizados por turno y una gestión más precisa de la productividad.

1.2. Descripción de la empresa

Saint-Gobain cuenta con diversas plantas en el Estado de México, estratégicamente ubicadas para atender las necesidades de distintos sectores industriales. Estas instalaciones forman parte de la red global de la empresa, enfocándose en la producción y transformación de materiales innovadores para la construcción, la industria automotriz y otras aplicaciones técnicas.

Las plantas en esta región se especializan en la fabricación de vidrio plano, vidrio automotriz, soluciones para la construcción y textiles técnicos. Con tecnología de punta y un fuerte compromiso con la sostenibilidad, Saint-Gobain en el Estado de México implementa procesos de manufactura eficientes que garantizan productos de alta calidad y un impacto ambiental reducido. (ilustración 1)



Ilustración 1. Distribución de plantas Saint-Gobain en México

En el estado de Tlaxcala, Saint-Gobain opera una planta ubicada en el Parque Industrial Xicohténcatl, en el municipio de Tetla de la Solidaridad. Esta instalación se especializa en la producción de textiles técnicos bajo las marcas ADFORS y Vetrotex. Desde su inauguración el 22 de diciembre de 1999, la planta ha incrementado su capacidad productiva de 32,000 a 52,500 toneladas anuales, alcanzando una cifra equivalente a la producción de 9 billones de metros lineales de hilo de vidrio. (ilustración 2)



Ilustración 2. Planta Vetrotex en el Estado de Tlaxcala

La empresa Saind Gobain América S.A de C.V está ubicada en Calle Zacatepec Mz. 42, Lt.3, Mena-Cd. Industrial Xicohtencatl, 90434 Tlax. (ilustración 3)



Ilustración 3. Ubicación de la empresa Saind Gobain América S.A de C.V

1.2.1 Misión y Visión

Misión:

Asegurar a nuestros clientes la calidad esperada de nuestros productos, ofrecerles soluciones innovadoras, sustentables y sostenibles, anticipándonos a sus necesidades en la creación de nuestros productos, mejorando la calidad y/o nuestro servicio bajo un ambiente laboral seguro.

Visión:

Ser la planta referente en la manufactura de “especialidades” innovadoras (bajos marcajes) de hilo de fibra de vidrio, acorde a las necesidades de nuestros clientes con un impacto mínimo sobre el medio ambiente, desarrollando equipos de alto desempeño y la digitalización de nuestros procesos.

1.2.2. Política integral

Política:

Adfors apunta a ofrecer un mayor valor y a lograr que los clientes aumenten su rentabilidad. Ser una empresa innovadora significa que Adfors es veloz a la hora de desarrollar soluciones nuevas y se esfuerza por ser el primero en introducirlas al mercado.

Certificaciones:

Certificado de Gestión Ambiental ISO 14001

Saint-Gobain es una empresa responsable y comprometida con el medio ambiente, certificada bajo la ISO 14001. La familia de la ISO 14001 está dedicada a la "gestión ambiental" de las plantas de producción, es decir, se trata de la compañía:

- Identificar y controlar las consecuencias para el medio ambiente de sus actividades, productos y servicios
- Aumentar constantemente su eficacia ambiental.
- Aplicar su metodología sistemática para definir los objetivos ambientales, alcanzarlos y demostrar que se han alcanzado.

La empresa Saint-Gobain Glass en México cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental con el certificado ISO 14001 para la fabricación de vidrio plano.

Certificado de Gestión de Calidad ISO 9001

Saint-Gobain Glass posee un Sistema de Gestión de la Calidad conforme a lo especificado en la norma ISO 9001, que aspira a aumentar la satisfacción de los clientes mediante una mejora continua

1.2.3. Valores

2. Compromiso profesional

En Saint-Gobain, el compromiso profesional es la base de nuestra labor diaria. Nos esforzamos por alcanzar la excelencia en todo lo que hacemos, manteniendo altos estándares éticos y entregando resultados que reflejan nuestra dedicación a la calidad y la mejora continua.

3. Respeto por los demás

Es un principio fundamental que guía nuestras interacciones. Valoramos la diversidad, promovemos un ambiente inclusivo y respetamos las opiniones y contribuciones de cada individuo. Fomentamos un lugar de trabajo donde todos se sientan valorados y respetados.

4. Integridad

La integridad es un pilar fundamental en nuestra empresa. En Saint-Gobain, actuamos con honestidad y transparencia en todas nuestras interacciones. Nos comprometemos a tomar decisiones éticas que reflejen nuestros valores y a construir relaciones basadas en la confianza y la honestidad.

5. Lealtad

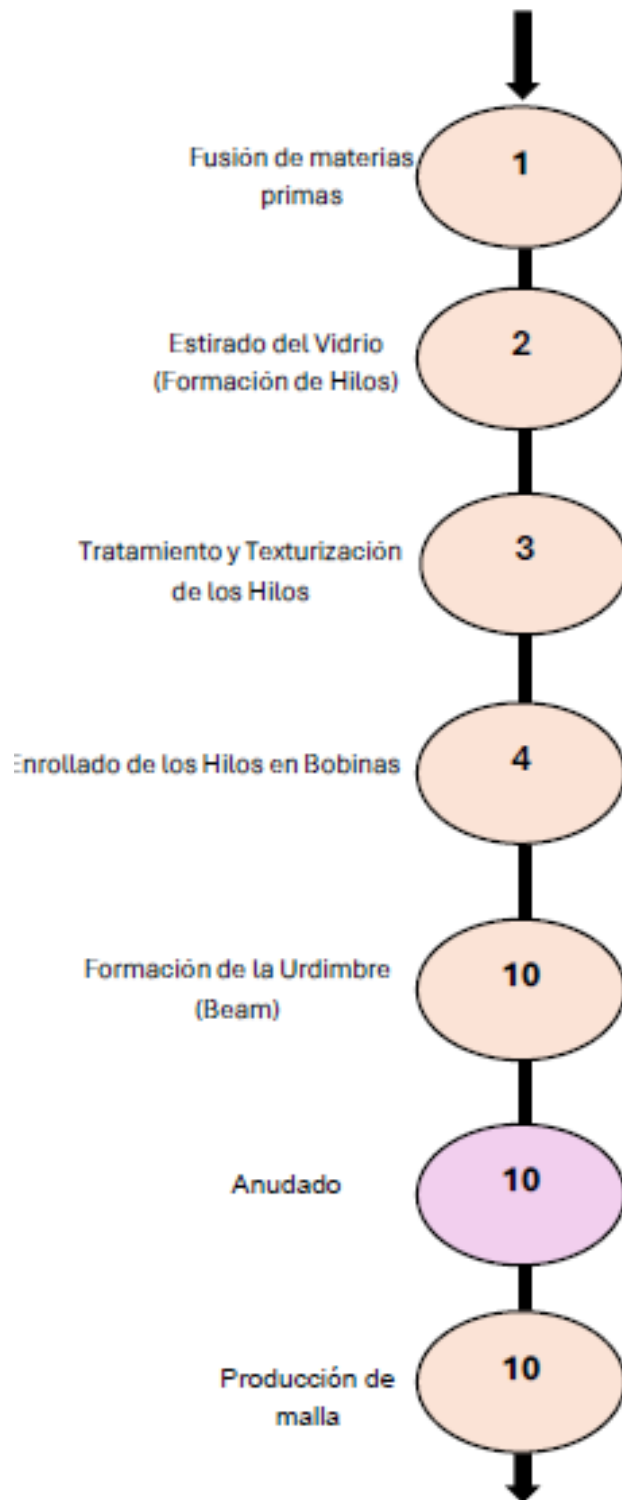
La lealtad es un compromiso arraigado en nuestra cultura. Mantenemos un sentido de responsabilidad y dedicación, construyendo relaciones a largo plazo basadas en la confianza y el compromiso mutuo.

6. Solidaridad

En Saint-Gobain, valoramos la solidaridad como un principio esencial. Fomentamos un ambiente de colaboración y apoyo mutuo, reconociendo que el éxito de uno es el éxito de todos. La solidaridad impulsa nuestro trabajo en equipo y fortalece nuestra comunidad empresaria

1.2.3 Diagrama de Operación del proceso de fibra de vidrio (Saint Gobain)

- Diagrama de Operación:



1.2.4. Descripción del Proceso

1. Fabricación de la fibra de vidrio:

- **Fusión de materias primas:** El proceso comienza con la mezcla de materias primas como sílice, caliza, boro, y otros componentes. Estos ingredientes se funden a altas temperaturas en un horno de fusión, formando una masa de vidrio fundido.
- **Hilo de fibra de vidrio:** El vidrio fundido se pasa a través de una serie de agujas o filamentos para formar hilos muy finos de fibra de vidrio. Este proceso se llama "estirado". Los hilos son enfriados y se enrollan para formar bobinas.

2. Texturización y tratamiento:

- Los hilos de fibra de vidrio, que son muy finos, a menudo necesitan un tratamiento adicional para mejorar su resistencia y facilitar su manejo. En esta etapa, los hilos se tratan con un recubrimiento que ayuda a darles flexibilidad y evitar que se rompan durante el proceso de tejido.
- En algunas instalaciones, como en Vetrotex, los hilos de fibra de vidrio pueden ser texturizados para darles propiedades especiales dependiendo del producto final deseado, como mayor resistencia al calor o al fuego.

3. Enrollado en bobinas:

- Los hilos de fibra de vidrio, ahora más resistentes y tratados se enrollan en bobinas. Estas bobinas contienen varios miles de metros de fibra y son una forma más manejable para transportarlas al siguiente proceso.

4. Formación de la urdimbre (Beam):

- En el caso de los telares, los hilos de fibra de vidrio se utilizan en la urdimbre, que es la base del tejido. Los hilos de la bobina se colocan en un soporte especial llamado "beam" o "rollo de urdimbre". El beam es esencialmente un eje en el que los hilos de fibra de vidrio se enrollan, y su tamaño depende de la cantidad de hilos y el tipo de telar utilizado. Dependiendo de las especificaciones del telar (como en el Picañol o Dornier GTV), el beam se coloca en el telar para ser usado en el proceso de tejido.

5. Anudado

- Después de que se realizó el beam, lo que se hace es realizar el proceso de anudado dependiendo para el tipo de telar que sea el beam

6. Generación de malla

- En los telares, la malla con fibra de vidrio se forma al entrelazar los hilos de urdimbre y trama. Los hilos pasan por guías que los alinean, y el telar los teje con la tensión adecuada. La malla avanza de manera continua a través de rodillos de arrastre y presión hasta ser enrollada para su almacenamiento o procesamiento.

1.2.5. Lay Out Planta Saind Gobain

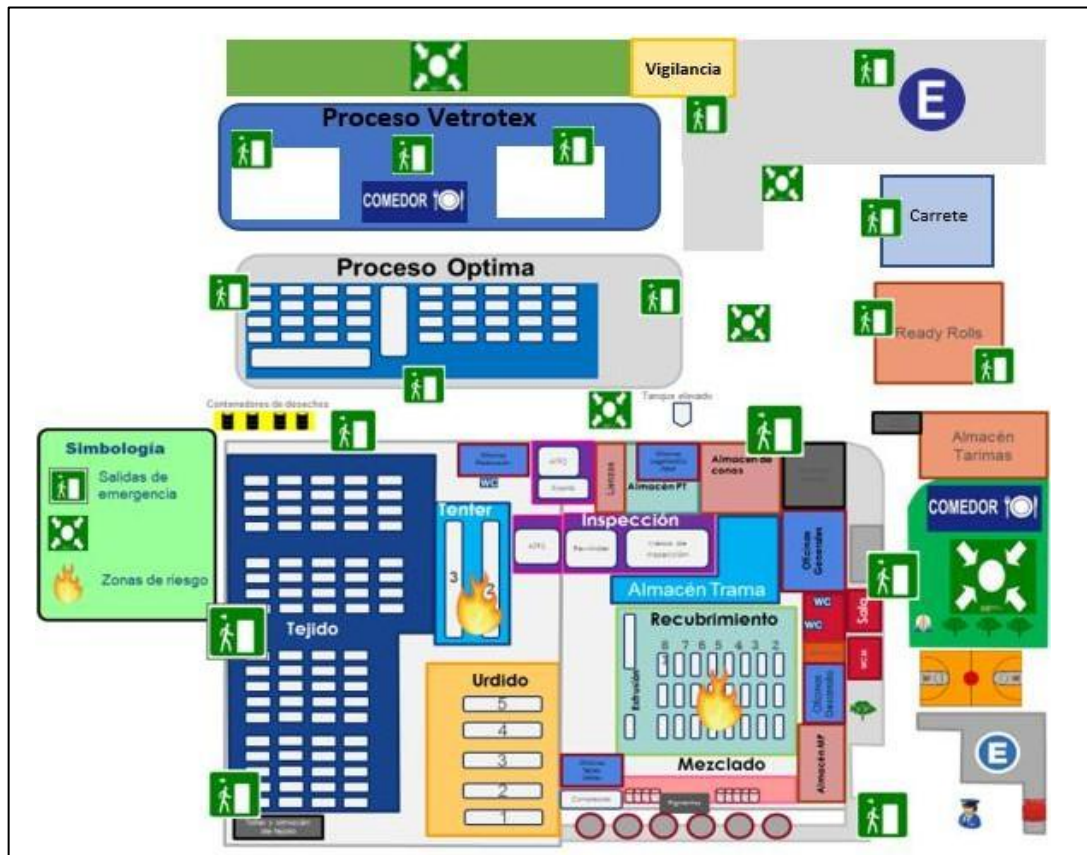


Ilustración 4.Lay Out General Saind Gobain

Descripción general de Lay Out Saind Gobain

La empresa Saint Gobain C.V., dedicada a la industria de manufactura, se encuentra distribuido en diferentes áreas de producción, administración y servicios, lo que permite un flujo de trabajo eficiente y organizado encontrándose de la siguiente manera:

- Áreas de Producción:

La planta está organizada en varias zonas de producción, donde se llevan a cabo los diferentes procesos de manufactura al final dando uno como resultado, bajo distintas marcas.

- Áreas Administrativas:

Existen zonas dedicadas a oficinas y actividades administrativas, presentes en diversas partes de la planta, como en Vetrotex, Optima, y Adfors. Estas áreas se encuentran separadas de la producción

- Servicios y Áreas Comunes:

Dentro del Lay Out, también se encuentran comedores, estacionamientos y áreas de vigilancia que están disponibles para los empleados en diferentes secciones, como en Vetrotex y Adfors. Estas áreas contribuyen a la comodidad del personal y la seguridad en el entorno laboral.

- Almacenamiento y Logística:

Las áreas de almacenamiento están distribuidas a lo largo de la planta, cerca de los puntos de producción y distribución, lo que facilita la gestión de inventarios y el flujo de materiales.

El proyecto de Optimización de Procesos: Estandarización de Tiempos y movimientos se está desarrollando específicamente en el área de producción de Optima. En este espacio, se están implementando mejoras para estandarizar tiempos y movimientos, lo que contribuye a una mayor eficiencia en la planta. *(ilustración 4)*

1.3. Área de trabajo del estudiante y puesto

El área Óptima es un área clave de la organización, dedicada exclusivamente a la fabricación de malla elaborada con hilo sin recubrimiento. Su principal función es producir este material, el cual es exportado a diversos clientes para que lo utilicen como insumo en sus procesos de manufactura. Los clientes para los que se produce son para Midland que se encuentra en Canadá y Albión que se encuentra Estados Unidos. Los productos generados en esta área, principalmente las líneas Mesh.

El Mesh es con fibra de vidrio G150 que es un material altamente resistente utilizado en la fabricación de beams y bobinas que son fundamentales en la producción de mallas sin recubrimiento. Esta fibra se destaca por su excelente resistencia mecánica, térmica y durabilidad, lo que la convierte en la opción ideal para aplicaciones industriales que requieren materiales ligeros, pero extremadamente fuertes. *(ilustración 5)*



Ilustración 5. Hilo producto G150

Los beams fabricados con fibra de vidrio G150 son esenciales para sostener y tensar los hilos de urdimbre durante el proceso de tejido, garantizando una malla de alta calidad. Estos beams permiten la producción de rollos grandes de malla sin recubrimiento, manteniendo la resistencia y estabilidad durante el proceso. *(ilustración 6)*

Bobinas: Las bobinas de fibra de vidrio G150 se utilizan como el material base en la



Ilustración 6. Beams Producto G150

creación de las mallas. Estas bobinas se tejen o se utilizan como refuerzo, asegurando que las mallas sean resistentes, duraderas y de alta performance. *(ilustración 7)*



Ilustración 7. Bobinas G150

Este tipo de material se destaca por ser esencial en la fabricación de mallas mosquiteras, mallas de reparación para techos, recubrimientos para paredes y otros accesorios especializados. Así como también en el área existen diferentes tipos de telares, cada uno con una función en específico en el proceso de tejido:

- **Picañol:**

El telar mecánico tipo Picañol es una máquina especializada en la producción de tejidos tipo malla, particularmente utilizada para trabajar con fibra de vidrio sin recubrimiento. Esta máquina es fundamental en sectores industriales que requieren materiales técnicos con alta resistencia. El telar tipo Picañol tiene como función principal la producción de mallas tejidas a partir de fibra de vidrio sin recubrimiento, creando tejidos de alta resistencia, ideales para aplicaciones que requieren durabilidad y resistencia a factores como la abrasión y altas temperaturas. *(ilustración 8)*

Ventajas:

- Alta precisión en el tejido
- Fácil monitoreo y ajuste de parámetros clave como velocidad y tensión
- Fiabilidad y durabilidad en entornos industriales *(ilustración 2)*



Ilustración 8. Telar Picañol

- **Dornier HTV**

El telar Dornier GTV es una máquina especializada en la producción de tejidos tipo malla con fibra de vidrio. Es una herramienta de alta precisión utilizada principalmente en aplicaciones industriales que requieren materiales con resistencia y durabilidad, como en la fabricación de mallas para aplicaciones en construcción, automotriz entre otros. Su función principal del telar Dornier GTV es que está diseñado específicamente para la producción de mallas de fibra de vidrio. *(ilustración 9)*

Ventajas:

- Alta precisión: La alineación y el control de los hilos garantizan un tejido uniforme y sin defectos
- Monitoreo visual: El monitoreo visual permite verificar los avances del tejido en tiempo real asegura que el operador pueda intervenir rápidamente si es necesario, optimizando la producción.
- Flexibilidad en el ajuste: El diseño permite a los operadores ajustar parámetros manualmente, lo que otorga un control total sobre el proceso de tejido y permite adaptarse a diversas condiciones de trabajo *(ilustración 9)*



Ilustración 9. Dornier HTV

Telar GTV

El telar mecánico tipo Dornier GTV está diseñado para la producción de mallas de fibra de vidrio, destacándose por su precisión, robustez y capacidad para operar en entornos industriales exigentes. Este telar es ideal para aplicaciones que requieren materiales resistentes y de alta durabilidad. Una de sus aplicaciones es que es ideal para la producción de mallas de fibra de vidrio utilizadas en sectores como la construcción, la automoción, y la fabricación de materiales compuestos. (*ilustración 10*)

Ventajas:

- Precisión y control: La capacidad de ajustar manualmente los parámetros como la velocidad de producción y la tensión ayuda a tener un control total
- Flexibilidad: Por su diseño y control manual, el telar puede adaptarse fácilmente a diversas condiciones de trabajo y tipos de materiales



Ilustración 10. Telar GTV

Dornier PTS

El telar tipo PTS es una máquina especializada en la producción de mallas de fibra de vidrio sin recubrimiento, ideal para la fabricación de tejidos técnicos y materiales resistentes. Este telar se caracteriza por su precisión, robustez y capacidad para producir grandes volúmenes de tejido de alta calidad. (*ilustración 11*)

Ventajas:

- **Alta precisión en el tejido:** Por su sistema de control el telar asegura un **tejido de hilos exacto**
- **Flexibilidad y control:** La combinación de control digital y manual le permite al operador ajustar el telar según sus necesidades, lo que resulta en mayor versatilidad en la producción.
- **Eficiencia en la producción:** El uso de dos beams facilita la producción de rollos más grandes, mejorando la productividad. (*ilustración 5*)



Ilustración 11. Telar Dornier PTS

Óptima se distingue de otras áreas de la organización porque es la única dedicada a la producción de mallas sin recubrimiento, lo que la convierte en una sección estratégica para satisfacer las necesidades específicas de los clientes.

El equipo del área está compuesto por 60 personas, organizadas en grupos bajo la dirección de supervisores. Entre las funciones clave del personal destacan los operadores de tejido, responsables del manejo de los telares; los fixers, encargados de realizar los anudados necesarios; y los trameros, quienes mantienen la limpieza y el orden en el área para garantizar la continuidad del proceso.

1.3.1. Lay Out de Optima

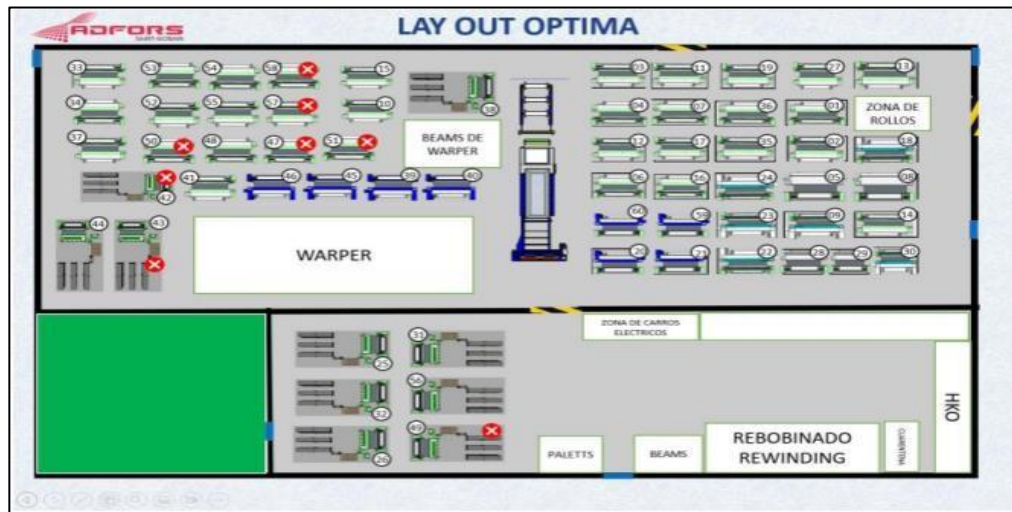


Ilustración 12 Lay Out Optima

1.3.2. Estructura Organizacional Optima



Ilustración 13. Organigrama del Área de producción Optima

1.4. Problemas por resolver

El área Óptima, dedicada a la producción de malla con hilo sin recubrimiento, enfrenta diversos retos operativos que afectan significativamente su eficiencia. A pesar de contar con maquinaria adecuada y un equipo de trabajo capacitado, los problemas en la estandarización de los procesos, la falta de documentación y la ausencia de procedimientos claros han generado inconsistencias en la producción y dificultan la medición de la productividad. A continuación, se describen los principales problemas identificados

1. Falta de estandarización en el tiempo del proceso de anudado:

El proceso de anudado no cuenta con un tiempo estándar definido, lo que provoca variabilidad en la duración del proceso entre los operadores. Esta falta de uniformidad dificulta la planificación, la medición del rendimiento y la optimización del tiempo de producción

2. Falta de instructivos para el proceso de anudado:

La falta de documentos que guíen el proceso de anudado genera que los operadores no sigan un procedimiento uniforme. Esto conduce a resultados inconsistentes y una mayor dificultad en la capacitación de nuevos empleados

3. Falta de descriptivos de puesto de trabajo:

No existe una descripción detallada de los roles y responsabilidades del puesto de fixer en el área de trabajo en el área Óptima. Esta falta de claridad sobre las funciones específicas de cada miembro del equipo puede generar confusión, lo que disminuye la eficacia del personal

4. Falta de un estándar de tiempos de anudado:

Al no contar con un estándar de tiempo para el proceso de anudado, es difícil medir la productividad de manera efectiva y compararla entre los operadores. La ausencia de este estándar impide la identificación de áreas de mejora en el proceso y limita la capacidad de optimizar el tiempo de trabajo

5. Falta de un checklist de entrega de turno:

La falta de un checklist formal para la entrega de turno entre operadores da lugar a una transición coherente entre turnos. Esto puede resultar en la omisión de detalles importantes lo que interrumpe la continuidad del trabajo y reduce la eficiencia operativa.

1.5. Objetivos

Objetivo general

Estandarización de tiempos y movimientos en el proceso de anudado y desarrollo de instructivos de puesto, así como guías específicas para el proceso de anudado.

Específicos:

- Reducir el tiempo y los recursos necesarios para implementar la actividad
- Eliminar actividades innecesarias y mejorar el uso de recursos para la realización de la actividad
- Diseñar estándares para mejorar la eficiencia y mantener la calidad

1.6. Justificación

La eficiencia en los procesos de producción es fundamental para alcanzar un rendimiento adecuado y cumplir con los objetivos establecidos. En el proceso de anudado dentro del área Óptima, se ha identificado una variabilidad significativa en los tiempos de ejecución entre los operarios (Fixers). Actualmente, algunos Fixers requieren todo un turno para completar un anudado, mientras que otros lo hacen en un tiempo considerablemente menor. Esta variabilidad en los tiempos de anudado no solo afecta la eficiencia general de la producción, sino también la gestión y planificación del proceso, dificultando la medición precisa de la productividad. El principal problema radica en la falta de estandarización de los tiempos de anudado, lo que genera una ineficiencia variable en el proceso y un control limitado sobre la cantidad de anudados realizados por día. Esta falta de uniformidad en los tiempos dificulta la toma de decisiones estratégicas para optimizar la producción. Por lo tanto, el proyecto busca establecer un estándar uniforme para los tiempos de anudado, con el objetivo de reducir la variabilidad en la ejecución de esta tarea. Establecer este estándar permitirá mejorar el control sobre el número de anudados realizados por día, lo que contribuirá a una mejora significativa en la eficiencia operativa. Además, con la implementación de este cambio, se logrará una planificación más precisa, una medición de productividad más efectiva y un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, alineando así el proceso con los objetivos de calidad y productividad de la organización.

2. Marco Teórico

2.1. Estandarización de tiempos y movimientos

La estandarización de tiempos y movimientos es el proceso de determinar los métodos óptimos para realizar una tarea y establecer los tiempos estándar para su ejecución. Esta técnica se basa en el análisis detallado de cada movimiento requerido en un trabajo para eliminar actividades innecesarias y asegurar la eficiencia operativa. También es una técnica clave en la administración científica y una de las principales contribuciones de Frederick Taylor. La idea central es que, al estandarizar los procesos, se pueden mejorar la eficiencia y la productividad. Taylor creía que cada tarea debía dividirse en pasos y que cada paso debía estandarizarse para que los trabajadores pudieran seguir una secuencia clara de acciones.

Tiene como objetivo la estandarización de tiempos y movimientos es mejorar la productividad mediante la optimización de recursos humanos y materiales, reduciendo desperdicios y asegurando una ejecución uniforme y eficiente de las tareas

2.2. Métodos de Análisis de Tiempos y Movimientos

El análisis de tiempos y movimientos es una técnica clave dentro de la ingeniería de métodos, utilizada para mejorar la eficiencia y productividad de los procesos industriales. Según Niebel y Freivalds (2009), esta disciplina combina el estudio de los movimientos realizados por los operarios con la medición precisa de los tiempos necesarios para completar una tarea. Este análisis tiene como objetivo principal establecer estándares de trabajo que permitan optimizar los recursos, minimizar desperdicios y mejorar las condiciones laborales.

2.2.1. Análisis de Tiempos

El análisis de tiempos consiste en determinar cuánto tiempo requiere un trabajador para realizar una tarea bajo condiciones normales de operación. Para ello, se utilizan diferentes métodos de análisis de tiempos, entre los que destacan:

- 1. Estudio de Tiempos con Cronómetro (Time Study):** Este es el método clásico que involucra la medición del tiempo que tarda un trabajador en realizar una tarea repetitiva. El cronómetro se utiliza para registrar el tiempo de ejecución de una tarea específica bajo condiciones controladas, y luego se promedian varios ciclos para obtener una estimación precisa. Además, este método tiene en cuenta los elementos de descanso y las variaciones en el desempeño del trabajador.

 - Cronometraje: Esta técnica mide directamente el tiempo que un operario toma para realizar un ciclo de trabajo. El proceso incluye:
 - Dividir la tarea en operaciones o elementos más pequeños.
 - Registrar múltiples ciclos para calcular un tiempo promedio confiable.
 - Ajustar el tiempo medido aplicando factores de calificación que reflejan el desempeño del operario.

2. **Técnica de Muestreo de Trabajo (Work Sampling):** Esta técnica se utiliza cuando es impráctico cronometrar cada ciclo de trabajo. Se toman muestras aleatorias del trabajo durante un período determinado y se observa la actividad en esos momentos específicos.
3. **Métodos Predeterminados (Predetermined Motion Time Systems - PMTS):** Los sistemas de tiempo predeterminado, como el MTM (Methods-Time Measurement), descomponen las tareas en movimientos elementales y asignan tiempos predeterminados a cada uno de esos movimientos. No se requiere cronometraje, ya que se usa una tabla que contiene tiempos estándar para diversos tipos de movimientos, lo que permite calcular los tiempos de las tareas sin necesidad de observación directa.
4. **Estudios de Movimientos Básicos (Motion Study):** Este análisis se enfoca en descomponer las tareas en movimientos elementales (como alcanzar, mover, girar, etc.) para eliminar movimientos innecesarios o ineficientes. El objetivo es optimizar los movimientos y establecer un método más eficiente para realizar la tarea. Este estudio es esencial cuando se busca aumentar la productividad mediante la mejora de la eficiencia del trabajador.
5. **Estudio de Tiempos por Elementos (Elemental Time Study):** Este método es un enfoque más detallado en el que se divide cada tarea en elementos básicos o etapas. A cada elemento se le asigna un tiempo específico, ya sea a través de cronometraje o mediante el uso de estándares de tiempo establecidos. La suma de los tiempos de todos los elementos constituye el tiempo total de la tarea.

2.2.2. Análisis de Movimientos

El análisis de movimientos se enfoca en observar los patrones de trabajo de los operarios para identificar y eliminar movimientos innecesarios. Entre las técnicas más utilizadas se encuentran:

1. Diagramas de Proceso:
 - Diagrama de Operaciones: Representa gráficamente las principales operaciones en su secuencia.
 - Diagrama de Flujo: Detalla cada paso del proceso.
 - Diagrama de Recorrido: Muestra el desplazamiento físico de materiales o personas dentro de una planta.

2. **Principios de Economía de Movimientos:** Estos principios buscan minimizar movimientos innecesarios y mejorar la ergonomía. Según Niebel y Freivalds, los principios se dividen en:
 - **Uso del cuerpo humano:** Evitar movimientos incómodos, innecesarios o repetitivos.
 - **Arreglo del lugar de trabajo:** Reducir tiempos de alcance y transporte.
 - **Diseño de herramientas y equipos:** Facilitar el trabajo del operario.
3. **Microanálisis con Therblig:** Esta técnica analiza movimientos elementales como alcanzar, mover, sujetar o soltar. Cada movimiento es clasificado para identificar desperdicios e ineficiencias.

2.2.3. Importancia del Análisis de Tiempos y Movimientos

- El análisis de tiempos y movimientos permite:
- Mejorar la productividad y la eficiencia de los procesos.
- Establecer estándares de trabajo realistas.
- Identificar cuellos de botella y desperdicios en el proceso.

2.2.4. Beneficios del análisis de tiempos y movimientos

El análisis de tiempos y movimientos es beneficioso para las empresas ya que les permite medir y mejorar la eficiencia en el trabajo. Al identificar los movimientos más eficientes para realizar una tarea, se puede reducir el tiempo necesario para realizarla y aumentar la producción. Además, el análisis de tiempos y movimientos también ayuda a mejorar la seguridad en el trabajo al identificar y eliminar los movimientos que pueden causar lesiones.

El análisis de tiempos y movimientos es una herramienta clave para optimizar procesos y mejorar la eficiencia operativa. Según Niebel, Benjamín W., y Freivalds, Andris (2009), los principales beneficios de este análisis incluyen:

1. Incremento de la Productividad:
 - Optimiza el uso de los recursos humanos y materiales.
 - Elimina movimientos innecesarios, reduciendo los tiempos de ciclo.
 - Mejora el flujo de trabajo, disminuyendo retrasos y tiempos muertos.
2. Reducción de Costos Operativos:
 - Permite una asignación más eficiente de recursos, reduciendo desperdicios de tiempo y materiales.
 - Disminuye costos laborales al establecer estándares precisos para cada tarea.
3. Establecimiento de Estándares de Trabajo:
 - Define tiempos normales para realizar las actividades, lo que facilita la planificación de la producción.

- Sirve como referencia para evaluar el desempeño de los trabajadores de manera objetiva.

4. Mejora en la Ergonomía y las Condiciones Laborales:

- Identifica movimientos que generan fatiga o sobreesfuerzos y propone alternativas para reducirlos.
- Minimiza el riesgo de lesiones laborales al optimizar las posturas y movimientos del operario.

5. Mejora de la Calidad:

- Estandariza los métodos de trabajo, reduciendo variaciones en los resultados.
- Favorece la consistencia en la calidad del producto final al reducir errores operativos.

6. Soporte para la Toma de Decisiones:

- Proporciona datos precisos para decisiones estratégicas relacionadas con la producción, los recursos y la capacidad instalada.
- Facilita la comparación entre métodos alternativos para seleccionar los más eficientes.

7. Identificación y Eliminación de Desperdicios:

- Detecta actividades que no agregan valor al proceso, como movimientos redundantes, tiempos de espera o exceso de manejo de materiales.

2.3. Tolerancias (Suplementos de tiempo)

2.3.1. Cálculo y Aplicación de Tolerancias o Suplementos

Una vez que se ha calculado el tiempo normal, se debe aplicar un suplemento u holgura a dicho tiempo para determinar un tiempo estándar correcto. Los suplementos u holguras se consideran para el estándar porque durante la ejecución de una operación ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos de la jornada de trabajo. Se suelen presentar interrupciones, demoras y retardos causados por la fatiga en todas las asignaciones de trabajo y de esta manera resulta un estándar razonable y sostenible para un operario promedio que trabaja a ritmo estable y normal.

2.3.2. Adición de suplementos u holguras

Durante la ejecución de una operación el operario puede tener interrupciones, como se mencionó anteriormente, por ende, a estas interrupciones se asigna un tiempo adicional. La primera son las interrupciones personales, es decir fisiológicas, tales como ir al sanitario, tomar agua, entre otras; la segunda es la fatiga, que afecta incluso a los individuos más fuertes en los trabajos más ligeros. Todo trabajo por sencillo que parezca genera fatiga debida a la repetibilidad. La tercera se refiere a los retrasos inevitables, como herramientas que se rompen, interrupciones del supervisor, pequeños problemas con las herramientas y variaciones del material, dichas interrupciones requieren de la aplicación de una holgura. Como el estudio de tiempos se realiza durante un periodo relativamente corto y como los elementos extraños se eliminan para calcular el tiempo normal, se agrega una holgura o suplemento al tiempo normal para determinar un estándar justo que el operario pueda lograr de manera razonable

Se conoce como tiempo estándar (TE) de una operación a aquel tiempo requerido por un operario totalmente calificado y capacitado, que trabaja a un paso estándar y con un esfuerzo promedio para realizar una operación

La Ecuación para añadir el suplemento u holgura al tiempo normal es:

$$TE = TN + TN \times \text{holgura} = TN \times (1 + \text{holgura})$$

El suplemento u holgura se representa como una fracción del tiempo normal y se utiliza como un multiplicador igual a $1 + \text{holgura}$. Otra manera es formular las holguras como una fracción del día de trabajo total, como el tiempo de producción real podría no ser conocido. Para ello la ecuación para el tiempo estándar es la siguiente:

$$TE = TN \times (1 + \text{holgura}).$$

2.3.3. Métodos para determinar los datos de holgura estándar

- a) Observación directa, la cual requiere que los analistas estudien dos, o quizá tres, operaciones durante un tiempo largo. Los analistas registran la duración y razón de cada intervalo ocioso. Posteriormente se determina una muestra razonablemente representativa, los observadores o analistas resumen sus resultados para definir el porcentaje de holgura de cada característica que se aplicara. Los datos resultantes deben ajustarse al desempeño estándar. Pero este método tiende a ser tedioso, porque al observar durante un largo tiempo las operaciones, resulta cansado no solo para el analista, sino también para el trabajador, además estudia pequeñas muestras, lo que genera sesgo.
- b) Otra técnica son estudios de muestreo del trabajo. Este método implica tomar un número grande de observaciones aleatorias, por ende, requiere sólo tiempo parcial o un servicio intermitente del analista. Para este método no se usa el cronometro, sino que el analista solo recorre el área que se estudia en momentos aleatorios y registra de manera breve lo que hace cada operario. El número de demoras que se registran, se dividen entre el número total de observaciones durante las cuales el operario realiza trabajo productivo, el resultado se aproxima a la holgura que requiere el operario para satisfacer las demoras encontradas.

Se ilustra mediante un esquema los tipos de holguras de acuerdo con la función. La división principal se refiere a las holguras por fatiga contra las especiales. Las holguras por fatiga, como su nombre lo indica, proporcionan tiempo para que el trabajador se recupere de la fatiga provocada por la operación o por el entorno de trabajo. Estas holguras se clasifican en holguras por fatiga constante y variable. Las holguras especiales involucran factores diferentes relacionados con el proceso, el equipo y los materiales, y se llaman holguras por demoras inevitables, evitables, adicionales y por política. (ilustración 14)

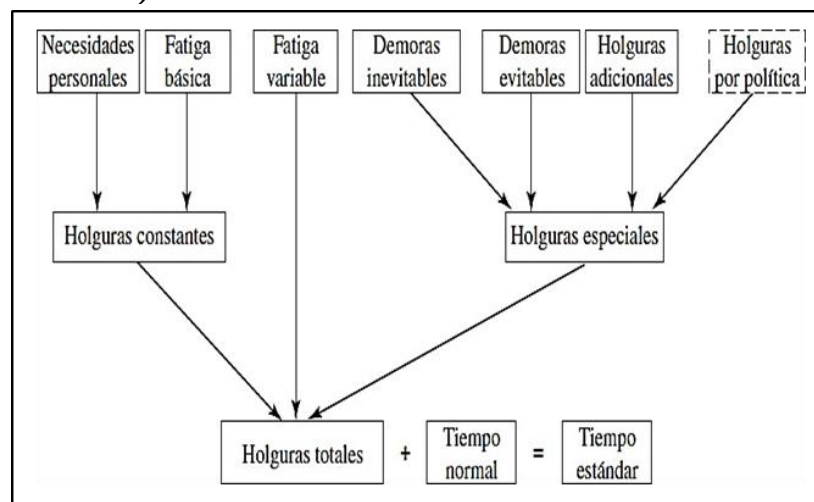


Ilustración 14. Tipos de holguras. Fuente: Niebel, B. & Freivalds, A. (2014). Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo

La oficina internacional del trabajo de Estados Unidos (ILO, Internacional Labour Office, 1957) desarrollo una técnica, donde ha tabulado el efecto de diversas condiciones de trabajo para llegar a factores de suplemento u holgura como se aprecia en la tabla. Dichos factores involucran parado contra sentado, posiciones anormales, uso de fuerza, iluminación, condiciones atmosféricas, atención que se necesita para el trabajo, nivel de ruido, tensión mental, monotonía y tedio. Para utilizar dicha tabla, el analista debe determinar los factores de holgura para cada elemento del estudio y sumar estos valores y obtener la holgura por fatiga global, posteriormente se suma a la holgura por fatiga constante. Estas recomendaciones de ILO se desarrollaron por medio de un consenso entre administradores y trabajadores de muchas industrias y no están sustentadas directamente. (Ilustración 15)

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal.	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado.	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda.	0
b) Incómoda (flexionado).	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado).	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado.	0
b) Bastante abajo de lo recomendado.	2
c) Muy inadecuada.	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable.	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o exacto	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte	2
c) Intermitente: muy fuerte	5
d) De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo.	1
b) Espacio de atención compleja o amplia.	4
c) Muy complejo	8
9. Monotonía:	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso.	0
b) Tedioso.	2
c) Muy tedioso	5

Ilustración 15. Holguras recomendadas por ILO. Fuente: Niebel, B. & Freivalds, A. (2014). *Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo*

2.3.4. Cálculo de Suplementos de una operación.

Después de realizar un estudio de tiempos definitivo de una operación, analizando los elementos de todo el método, se asignaron los porcentajes de suplementos u holguras considerando las condiciones en que se lleva a cabo la actividad y utilizando la tabla 4.18 de Holgura

Cálculo de Suplementos de una operación:

Ejempló:

SUPLEMENTOS CONSTANTES:

Holgura Personal (Hombre).....5 %

Holgura por fatiga básica.....4%

SUPLEMENTOS VARIABLES

Trabajo fino o exacto en toda la operación.....2%

Monotonía (Media).....1%.

Tedio (tedioso).....2%

Retrasos inevitables.....2%

16 %

Por lo tanto, para obtener el tiempo estándar (TE), los valores que se tienen en la fila del Tiempo Normal (TN) serán multiplicados por 1.16.

$$TE = TN \times (1 + \% \text{holgura} / 100)$$

2.4. Principios de la administración científica

La administración científica se basa en cuatro principios fundamentales, que son:

- Estudio de tiempos y movimientos: se trata de analizar los movimientos necesarios para realizar una tarea y determinar cuánto tiempo se necesita para completarla. El objetivo es optimizar los procesos y reducir el tiempo necesario para realizar las tareas.
- División del trabajo: consiste en dividir las tareas complejas en tareas más simples y especializadas, de manera que cada trabajador pueda centrarse en realizar una tarea específica y así aumentar su eficiencia.
- Selección y entrenamiento del personal: la administración científica se enfoca en seleccionar a los trabajadores más aptos para cada tarea y entrenarlos de forma adecuada, de manera que puedan desempeñar su trabajo de forma eficiente

- Supervisión directa: la supervisión directa de los trabajadores es esencial para garantizar que se estén cumpliendo los estándares establecidos y para identificar posibles mejoras en los procesos.

2.4.1. Aplicaciones prácticas de la administración científica

La administración científica ha sido ampliamente utilizada en la industria manufacturera y ha permitido mejorar la productividad y eficiencia en diversas áreas, como la producción en masa de automóviles y otros bienes de consumo. Además, ha sido aplicada en la gestión de servicios, como el sector de la salud y la educación, donde se busca mejorar la eficiencia en la atención al cliente o en la enseñanza.

- **Ingeniería Industrial**

La ingeniería industrial es una disciplina que se enfoca en la optimización de los procesos productivos y en la gestión eficiente de los recursos. Este campo de estudio fue influenciado en gran medida por las ideas y aportes de Frederick Taylor, quien buscó aplicar métodos científicos a la gestión empresarial. En esta sección, exploraremos las principales contribuciones de Taylor a la ingeniería industrial.

- **Contribuciones a la gestión de operaciones**

Las ideas de Taylor también tuvieron un impacto significativo en la gestión de operaciones. La división del trabajo y la estandarización de procesos permitieron una mejor coordinación y gestión de los recursos y la capacidad de predecir y controlar el rendimiento y la calidad. Además, la medición del rendimiento y la aplicación de incentivos basados en la productividad fueron un hito en la gestión de recursos humanos.

- **Impacto en la industria moderna**

Las contribuciones de Taylor a la ingeniería industrial han tenido un impacto duradero en la industria moderna. Sus ideas y enfoques han sido adoptados en todo el mundo y han sido fundamentales para la evolución de la gestión empresarial. La ingeniería industrial es una disciplina esencial para la optimización de los procesos productivos y la gestión de recursos en cualquier tipo de industria.

- **Productividad Laboral**

En el mundo empresarial actual, la productividad es un tema crucial para el éxito y la rentabilidad de cualquier empresa. Frederick Taylor, uno de los precursores de la administración científica, también contribuyó significativamente a la mejora de la productividad laboral en la industria. Uno de los mayores aportes de Taylor a la productividad laboral fue su enfoque científico para la medición del trabajo. Taylor creó un sistema de incentivos basado en la productividad, donde los trabajadores recibían un salario acorde a su rendimiento. Para medir este rendimiento, Taylor desarrolló métodos para medir la cantidad de trabajo realizado por hora y también estudió los movimientos necesarios para realizar una tarea con la mayor eficiencia posible. Otro de los aportes de

Taylor a la productividad laboral fue la capacitación y entrenamiento de los trabajadores. Para Taylor, la capacitación era una forma de mejorar la calidad del trabajo y aumentar la eficiencia en la producción. En su opinión, los trabajadores debían estar debidamente capacitados y entrenados para realizar sus tareas de la manera más eficiente posible.

2.5. Diagrama de Operaciones

El diagrama de operaciones del proceso, conocido también como diagrama operativo, muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios de un bien o servicio, comienza desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. También muestra la entrada de todos los componentes y sub-ensambles al ensamble principal

Recomendaciones para realizar el diagrama de operaciones del proceso

Se recomienda que el analista a la hora de trazar el diagrama deba ser cuidadoso para que las líneas de flujo verticales y las líneas de materiales horizontales no se crucen. Si es estrictamente necesario el cruce de una línea vertical con una horizontal, se debe utilizar la convención para mostrar que no se presenta ninguna conexión; esto es, dibujar un pequeño semicírculo en la línea horizontal en el punto donde la línea vertical lo cruce. Los valores del tiempo, basados en estimaciones o en mediciones reales, pueden asignarse a cada operación o inspección.

2.5.1. Estructura del Diagrama de Operaciones

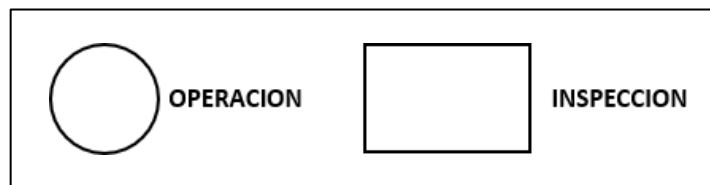


Ilustración 16. Estructura de Diagrama de Operaciones

Para la elaboración del diagrama se utilizan dos símbolos:

- Un círculo: El cual representa una operación. Durante un proceso una operación sucede cuando la materia prima es transformada intencionalmente. Este símbolo también se emplea para estudiar o planear antes de que se realice el trabajo productivo de cierta parte. *(ilustración 16)*
- Un cuadrado: Representa una inspección. Esta se realiza cuando se requiere examinar o verificar la parte que se está fabricando para observar si cumple con una especificación o tolerancia. *(ilustración 16)*

2.6. Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo del proceso, también conocido como cursograma analítico de proceso. A diferencia del diagrama de operaciones del proceso, este diagrama muestra más detalles del proceso, como consecuencia, no se adapta a casos donde se consideren conjuntos de ensambles complicados. Se aplica sobre todo a un componente de ensamble o sistema. El diagrama de flujo del proceso además de que muestra las operaciones e inspecciones, muestra todos los traslados (transportes), los retrasos (demoras, almacenamientos), y las operaciones combinadas como: operación-transporte y operación-inspección, a los que se expone un artículo a medida que recorre la planta o área de manufactura.

El diagrama de flujo del proceso se utiliza de manera particular para identificar los costos ocultos no productivos dentro del proceso como, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que los analistas identifican estos periodos no productivos, pueden tomar medidas para eliminarlos o minimizarlos y, por ende, reducir costos.

Entonces, el diagrama de flujo del proceso, de la misma forma que el diagrama de procesos operativos no es el final en sí mismo, sino un medio para llegar al objetivo final, la mejora de los procesos y la reducción de costos. Puesto que el diagrama de flujo muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, la información que ofrece puede dar como consecuencia una reducción en la cantidad y la duración de estos elementos. Asimismo, las distancias que se encuentran registradas en el diagrama de flujo del proceso nos podrían ayudar a visualizar cómo puede mejorarse la distribución de una planta. En el diagrama de flujo de proceso se utilizan símbolos estándar y no estándares para identificar los elementos que se registran. A continuación, se explicará estas dos clasificaciones de símbolos.

2.4.1. Símbolos estándar del diagrama de flujo de proceso

Se llaman símbolos estándar porque se utilizan para el proceso de manufactura, los cuales son:

Una flecha: Significa transporte, el cual puede definirse como mover un objeto de un lugar a otro ya sea por el operario mismo o utilizando algún equipo. Cuando el movimiento del objeto se lleva a cabo durante el curso normal de una operación o inspección no se considera un transporte, por lo tanto, un desplazamiento más allá de 1.5 mts ya se considerará transporte.

Una letra D mayúscula: Representa un retraso o demora, el cual se presenta cuando una parte no puede ser procesada inmediatamente en la próxima estación de trabajo por alguna situación ajena a los procesos.

Un triángulo equilátero con su vértice hacia abajo: Se utiliza para representar un almacenamiento, el cual se presenta cuando una parte material o pieza se guarda y protege en un determinado lugar para que nadie la remueva sin autorización. (ilustración 17)

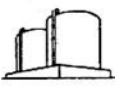
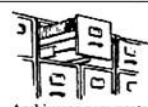
Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Ilustración 17. Conjunto estándar de símbolos que se utilizan en los diagramas de procesos de flujo.

2.7. Aplicación de las 5S

El concepto de las 5S proviene de una metodología japonesa desarrollada para la organización, limpieza y eficiencia en el lugar de trabajo. Es ampliamente adoptada en manufactura y oficinas como parte de las prácticas de mejora continua. Su objetivo principal es crear un entorno laboral productivo, seguro y limpio mediante cinco principios, cada uno representado por una palabra japonesa que comienza con "S":

- Seiri (Clasificación): Identificar y separar lo necesario de lo innecesario, desechando lo que no agrega valor al trabajo diario.
- Seiton (Orden): Organizar los elementos necesarios de manera que puedan ser localizados y utilizados fácilmente. "Un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar".
- Seiso (Limpieza): Mantener el área limpia e identificar las fuentes de suciedad para eliminarlas de raíz.
- Seiketsu (Estandarización): Establecer normas y procedimientos para mantener las condiciones alcanzadas con las primeras tres S.
- Shitsuke (Disciplina): Crear una cultura de autodisciplina en la que los trabajadores adopten y mantengan estos principios como un hábito constante.

2.7.1. Beneficios de las 5S en el entorno laboral

- Mejora en la eficiencia: La clasificación y organización de los materiales y herramientas permiten a los empleados realizar sus tareas más rápidamente, reduciendo el tiempo de búsqueda y aumentando el flujo de trabajo.
- Incremento de la seguridad: Un entorno limpio y ordenado reduce los riesgos de accidentes, al evitar que los materiales estén desordenados o que las herramientas sean difíciles de encontrar.
- Mejor calidad: La eliminación de los desechos y la creación de un ambiente ordenado permite una mayor concentración en la calidad del trabajo. También se facilita la identificación de problemas en los equipos o procesos.
- Reducción de costos: La correcta organización del espacio de trabajo puede llevar a un uso más eficiente de los recursos y reducir el desperdicio, lo que a largo plazo disminuye los costos operacionales.
- Cultura de mejora continua: Las 5S son parte de la filosofía Kaizen, que promueve la mejora continua y la participación de todos los miembros de la organización.

2.8. Instructivos de proceso:

Los instructivos de proceso son fundamentales en la estandarización de tareas dentro de un proceso de producción. Según las fuentes consultadas, los instructivos son documentos que describen detalladamente los pasos a seguir para realizar una tarea específica con el objetivo de garantizar la correcta ejecución de esta, reduciendo errores y asegurando que los operadores sigan los mismos procedimientos. Además, son esenciales para la capacitación de nuevos empleados, promoviendo la consistencia en las operaciones y mejorando la calidad y la eficiencia del proceso. *(ilustración 18)*

	ADFORS BY SAINT-GOBAIN (Instrucción de Trabajo)			
	ÚLTIMA REVISIÓN	REVISIÓN: 1	PÁGINA: -	CODIGO:

Título:

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
	JEFE DE AREA	GERENTE DE AREA
Fecha de creación	Fecha de última revisión	Fecha de próxima revisión
Firma		

HISTORIAL DE REVISION							
Revisión	0	1	2	3			
Fecha							
Próxima revisión:							

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
0		
1		
2		

Distribución de copias Controladas	
N/A	

- 1 Objetivo
- 2 Alcance
- 3 Lineamientos de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente
- 4 Definiciones y abreviaturas.

Ilustración 18. Instructivo de proceso

2.9. Descriptivo de puesto

Un descriptivo de puesto es un documento que define y detalla las responsabilidades, funciones, habilidades y requisitos de un puesto de trabajo dentro de una organización. Este documento sirve como una herramienta clave para alinear las expectativas entre la empresa y el ocupante del puesto, así como para facilitar procesos de reclutamiento, selección, capacitación y evaluación del desempeño.. (ilustración 19)

	DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO		Código:	
			Revisión: 0	
			Página 1 de 4	
	1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO			
Título del Puesto:		Gerencia o departamento al que pertenece:		
	2. FINALIDADES (OBJETIVOS) PRINCIPALES DEL PUESTO			
	3. POSICIÓN EN EL ORGANIGRAMA			
	4. RELACIONES INTERNAS CON OTROS PUESTOS			

Ilustración 19.Descriptivo de Puesto

3. Desarrollo:

3.1. Situación actual de la planta

La fábrica de Adfors Saint-Gobain, ubicada en Xicoténcatl 1, Tetla, Tlaxcala, se dedica a la producción de mallas y accesorios para puertas y ventanas. En el área de producción Óptima, que fabrica mallas con fibra virgen en la cual se ha identificado un problema organizacional que afecta la eficiencia del proceso: la falta de un estándar de tiempos en las operaciones de anudado.

La ausencia de un estándar provoca que cada operario realice las tareas en tiempos variables entre 6 y 2 horas por parte de los fixer, lo que genera inconsistencias en el flujo de trabajo y dificultades para medir y optimizar el desempeño. Esta situación afecta negativamente la productividad, incrementa las diferencias en el ritmo de trabajo y dificulta establecer metas claras y alcanzables.

Para abordar este problema, es fundamental realizar un análisis detallado de los procesos, cronometrar las actividades clave y desarrollar un estudio de tiempos y movimientos. Con base en estos datos, se pueden establecer estándares que sirvan como referencia para todos los operadores. Además, implementar estos estándares con una adecuada capacitación y monitoreo puede ayudar a uniformar los tiempos de ejecución, mejorar la eficiencia del área y facilitar la planificación operativa.

3.2. Descripción del proceso de anudado

1. Preparación de Beams

El operador se dirige al área de Beams para seleccionar el beam adecuado, basándose en las especificaciones del telar donde se realizará el anudado, tomando en cuenta aspectos como el tipo de brida y el número de puntas. Es importante realizar una inspección visual del beam para detectar cualquier daño visible o imperfección que pueda comprometer la calidad del tejido final. Así como la inspección visual, el operador debe verificar que el beam esté correctamente etiquetado

2. Preparación de la Maquinaria ("Telar")

El operador instala cuidadosamente una prensa de metal sobre los hilos que están en el telar, con el fin de evitar que se deslicen o pierdan durante el proceso de anudado. Luego, baja la brida vacía para poder montar el nuevo beam. Antes de iniciar, realiza una inspección rápida de los rodillos, horquillas y mallas del telar, verificando que estén libres de residuos que puedan impedir el paso adecuado de los hilos. Esta revisión es necesaria para evitar paradas innecesarias

3. Proceso de Anudado

Una vez preparado el telar, el operador comienza el proceso de anudado. Despega cuidadosamente los hilos del nuevo beam y los alinea con los hilos ya presentes en el telar, utilizando un bastidor colocado frente al telar. Este bastidor carga las camas de hilos, lo que facilita el paso de los hilos a través de la máquina de anudado. Es necesario que el operador verifique que los hilos estén alineados y anudados de forma precisa

El operador debe estar atento durante todo el proceso, supervisando la calidad de los anudados. Una vez que los hilos estén correctamente anudados, el bastidor se retira y los hilos se pasan por las horquillas y mallas del telar. Durante este paso, es importante que los hilos se deslicen sin problema y con la tensión adecuada. Los rodillos del telar se ajustan con precisión para garantizar que el hilo pase sin problemas. El operador también debe asegurarse de que la tensión se mantenga realizando ajustes cuando sea necesario.

Una vez que el proceso de anudado se completa, el operador cortador de rollos corta el rollo de tela terminado. Es importante verificar que la calidad de la tela es la adecuada durante el proceso de corte

4. Empaque y Almacenamiento

Después de cortar el rollo, el cortador de rollos debe de pesar y paletizar el rollo, verificando que el peso y el tamaño del rollo sean los correctos según las especificaciones. Una vez que el rollo se encuentra en condiciones óptimas, se coloca en el área de almacenamiento, donde se registra para su posterior envío

3.3. Beams en Telares

En el proceso de producción de malla de fibra de vidrio sin recubrimiento los beams son pieza importante para la producción, sin embargo, en algunos tipos de telares se utiliza un beam o incluso dos, lo que genera más actividades necesarias para un correcto anudado.

A continuación, se da una breve explicación:

3.3.1. Descripción para un Beam

En el diagrama de flujo nos describe detalladamente las actividades que se realizan en el anudado, resaltando en sí, las actividades que se hacen en un telar cuando solo tiene un beam. Lo que nos indica que en el telar se realizara el anudado por un solo beam. (ilustración 20)



Ilustración 20. Telar con un Beam

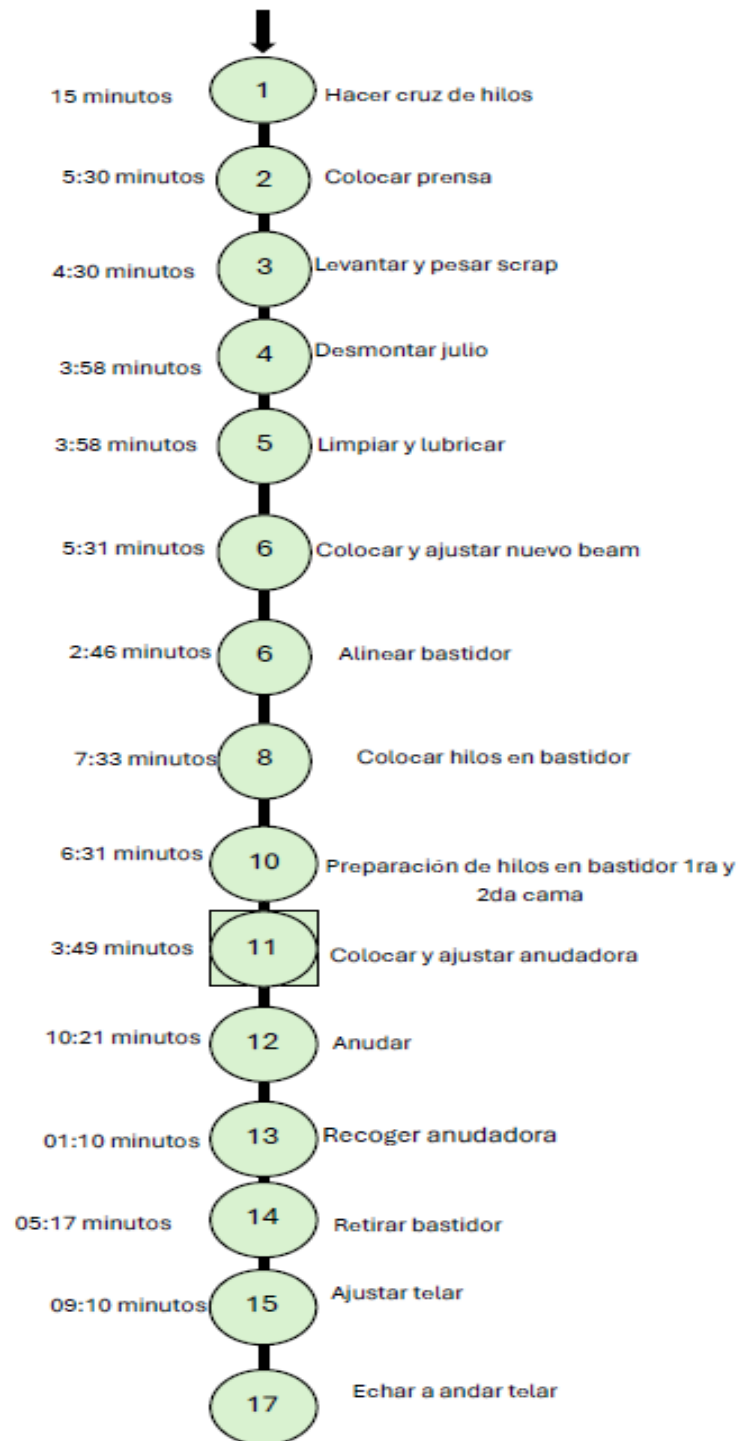
3.3.2. Descripción por 2 Beams

Algunos tipos de telares necesitan dos beams con el mismo número de puntas para generar malla con un ancho de tela más grande, lo que indica que se realizaran algunas actividades por dos beams. (ilustración 21)



Ilustración 21. Telar con dos Beam

3.4. Diagrama de Operaciones un solo Beam

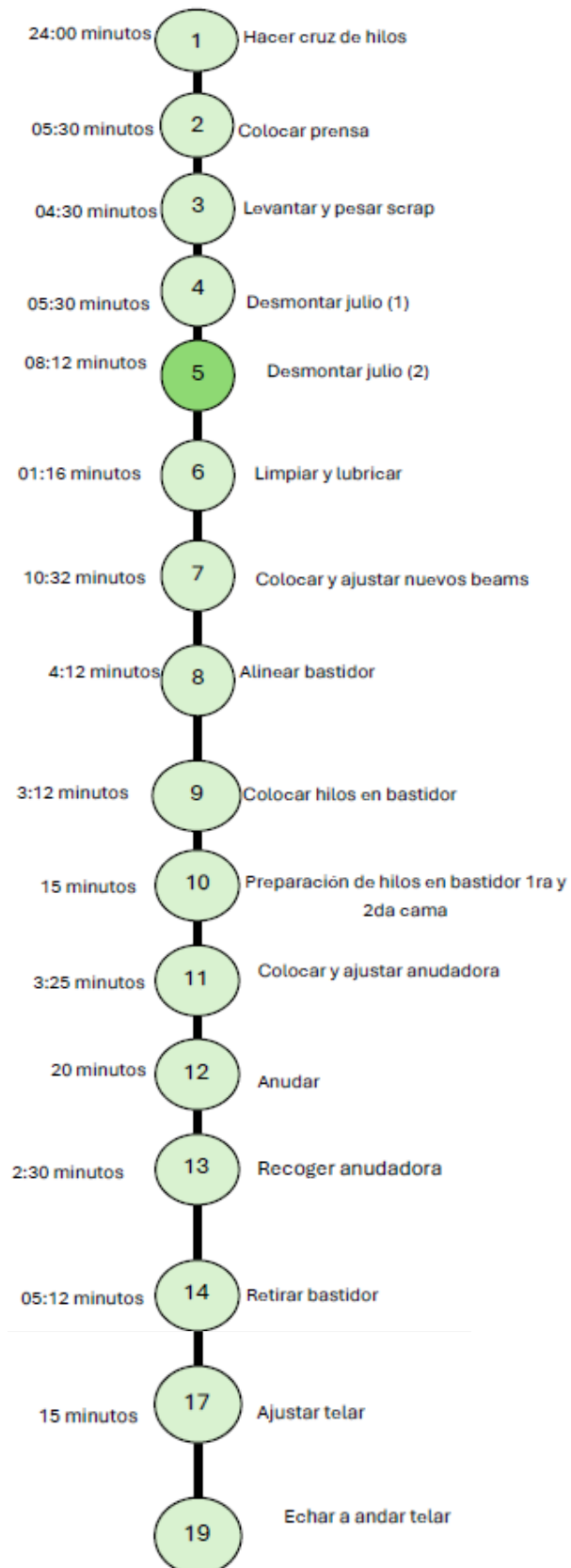


3.5. Diagrama de Flujo para un Beam en telar

DIAGRAMA DE FLUJO PARA UN BEAM EN TELAR									
Actividad	Proceso anudado	Método	Actual		X		RESUMEN		
			Propuesto				Actividad	Actual	Total
Objeto		Empieza					Actividad	Actual	Total
Lugar	Área "Óptima"	Termina					Operación	●	28
Material	Beams	Operario	X	Equipo			Transporte	➡	8
Elaborado por:	Ema Sánchez Hernández	Fecha:					Espera	⬢	
							Inspección	■	1
Aprobado por	Ing. Beatriz Cisneros Alanís	Fecha					Almacenamiento	▼	
							Distancia	215	

Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	V.A	Símbolo					Observaciones
Entrega de turno			00:05:00 mn		●	➡	⬢	■	▼	
Recorrido de telares e identificación de telar prioridad		35 mtr	00:10:00mn		●					
Hacer cruz de hilos			00:15:00 mn		●					
Colocar prensa			00:5:30 mn		●					
Levantar y pesar residuos de scrap			00:4:30 mn		●					
Ir al área de carros eléctricos y tomar porta beam		40 mtr	00:1:42 mn		●					
Desmontar julio			00:3:58 mn		●					
Ir a dejar al área de beams terminados		30mtr	00:03:43		●					
Limpiar y lubricar			00:02:13		●					
Ir por el nuevo Beam (1)		50mtr	00:08:35		●					
Colocar nuevo beam			00:05:31		●					Presentan falta de herramientas para desmontar el beam
Ir por bastidor		20 mtr	00:01:23		●					
Alinear bastidor			00:02:46		●					
Colocar prensa			00:04:00		●					
Colocar primera cama de hilos			00:07:33		●					
Poner masking y cortar hilos			00:01:00		●					
Rociar aquanet			00:01:30		●					Cada que necesita tiene que ir a la gaveta
Dejar secar aquanet			00:00:00		●					
Colocar segunda cama en el bastidor en la parte superior de la primera			00:06:31		●					
Poner masking y cortar hilos			00:00:00		●					Cada que necesita tiene que ir a la gaveta
Rociar aquanet			00:01:30		●					
Dejar secar aquanet			00:00:00		●					
Ir por anudadora		20 mtr	00:02:13		●					
Preparar anudadora			00:01:27		●					
Ajustar anudadora al bastidor			00:02:19		●					
Anudar			00:10:41		●					
Recoger anudadora			00:01:10		●					
Ir a dejar a área		20mtr	00:00:28		●					
Retirar bastidor			00:05:17		●					
Ir a dejar a área		20 mtr	00:01:14		●					
Ajustar telar			00:00:00		●					
Acomodar orilla falsa			00:02:15		●					
Pasar nudos por horquillas			00:45:46		●					
Pasar nudos por mallas			00:06:43		●					
Recuperar tensión			00:00:00		●					
Jalar hilos y anudar			00:01:03		●					
Colocar masking en julio y verificar hilos			00:00:00		●					El beam trae algunos hilos rotos lo que genera hilos perdidos
Recuperar hilos perdidos			00:25:00		●					Tarda en recuperarlos
Echar a andar telar			00:00:00		●					
TOTAL		215								

3.6. Diagrama de Operaciones de dos Beams



3.7. Diagrama de Flujo para dos Beam

DIAGRAMA DE FLUJO PARA DOS BEAM EN TELAR									
Actividad	Proceso anudado	Método	Actual		X		RESUMEN		
			Propuesto				Actividad	Actual	Total
Objeto		Empieza					Operación	●	32
Lugar	Área "Óptima"	Termina					Transporte	➡	10
Material	Beams	Operario	X	Equipo		Espera	⏸		
Elaborado por:	Ema Sánchez Hernández	Fecha:					Inspección	■	1
Aprobado por	Ing. Beatriz Cisneros Alanís	Fecha					Almacenamiento	▼	
							Distancia	315	

Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	V.A	Símbolo					Observaciones
Entrega de turno			00:05:00		●	➡	⏸	■	▼	
Recorrido de telares e identificación de telar prioridad		35	00:10:00		●					
Hacer cruz de hilos			00:24:00		●					
Colocar prensa			00:05:59		●					
Levantar y pesar residuos de scrap			00:06:48		●					
Ir al área de carros eléctricos y tomar porta beam		40 mtr	00:05:29		●					
Desmontar julio 1			00:05:29		●					
Ir a dejar al área de beams terminados		30mtr	00:05:45		●					
Desmontar julio 2			00:08:12		●					
Ir a dejar al área de beams terminados		30 mtr	00:4:40		●					
Limpiar y lubricar			00:01:16		●					
Ir por el nuevo Beam (1)		50mtr	00:08:30		●					
Colocar nuevo beam (1)			00:04:27		●					Presentan falta de herramientas para desmontar el beam
Ir por el nuevo Beam (2)		50 mtr	00:07:52		●					
Colocar Beam (2)			00:06:32		●					Presentan falta de herramientas para desmontar el beam
Ir por bastidor		20 mtr	00:01:52		●					
Alinear bastidor			00:04:12		●					
Colocar prensa			00:03:03		●					
Colocar primera cama de hilos			00:04:11		●					
Poner masking y cortar hilos			00:00:00		●					
Rociar aquanet			00:01:26		●					Cada que necesita tiene que ir a la gaveta
Dejar secar aquanet			00:00:00		●					
Colocar segunda cama en el bastidor en la parte superior de la primera			00:08:48		●					
Poner masking y cortar hilos			00:00:00		●					Cada que necesita tiene que ir a la gaveta
Rociar aquanet			00:01:20		●					
Dejar secar aquanet			00:00:00		●					
Ir por anudadora		20 mtr	00:02:46		●					Realiza muchas vueltas
Preparar anudadora			00:02:46		●					Realiza muchas vueltas
Ajustar anudadora al bastidor			00:2:27		●					
Anudar			00:17:00		●					
Recoger anudadora			00:02:12		●					
Ir a dejar a área		20mtr	00:03:37		●					
Retirar bastidor			00:05:26		●					
Ir a dejar a área		20 mtr	00:03:57		●					
Ajustar telar			00:00:00		●					

3.8. Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de anudado

Equipo utilizado para la medición de trabajo

Es importante antes de iniciar un estudio de tiempo que se cuenta con el equipo necesario a utilizar, se describe que equipo se utilizara en esta toma de tiempos.

- Cronómetro común
- Tabla para apoyo
- Tabla de control de tiempos
- Lapicero

Técnica utilizada en la toma de tiempos

Se utilizará la técnica de estudio cronométrico de tiempos. El estudio se hará a través de observaciones directas en posición detrás del operador, de tal forma no crear distracciones ni interferir en el trabajo que se estará ejecutando

Realización de toma de tiempos

Se realizó un estudio de tiempos del producto G150 considerando diferentes números de puntas y tipos de telares. Para el análisis, se tomaron las siguientes muestras: dos del telar HTV, dos del PTS, tres del GTV con 600 puntas, cuatro del GTV con 942 puntas y dos del Picañol. En cada caso, se calculó el tiempo total durante el proceso de anudado. Los resultados mostraron una variabilidad significativa en los tiempos totales registrados, evidenciando diferencias en la ejecución del proceso (*ver Tabla 1,2,3,4,5*).

TELAR HTV

PRODUCTO G150		
PUNTAS	590	
TELAR	HTV	
NUMERO DE MUESTRAS	1	2
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y Identificacion de telar prioridad	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:14:00	00:16:00
Colocar prensa	00:06:00	00:05:00
Levantar y pesar reciduos de scrap	00:05:00	00:04:00
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:01:25	00:02:00
Desmontar julio	00:01:56	00:06:00
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:04:26	00:03:00
Desmontar julio 2	00:03:17	00:05:00
Ir a dejar area de beams terminados	00:03:25	00:04:00
Limpiar y lubricar	00:02:20	00:02:05
Ir por el nuevo beam 1	00:08:06	00:09:05
Colocar nuevo beam 1	00:04:01	00:07:00
Ir por el nuevo beam 2	00:06:28	00:07:00
Colocar el nuevo beam 2	00:08:20	00:05:00
Ir a dejar porta beam	00:02:33	00:02:00
Ir por bastidor	00:00:47	00:02:00
Alinear bastidor	00:02:36	00:02:55
Colocar prensa	00:04:30	00:03:30
Colocar primera cama de hilos en el	00:07:00	00:08:06
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:31	00:01:30
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor	00:06:02	00:07:00
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:49	00:01:25
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:01:00	00:03:25
Preparar anudadora	00:01:52	00:01:02
Ajustar anudadora en el bastidor	00:02:28	00:02:10
Anudar	00:10:00	00:11:23
Recoger anudadora	00:01:30	00:00:50
Ir a dejar a area	00:00:31	00:00:25
Retirar bastidor	00:05:08	00:05:25
Ir a dejar a area	00:01:14	00:01:14
Ajustar telar	00:00:00	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:02:39	00:01:52
Pasar nudos por orquillas	01:30:00	00:01:32
Pasar nudos por malla	00:08:00	00:05:26
Recuperar tenslon	00:00:00	00:00:00
Jalar hilos y anudar	00:12:00	00:10:06
Colocar masking en julio, verificando hilos rotos	00:00:00	00:00:00
Activar el telar y verificar los hilos	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:25:52	00:25:56
Echar a andar telar	00:00:00	00:05:00
TOTAL EN HORAS	04:17:46	02:59:22

Tabla 1. Estudio de tiempos de HTV

TELAR PTS X 2

PRODUCTO G150		
PUNTAS	590X2	
TELAR	PTS	
NUMERO DE MUESTRAS	1	2
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificacion de telar prioridad	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:23:44	00:25:32
Colocar prensa	00:06:53	00:05:05
Levantar y pesar residuos de scrap	00:07:32	00:06:05
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:02:57	00:08:01
Desmontar julio	00:05:12	00:06:18
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:04:05	00:06:08
Desmontar julio 2	00:07:12	00:09:12
Ir a dejar area de beams terminados	00:04:02	00:05:17
Limpiar y lubricar	00:00:32	00:02:00
Ir por el nuevo beam 1	00:10:00	00:07:00
Colocar nuevo beam 1	00:03:55	00:05:00
Ir por el nuevo beam 2	00:08:32	00:06:12
Colocar el nuevo beam 2	00:06:44	00:05:05
Ir a dejar porta beam	00:03:00	00:02:52
Ir por bastidor	00:00:50	00:02:21
Alinear bastidor	00:03:38	00:04:45
Colocar prensa	00:03:12	00:02:54
Colocar primera cama de hilos en el bastidor	00:08:22	00:00:00
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:01:00
Rociar aquanet	00:01:26	00:01:26
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor en la parte superior	00:08:22	00:09:14
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:26	00:01:26
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:01:24	00:02:01
Preparar anudadora	00:02:24	00:03:08
Ajustar anudadora en el bastidor	00:02:38	00:02:16
Anudar	00:15:13	00:20:00
Recoger anudadora	00:01:42	00:02:41
Ir a dejar a area	00:00:52	00:00:50
Retirar bastidor	00:05:28	00:05:23
Ir a dejar a area	00:03:12	00:04:01
Ajustar telar	00:00:00	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:02:11	00:01:45
Pasar nudos por orquillas	00:08:52	00:09:10
Pasar nudos por malla	00:09:05	00:08:56
Recuperar tension	00:00:00	00:00:00
Jalar hilos y anudar	00:14:37	00:10:12
Colocar masquing en julio, verificando hilos rotos	00:05:00	00:05:00
Activar el telar y verificar los hilos	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:25:00	00:19:00
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	03:40:14	03:37:33

Tabla 2. Estudio de tiempos de PTS

TELAR GTV 600 PUNTAS

PRDUCTO G150			
PUNTAS	600		
TELAR	GTV		
NUMERO DE MUESTRAS	1	2	3
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificacion de telar prioridad	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:10:49	00:14:14	00:25:00
Colocar prensa	00:04:04	00:01:48	00:02:00
Levantar y pesar reciduos de scrap	00:03:51	00:02:26	00:03:26
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:01:19	00:01:05	00:03:00
Desmontar julio	00:04:12	00:03:45	00:06:25
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:02:23	00:00:52	00:02:25
Limpiar y lubricar	00:05:28	00:00:00	00:01:20
Ir por el nuevo beam 1	00:02:31	00:04:56	00:03:36
Colocar nuevo beam 1	00:11:10	00:05:05	00:17:40
Ir a dejar porta beam	00:02:00	00:02:03	00:02:56
Ir por bastidor	00:02:24	00:03:20	00:02:56
Alinear bastidor	00:02:10	00:01:55	00:05:06
Colocar prensa	00:02:50	00:01:35	00:02:08
Colocar primera cama de hilos en el bastidor	00:05:58	00:03:12	00:04:43
Poner masking y cortar hilos	00:00:53	00:00:16	00:00:00
Rociar aquanet	00:00:44	00:00:29	00:01:00
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor en la	00:03:43	00:02:00	00:04:06
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:30	00:00:00
Rociar aquanet	00:00:38	00:00:29	00:01:00
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:00:48	00:01:34	00:01:12
Preparar anudadora	00:02:00	00:01:05	00:01:40
Ajustar anudadora en el bastidor	00:03:00	00:02:14	00:05:01
Anudar	00:18:43	00:06:00	00:12:03
Recoger anudadora	00:00:28	00:01:35	00:01:36
Ir a dejar a area	00:00:44	00:00:00	0.000497685
Retirar bastidor	00:03:44	00:02:33	00:02:45
Ir a dejar a area	00:00:55	00:00:00	00:01:44
Ajustar telar	0	00:00:00	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:00:42	00:00:00	00:09:19
Pasar nudos por orquillas	00:05:00	00:05:09	00:02:39
Pasar nudos por malla	00:01:58	00:00:56	00:03:13
Recuperar tension	0	00:00:00	00:01:35
Jalar hilos y anudar	00:27:00	00:06:12	00:01:52
Colocar masquing en julio, verificando hilos	0	00:00:20	00:01:52
Activar el telar y verificar los hilos	0	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:05:17	00:18:15	00:15:56
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	02:47:26	01:49:53	02:31:57

Tabla 3. Estudio de tiempos de GTV 600

TELAR GTV 942 PUNTAS

PRODUCTO G150				
PUNTAS	942			
TELAR	GTV			
NUMERO DE MUESTRAS	1	2	3	4
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificación de telar prioridad	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:15:00	00:15:33	00:15:33	00:14:11
Colocar prensa	00:02:46	00:01:52	00:02:12	00:04:41
Levantar y pesar residuos de scrap	00:05:20	00:04:26	00:04:07	00:03:25
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:00:36	00:01:04	00:02:07	00:05:08
Desmontar julio	00:05:12	00:01:26	00:04:05	00:08:00
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:02:20	00:02:10	00:02:07	00:02:42
Limpiar y lubricar	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por el nuevo beam 1	00:05:39	00:08:54	00:04:57	00:04:20
Colocar nuevo beam 1	00:18:12	00:04:03	00:17:08	00:08:02
Ir a dejar porta beam	00:00:53	00:01:20	00:01:00	00:01:41
Ir por bastidor	00:03:02	00:03:30	00:03:17	00:02:36
Alinear bastidor	00:00:32	00:06:52	00:02:34	00:05:05
Colocar prensa	00:02:46	00:01:52	00:02:14	00:01:28
Colocar primera cama de hilos en el bastidor	00:02:02	00:07:48	00:29:10	00:04:26
Poner masking y cortar hilos	00:01:28	00:00:42	00:00:50	00:00:30
Rociar aquanet	00:01:34	00:01:28	00:01:05	00:01:08
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor en la parte superior	00:03:41	00:04:25	00:04:55	00:04:54
Poner masking y cortar hilos	00:01:22	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:59	00:01:40	00:01:25	00:00:55
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:00:15	00:01:49	00:01:08	00:00:00
Preparar anudadora	00:01:13	00:03:23	00:02:25	00:02:02
Ajustar anudadora en el bastidor	00:02:05	00:02:08	00:02:25	00:02:21
Anudar	00:11:14	00:09:44	00:12:25	00:09:21
Recoger anudadora	00:01:13	00:01:48	00:01:35	00:01:40
Ir a dejar a area	00:00:40	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Retirar bastidor	00:03:45	00:04:22	00:04:25	00:04:28
Ir a dejar a area	00:00:56	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ajustar telar	00:00:00	00:01:00	00:01:55	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Pasar nudos por orquillas	00:05:37	00:08:23	00:06:26	00:04:00
Pasar nudos por malla	00:06:04	00:04:51	00:04:26	00:04:36
Recuperar tension	00:01:00	00:03:03	00:03:01	00:03:10
Jalar hilos y anudar	00:03:00	00:04:38	00:06:10	00:05:10
Colocar masking en julio, verificando hilos rotos	00:00:25	00:00:00	00:00:10	00:00:07
Activar el telar y verificar los hilos	00:00:00	00:01:32	00:01:30	00:01:30
Recuperar hilos perdidos	00:40:44	00:20:39	00:10:00	
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	02:32:36	05:16:19	02:36:47	02:51:40

Tabla 4. Estudio de tiempos y movimientos de GTV 942

TELAR PICAÑOL

PRODUCTO G150		
PUNTAS	1180	
TELAR	PICANOL	
NUMERO DE MUESTRAS	1	2
Entrega de turno		
Recorrido de telares y identificacion de telar		
Hacer cruz de hilos	00:28:00	00:25:00
Colocar prensa	00:04:41	00:05:30
Levantar y pesar reciduos de scrap	00:04:25	00:05:00
Ir a la area de carros electricos y tomar	00:00:50	00:00:49
Desmontar julio	00:17:00	00:15:00
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:04:42	00:03:32
Limpiar y lubricar	00:00:50	00:00:55
Ir por el nuevo beam 1	00:18:00	00:12:00
Colocar nuevo beam 1	00:10:00	00:12:00
Ir a dejar porta beem	00:00:42	00:00:35
Ir por bastidor	00:01:00	00:01:00
Alinear bastidor	00:02:43	00:02:43
Colocar prensa	00:01:42	00:01:30
Colocar primera cama de hilos en el	00:06:08	00:05:08
Poner masking y cortar hilos	00:00:45	00:00:37
Rociar aquanet	00:01:00	00:00:57
Dejar secar aquanet	00:01:02	00:00:42
Colocar segunda cama en el bastidor en la	00:08:54	00:07:32
Poner masking y cortar hilos	00:00:50	00:00:33
Rociar aquanet	00:01:55	00:01:00
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:05:25	00:05:20
Preparar anudadora	00:02:42	00:01:14
Ajustar anudadora en el bastidor	00:02:21	00:03:51
Anudar	00:00:00	00:26:33
Recoger anudadora	00:01:25	00:01
Ir a dejar a area	00:02:25	00:02:00
Retirar bastidor	00:01:58	00:02:37
Ir a dejar a area	00:01:15	00:00:47
Ajustar telar	00:03	00:02:35
Acomodar orilla falsa	00:01:48	00:01:39
Pasar nudos por orquillas	00:04:41	00:05:00
Pasar nudos por malla	00:03:01	00:02:03
Recuperar tension	00:02:16	00:02:10
Jalar hilos y anudar	00:08:01	00:08:35
Colocar masquing en julio, verificando hilos	00:00:30	00:00:15
Activar el telar y verifiar los hilos	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:26:00	00:25:40
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	03:02:32	03:13:50

Tabla 5. Estudio de tiempos de Picañol

3.9. Tiempos totales cronometrados

No. Puntas	Tipo de telar	No. Muestra	Teimpo total
590	HTV	1	04:17:46
		2	02:59:22
	PTS	1	03:40:37
		2	03:37:00
600	GTV	1	02:47:26
		2	01:49:53
		3	02:31:55
942	GTV	1	02:32:36
		2	05:16:19
		3	02:36:47
		4	02:51:40
1180	PICAÑOL	1	03:02:32
		2	03:13:50

Tabla 6. Tiempo actual en el proceso de anudado

En la tabla mostrada anteriormente se reflejan los tiempos actuales en el proceso de anudado, sin tener ningún tipo de estándar en Tiempos y movimientos. En la tabla se presenta el tiempo total que actual actualmente tiene el proceso de anudado. (ver Tabla 6)

3.9.1. Observaciones de la toma de tiempos:

En la toma de tiempos realizada, se encontró que todos los fixer realizan de forma diferente el proceso de anudado, encontrando confusión en cómo se realizan las actividades. Así como también se encontró variabilidad de tiempos en los diferentes fixer de cada grupo; A, B, C, D. (. (ilustración 22)

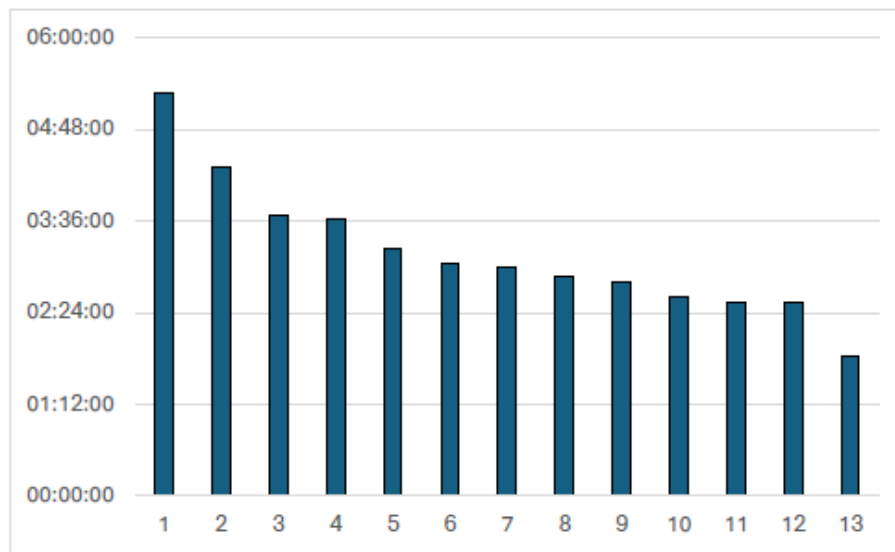


Ilustración 22. Grafica de muestras cronometradas

Interpretación de grafica

En la gráfica se está mostrando la variabilidad de tiempo que tiene cada uno de los fixer para realizar el proceso de anudado, ya que algunos fixer lo realizan de diferente manera, lo que genera que cada uno tenga diferente tiempo. (ilustración 22)

3.9.2. Los problemas identificados

- Hilos rotos
- Falta de calibración en la anudadora
- Cambio de herramienta en beams
- Realiza muchas vueltas para realizar las tareas
- Cambio de tarea por supervisor
- Falta de aquanet
- Fallas mecánicas
- Falta de herramienta necesaria

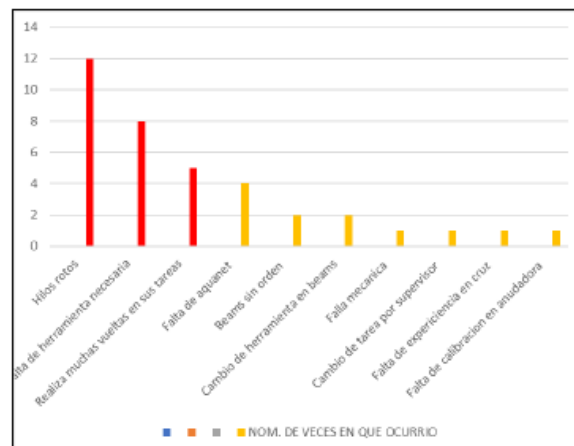


Ilustración 23. Grafica de problemas repetitivos en el proceso de anudado

La gráfica presenta de forma numérica y visual los problemas identificados en el estudio de tiempos y movimientos. Entre los problemas destacados, se identifican tres como los más notorios: hilos rotos, falta de herramienta, realiza muchas vueltas para completar las tareas. Estos factores sobresalen en comparación con otros y evidencian las áreas críticas que afectan el desempeño operativo. (ilustración 23)

Descripción de Problemas identificados en el estudio de tiempos y movimientos:

Problema 1: Hilos rotos

Los hilos rotos no dependen de cómo se realizan las actividades, se ve afectado desde la calidad de los beams (materia prima) generando retrasos que afectan en la producción de tejido. Si se rompen los hilos impacta en la eficiencia operativa y aumenta los tiempos de preparación en el telar

Como se identificó:

Es un problema que siempre ha estado presente, ya que los hilos rotos no se pueden identificar visualmente, solo al manejar los hilos es como se logra notar algún hilo roto, provocando un retraso en el proceso de anudado

Impacto:

Retrasos en producción

Problema 2: Falta de Herramienta

La falta de herramientas adecuadas para el proceso de anudado afecta el flujo de trabajo al generar retrasos en la producción, ya que los operadores deben buscar soluciones alternativas. Además, los operadores enfrentan un mayor esfuerzo físico, lo que puede aumentar la fatiga y reducir su rendimiento.

Como se identificó:

Se observó que los operadores no podían completar las tareas de manera eficiente, ya que no contaban con las herramientas adecuadas para realizar el anudado de forma adecuada. (ilustración 24)

Impacto

Retraso en el proceso de anudado

Actual:



Ilustración 24. Carro de Fixer

Problema 3: Realiza muchas vueltas en sus tareas

Justificación:

El operador realiza muchas vueltas para ejecutar las tareas del proceso de anudado, se debe a la falta de un procedimiento claro y estandarizado, como no se encuentra una instrucción clara de cómo realizar cada paso los operadores tienden a hacerlo como cada uno lo cree que es la mejor manera para realizarlas, aumentando los tiempos de ejecución, generando confusión y reduciendo la eficiencia de proceso

Como se identificó:

Se identificó la realización de muchas vueltas al ejecutar la tarea mediante una toma de tiempos y movimientos, donde se observó que los operadores realizaban desplazamientos innecesarios y repetían actividades que no agregaban valor al proceso.

Impacto:

La falta de un procedimiento claro genera ineficiencias, reduce la productividad

3.10. Eficiencia actual en el proceso de anudado:

Al realizar el análisis de tiempos y movimientos se ha logrado identificar el porcentaje de perdidas. Como sabemos siempre se espera tener un 100% de eficiencia, como se muestra en la imagen solo se está teniendo un 69.74% de eficiencia y el otro 30.26% es tiempo perdido en el porcentaje de anudado es un 2.28%. El objetivo es reducir el tiempo perdido por el anudado mediante la implementación y mejoras en el proceso (*Ilustración 25*)



Ilustración 25. Gráfica de porcentaje de eficiencia actual

3.11. Metodologías aplicadas para la mejora de Problemáticas encontradas

Metodología 5" S

Durante el análisis del proceso de anudado, se identificaron varios problemas que impactaban la eficiencia operativa y generaban retrasos en la producción. Entre los principales inconvenientes se encontraron los hilos rotos, la falta de herramientas adecuadas para el anudado y la realización de desplazamientos innecesarios por parte de los operadores. Estos problemas no solo aumentaban los tiempos de preparación, sino que también afectaban la calidad del proceso. Para abordar estos problemas, se implementó la metodología de las 5 "S" en el carro fixer, el cual es fundamental para el transporte y almacenamiento de las herramientas necesarias para el proceso de anudado

3.11.1. Aplicación de 5s en carro de fixer

- **Seiri (Clasificar):**

Eliminar herramientas innecesarias: Revise el carro y elimine aquellas herramientas que no se utilizan con frecuencia o que ya no sirven. Esto reduce el desorden y asegura que los fixer cuenten con herramienta necesaria

- **Seiton (Ordenar):**

Organizar la herramienta: Coloque las herramientas de forma ordenada, utilizando divisores para asegurar que cada herramienta tenga su lugar específico. Priorice las herramientas más usadas, ubicándolas en posiciones más fáciles

- **Seiso (Limpiar):**

Mantener el carro limpio: Realice una limpieza del carro, asegurándose de que no haya residuos o suciedad que puedan afectar el funcionamiento de las herramientas.

- **Seiketsu (Estandarizar):**

Crear un sistema estándar de organización

- **Shitsuke (Sostener):**

Se deberá fomentar la disciplina mantenimiento del carro

La implementación de las 5S en un carro porta herramienta no solo mejora la organización, sino que también facilita el trabajo, reduce tiempos de búsqueda y ayuda a un ambiente de trabajo más seguro y eficiente. (ilustración 26)

Resultados:

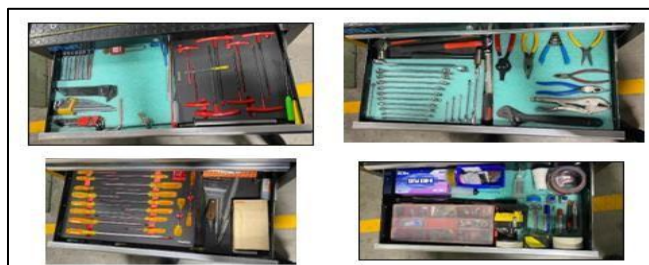


Ilustración 26. Carro fixer

La implementación de las 5S en el carro de herramienta ha logrado mejorar la organización y eficiencia en el área de trabajo al clasificar y organizar las herramientas, se ha reducido el tiempo invertido en la búsqueda de materiales y la realización de cambios de herramientas en los beams asegurando un funcionamiento adecuado de las herramientas, también el fomento de la disciplina en el mantenimiento del carro han garantizado que las herramientas necesarias estén siempre disponibles y en buen estado, contribuyendo a un entorno de trabajo más ágil, seguro y eficiente.

3.11.2. Cheklits de entrega de turno:

Para realizar el checklist, primero se identificó la falta de estandarización en la entrega de turno. Después se definieron los datos clave a registrar, se diseñó un formato estructurado y se realizó una prueba. Tras ajustar el formato según la retroalimentación, se entregaron los formatos a los fixer para su seguimiento en cada turno, asegurando su uso con seguimiento para mejorar la transferencia de información y reducir tiempos muertos.

La implementación del checklist de entrega de turno ayudó a reducir el tiempo dedicado en esto, asegurando que la información se pasara de manera clara y precisa entre los turnos. Además, facilitó llevar un control adecuado de los telares anudados, lo que ayudo a mejorar la comunicación y eficiencia operativa. (ilustración 27)

Ilustración 27. Checklist de entrega de turno

La implementación del checklist de entrega de turno permitió lograr varios objetivos:

- Reducción del tiempo de entrega de turno, haciendo el proceso más ágil y eficiente.
- Mejora en la transmisión de información entre turnos, asegurando los detalles
- Control más efectivo de los telares anudados, permitiendo llevar un registro detallado y actualizado de las actividades.

3.11.3. Instructivos de Proceso

Para elaborar el instructivo de proceso, se realizó un análisis detallado de cada actividad del proceso de anudado. Se identificaron las tareas clave y sus respectivos pasos, se definieron los estándares y las mejores prácticas para cada actividad, y se organizó la información de manera clara y estructurada. Posteriormente, se elaboró el instructivo especificando las responsabilidades, las herramientas necesarias y los procedimientos a seguir en cada fase del proceso. El instructivo fue entregado a los operadores para su implementación, con un seguimiento para garantizar su correcta aplicación y asegurar la mejora continua del proceso. (ilustración 28,29)

ADFORS BY SAINT-GOBAIN (Instrucción de Trabajo)				
ADFORSS SAINT-GOBAIN	ULTIMA REVISIÓN 30/11/2024	REVISIÓN 1	PÁGINA -	CÓDIGO
Título: Fixer Optima				
Entrega y recepción de turno.				
La entrega y recepción de turno debe de realizar 5 minutos antes de la entrada de turno en el área de tejido optima, realizando un recorrido con tu relevo en el are compartiendo la siguiente información: • Telares parados para anudado • Telares en proceso de anudado				
¡Importante! Entregar turno a tu relevo para asegurar un trabajo seguro y evitar problemas de calidad. Realiza tus formatos de forma correcta.				
Dialogo de 5 min y Pausas Activas				
		Asiste al Dialogo de Seguridad de 5 minutos para estar informado de los temas relevantes a Seguridad y Producción.		

Ilustración 28. Ejemplo de instructivo de proceso



Ilustración 29. Ejemplo de instructivo de proceso

La

implementación de un instructivo de turno permitió lograr varios objetivos:

- Aseguro que todas las actividades se realicen de manera clara mejorando la calidad y reduciendo errores
- Permite a nuevos empleados aprendan más rápido sin necesidad de supervisión constante
- Mejoro la eficiencia operativa al eliminar pasos innecesarios

3.11.4. Descriptivo de Puesto

Para la elaboración de descriptivo de puesto, se hizo un análisis detallado de todas las actividades que realiza el Fixer. Identificando así tareas clave definiendo los mejores estándares y las mejores prácticas para cada actividad realizada en turno.

Posteriormente se elaboró un descriptivo de proceso en donde se detallaron las responsabilidades que tiene el puesto y las herramientas necesarias. El descriptivo de puesto fue entregado a supervisores y operadores(fixer) para su implementación y seguimiento para garantizar un correcto desempeño en el puesto. (ilustración 31,32)

	DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO	Código: DP-ADF-SIND-OPT01 Revisión: 4 Página 1 de 6	
	1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO		
Título del Puesto:	<u>Operador Fixer</u> <u>Mecánico</u> <u>Optima</u>	Gerencia o departamento al que pertenece:	OPTIMA
	2. FINALIDADES (OBJETIVOS) PRINCIPALES DEL PUESTO		
• Entrega recepción de turno • Recorrido en sala para conocer estatus de anudados 1. El anudador debe realizar un recorrido para verificar el número de anudados o los telares que están parados 2. Durante el recorrido verifica que el hilo del beam haya terminado y realizar el anudados conforme a las prioridades que marca el supervisor. 3. Si hay telares parados por anudado inconclusos debe continuar trabajando en ellos • Anudados de telares 1. El anudador deberá de realizar el proceso del anudado de los beams en los telares que se encuentran parados para anudados • Repaso de telares 1. El anudador verificara el número de mallas 2. El anudador deberá de monta el beam en el telar para el repaso 3. Ayudará al proceso de repa • Soporte a preparación de telares por cambio de producto • Entrega de bridas vacías a vetrotex 1. El anudador verificara que la brida este limpia sin residuo de scrap 2. El anudador verificara que las bridas o tengan ningún golpe 3. El anudador verificaras que cuente con los tornillos de las bridas • Uso y manejo de carro porta beams 1. Verificar que tenga la pila necesaria 2. Verificar que no se encuentre en falla 3. Verificar que no tenga ningún daño • Uso y manejo de anudadora y bastidor 1. El anudador verificara que se encuentre limpia 2. Verificar si trabaja la anudadora 3. Verificar que el bastidor este en buen estado • Cubrir celdas: 1. Arranque de telares en la sala de tejido para cubrir horarios de comida cuando se requiera.			

Ilustración 31.Ejemplo de Descriptivo de Puesto

6. RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD							
Responsabilidad de:	Aplicable en (Marque con una "X")						
	Calidad	WCM	Producción	RRHH	Mantenimiento	Seguridad	Medio Ambiente
Administración de los recursos.	X	X	X		X	X	X
Control de documentación internos del área Optima.	X	X	X		X	X	X
Desarrollo de los nuevos procesos de inversión.		X	X	X	X	X	X
Control monetario Gastos fijos y Variables	X	X	X		X	X	X
Gestión de permisos gubernamentales para nuevas inversiones.			X		X	X	
Manejo y control de los sistemas de gestión ligados al proceso del área tales como ISO 14001, ISO 9001 y WCM	X	X	X	X	X	X	X

7. TOMA DE DECISIONES							
Decisiones que el titular del puesto deba tomar para logro de sus resultados	Toma de Decisiones		Impacto del Puesto sobre Resultados				
	Por sí solo	Compartida	1	2	3	4	5
Orden de anudados por prioridad de producto		X					X
Corte de rollo por defecto		X					X
Longitud de rollo respecto a beam		X					X
Registro de scrap por tipo de defecto							

1.- Alto 2.-Significativo 3.-Contribuye 4.-Secundario 5.-Lejano

8. PRINCIPALES PROBLEMAS A RESOLVER	
- Ajustes de parámetros en caso de defectos mayores - Arranque de telares de acuerdo con programas de cambios - Monitoreo de producción en contadores de metros por telares	

Ilustración 32. Ejemplo de Descriptivo de Puesto

La implementación de un descriptivo de puesto permitió lograr varios objetivos:

- Mejoro la claridad en sus responsabilidades definiendo las actividades claras en el puesto
- Facilito ella comunicación de supervisor- empleado reduciendo malentendidos asegurando que todos estén alineados a sus funciones y objetivos
- Al tener los actividades y responsabilidades definidas se puede medir el rendimiento del empleado permitiendo encontrar áreas de mejora

3.12. Estandarización de tiempos y movimientos

Para la estandarización de tiempos y movimientos, después de aplicar las mejoras, lo que se hizo fue determinar el estándar tomando en cuenta el porcentaje de tolerancias. Este proceso permitió ajustar los tiempos de operación de manera más precisa, asegurando que las variaciones naturales en el proceso fueran correctamente consideradas sin afectar la eficiencia. Al aplicar las tolerancias, se logró establecer un estándar. (Tabla 8,9,10,11,12)

3.13. Toma de tiempos Aplicando las soluciones:

3.13.1. HTV 5G0 PUNTAS:

PRODUCTO G150			
PUNTAS	590		
TELAR	HTV		
NUMERO DE MUESTRAS	1	2	3
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificación de telar prioridad	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:14:00	00:16:00	00:13:00
Colocar prensa	00:06:00	00:05:00	00:05:00
Levantar y pesar reciduos de scrap	00:05:00	00:04:00	00:04:25
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:01:25	00:02:00	00:02:15
Desmontar julio	00:01:56	00:02:20	00:01:25
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:04:26	00:03:00	00:04:00
Desmontar julio 2	00:03:17	00:05:00	00:05:03
Ir a dejar area de beams terminados	00:03:25	00:04:00	00:03:25
Limpiar y lubricar	00:02:20	00:02:05	00:02:20
Ir por el nuevo beam 1	00:08:06	00:09:05	00:07:15
Colocar nuevo beam 1	00:04:01	00:04:01	00:04:15
Ir por el nuevo beam 2	00:06:28	00:07:00	00:07:12
Colocar el nuevo beam 2	00:04:00	00:05:00	00:04:12
Ir a dejar porta beam	00:02:33	00:02:00	00:02:56
Ir por bastidor	00:00:47	00:02:00	00:00:45
Alinear bastidor	00:02:36	00:02:55	00:03:15
Colocar prensa	00:04:30	00:03:30	00:03:22
Colocar primera cama de hilos en el	00:06:00	00:05:00	00:06:23
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:31	00:01:30	00:01:23
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor	00:06:02	00:07:00	00:05:12
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:49	00:01:25	00:01:17
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:01:00	00:03:25	00:01:00
Preparar anudadora	00:01:52	00:01:02	00:01:14
Ajustar anudadora en el bastidor	00:02:28	00:02:10	
Anudar	00:10:00	00:11:23	00:15:12
Recoger anudadora	00:01:30	00:00:50	00:00:58
Ir a dejar a area	00:00:31	00:00:25	00:00:45
Retirar bastidor	00:05:08	00:05:25	00:05:35
Ir a dejar a area	00:01:14	00:01:14	00:01:15
Ajustar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:02:39	00:01:52	00:02:16
Pasar nudos por orquillas	00:30:00	00:01:32	00:01:26
Pasar nudos por malla	00:08:00	00:05:26	00:08:11
Recuperar tension	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Jalar hilos y anudar	00:12:00	00:10:06	00:09:05
Colocar masking en julio, verificando hilos rotos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Activar el telar y verificar los hilos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:15:00	00:15:00	00:10:08
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	03:01:34	02:33:41	02:25:25
TIEMPO PROMEDIO	02:40:13		
TIEMPO ESTANDAR	03:41:06		

Tabla 8. Estudio de tiempos y movimientos maquina HTV 590 puntas

Tiempo en estimado para HTV 590 Puntas: 3:40:00

3.13.2. GTV 600 PUNTAS

PRODUCTO G150			
PUNTAS	600		
TELAR	GTV		
NUMERO DE MUESTRAS	1	2	3
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificacion de telar prioridad	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:10:49	00:14:14	00:15:00
Colocar prensa	00:04:04	00:01:48	00:02:00
Levantar y pesar residuos de scrap	00:03:51	00:02:26	00:03:26
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:01:19	00:01:05	00:03:00
Desmontar julio	00:04:12	00:03:45	00:04:16
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:02:23	00:00:52	00:02:25
Limpiar y lubricar	00:00:00	00:00:00	00:01:20
Ir por el nuevo beam 1	00:02:31	00:04:56	00:03:36
Colocar nuevo beam 1	00:10:02	00:05:05	00:07:00
Ir a dejar porta beam	00:02:00	00:02:03	00:02:56
Ir por bastidor	00:02:24	00:03:20	00:02:56
Alinear bastidor	00:02:10	00:01:55	00:01:00
Colocar prensa	00:02:50	00:01:35	00:02:08
Colocar primera cama de hilos en el bastidor	00:05:58	00:03:12	00:04:43
Poner masking y cortar hilos	00:00:53	00:00:16	00:00:00
Rociar aquanet	00:00:44	00:00:29	00:01:00
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor en la	00:03:43	00:02:00	00:04:06
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:30	00:00:00
Rociar aquanet	00:00:38	00:00:29	00:01:00
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:00:48	00:01:34	00:01:12
Preparar anudadora	00:02:00	00:01:05	00:01:40
Ajustar anudadora en el bastidor	00:03:00	00:02:14	00:05:01
Anudar	00:10:00	00:06:00	00:12:03
Recoger anudadora	00:00:28	00:01:35	00:01:36
Ir a dejar a area	00:00:44	00:00:00	00:01:00
Retirar bastidor	00:03:44	00:02:33	00:02:45
Ir a dejar a area	00:00:55	00:00:00	00:01:44
Ajustar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:00:42	00:00:00	00:09:19
Pasar nudos por orquillas	00:05:00	00:05:09	00:02:39
Pasar nudos por malla	00:01:58	00:00:56	00:03:13
Recuperar tension	00:00:00	00:00:00	00:01:35
Jalar hilos y anudar	00:10:00	00:06:12	00:01:52
Colocar masking en julio, verificando hilos	00:00:00	00:00:20	00:01:52
Activar el telar y verificar los hilos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:05:17	00:18:15	00:15:56
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	02:47:26	01:49:53	02:31:57
TIEMPO PROMEDIO	02:23:05		
TIEMPO ESTANDAR	03:17:28		

Tabla 9. Estudio de tiempos y movimientos maquina GTV 600 puntas

Tiempo estimado para un GTV 600 Puntas 3:20:00

3.13.3. GTV 942 PUNTAS

PRODUCTO G150				
PUNTAS	942			
TELAR	GTV			
NUMERO DE MUESTRAS	1	2	3	4
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificacion de telar prioridad	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:15:00	00:15:33	00:15:33	00:14:11
Colocar prensa	00:02:45	00:01:52	00:02:12	00:04:41
Levantar y pesar residuos de scrap	00:03:00	00:04:26	00:04:07	00:03:25
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:00:36	00:01:04	00:02:07	00:05:08
Desmontar julio	00:05:12	00:01:26	00:04:05	00:04:10
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:02:20	00:02:10	00:02:07	00:02:42
Limpiar y lubricar	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por el nuevo beam 1	00:05:39	00:05:00	00:04:57	00:04:20
Colocar nuevo beam 1	00:14:00	00:04:03	00:13:00	00:08:02
Ir a dejar porta beam	00:00:53	00:01:20	00:01:00	00:01:41
Ir por bastidor	00:03:02	00:03:30	00:03:17	00:02:36
Alinear bastidor	00:00:32	00:06:52	00:02:34	00:05:05
Colocar prensa	00:02:45	00:01:52	00:02:14	00:01:28
Colocar primera cama de hilos en el bastidor	00:02:02	00:07:46	00:05:00	00:04:26
Poner masking y cortar hilos	00:01:28	00:00:42	00:00:50	00:00:30
Rociar aquanet	00:01:34	00:01:26	00:01:05	00:01:08
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor en la parte superior	00:03:41	00:04:25	00:04:55	00:04:54
Poner masking y cortar hilos	00:01:22	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:59	00:01:40	00:01:25	00:00:55
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:00:15	00:01:49	00:01:08	00:00:00
Preparar anudadora	00:01:13	00:03:23	00:02:25	00:02:02
Ajustar anudadora en el bastidor	00:02:05	00:02:06	00:02:25	00:02:21
Anudar	00:11:14	00:09:44	00:12:25	00:09:21
Recoger anudadora	00:01:13	00:01:48	00:01:35	00:01:40
Ir a dejar a area	00:00:40	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Retirar bastidor	00:03:45	00:04:22	00:04:25	00:04:28
Ir a dejar a area	00:00:59	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ajustar telar	00:00:00	00:01:00	00:01:55	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Pasar nudos por orquillas	00:05:37	00:08:23	00:06:26	00:04:00
Pasar nudos por malla	00:06:04	00:04:51	00:04:26	00:04:39
Recuperar tension	00:01:00	00:03:03	00:03:01	00:03:10
Jalar hilos y anudar	00:03:00	00:04:38	00:06:10	00:05:10
Colocar masking en julio, verificando hilos rotos	00:00:25	00:00:00	00:00:10	00:00:07
Activar el telar y verificar los hilos	00:00:00	00:01:32	00:01:30	00:01:30
Recuperar hilos perdidos	00:20:12	00:13:00	00:10:00	00:10:00
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	02:32:36	05:16:19	02:36:47	02:51:40
TIEMPO PROMEDIO	03:19:21			
TIEMPO ESTANDAR	04:35:05			

Tabla 10. Estudio de tiempos y movimientos maquina GTV 942 puntas

Tiempo estimado para un GTV 942 puntas 4:30:00

3.13.4. PTS 590 X DOS BEAMS

PRODUCTO G150			
PUNTAS	590X2		
TELAR	PTS		
NUMERO DE MUESTRAS	1	2	3
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificacion de telar prioridad	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:23:44	00:25:32	00:20:00
Colocar prensa	00:06:53	00:05:05	00:05:53
Levantar y pesar residuos de scrap	00:07:32	00:06:05	00:05:05
Ir a la area de carros electricos y tomar porta beam	00:02:57	00:05:01	00:03:25
Desmontar julio	00:05:12	00:05:26	00:04:25
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:04:05	00:06:08	00:04:16
Desmontar julio 2	00:05:10	00:05:00	00:05:00
Ir a dejar area de beams terminados	00:04:02	00:05:17	00:05:19
Limpiar y lubricar	00:00:32	00:02:00	00:01:00
Ir por el nuevo beam 1	00:08:00	00:07:00	00:06:00
Colocar nuevo beam 1	00:03:55	00:05:00	00:04:45
Ir por el nuevo beam 2	00:07:25	00:06:12	00:05:45
Colocar el nuevo beam 2	00:06:44	00:05:45	00:05:55
Ir a dejar porta beam	00:03:00	00:02:52	00:02:12
Ir por bastidor	00:00:50	00:02:21	00:01:50
Alinear bastidor	00:03:38	00:04:45	00:03:08
Colocar prensa	00:03:12	00:02:54	00:02:15
Colocar primera cama de hilos en el bastidor	00:08:22	00:07:14	00:06:26
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:01:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:26	00:01:26	00:01:26
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Colocar segunda cama en el bastidor en la parte superior	00:08:22	00:09:14	00:07:10
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Rociar aquanet	00:01:26	00:01:26	00:01:29
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:01:24	00:02:01	00:01:01
Preparar anudadora	00:02:24	00:03:08	00:04:00
Ajustar anudadora en el bastidor	00:02:38	00:02:16	00:02:02
Anudar	00:15:13	00:16:00	00:15:18
Recoger anudadora	00:01:42	00:02:41	00:01:26
Ir a dejar a area	00:00:52	00:00:50	00:00:50
Retirar bastidor	00:05:28	00:05:23	00:05:01
Ir a dejar a area	00:03:12	00:04:01	00:03:04
Ajustar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Acomodar orilla falsa	00:02:11	00:01:45	00:01:12
Pasar nudos por orquillas	00:08:52	00:09:10	00:07:28
Pasar nudos por malla	00:09:05	00:08:56	00:07:16
Recuperar tension	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Jalar hilos y anudar	00:14:37	00:10:12	00:14:05
Colocar masquing en julio, verificando hilos rotos	00:01:00	00:02:00	00:00:00
Activar el telar y verificar los hilos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:25:00	00:15:00	00:15:00
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	03:30:05	03:26:06	03:00:27
TIEMPO PROMEDIO	03:18:53		
TIEMPO ESTANDAR	04:34:27		

Tabla 11. Estudio de tiempos y movimientos maquina PTS 590 X dos Beams puntas

Tiempo estimado para un PTS 500 X dos beams 4:30:00

3.13.5. Picañol

PRODUCTO G150			
PUNTAS		1180	
TELAR		PICANOL	
NUMERO DE MUESTRAS		1	2
Entrega de turno	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recorrido de telares y identificacion de telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Hacer cruz de hilos	00:25:00	00:28:00	00:25:00
Colocar prensa	00:03:41	00:04:41	00:05:30
Levantar y pesar reciduos de scrap	00:02:00	00:03:05	00:03:12
Ir a la area de carros electricos y tomar	00:01:00	00:00:50	00:00:49
Desmontar julio	00:12:00	00:11:23	00:15:00
Ir a dejar julio a area de beams terminados	00:03:45	00:04:42	00:03:32
Limpiar y lubricar	00:00:00	00:00:50	00:00:55
Ir por el nuevo beam 1	00:13:00	00:18:00	00:12:00
Colocar nuevo beam 1	00:09:56	00:10:00	00:12:00
Ir a dejar porta beam	00:00:56	00:00:42	00:00:35
Ir por bastidor	00:01:10	00:01:00	00:01:00
Alinear bastidor	00:01:56	00:02:43	00:02:43
Colocar prensa	00:02:14	00:01:42	00:01:30
Colocar primera cama de hilos en el	00:05:08	00:06:08	00:05:08
Poner masking y cortar hilos	00:00:25	00:00:45	00:00:37
Rociar aquanet	00:01:00	00:01:00	00:00:57
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:01:02	00:00:42
Colocar segunda cama en el bastidor en la	00:06:12	00:07:48	00:06:29
Poner masking y cortar hilos	00:00:00	00:00:50	00:00:33
Rociar aquanet	00:01:02	00:01:55	00:01:00
Dejar secar aquanet	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Ir por anudadora	00:04:12	00:05:25	00:05:20
Preparar anudadora	00:04:00	00:02:42	00:01:14
Ajustar anudadora en el bastidor	00:01:21	00:02:21	00:03:51
Anudar	00:20:11	00:18:22	00:26:33
Recoger anudadora	00:01:15	00:01:25	00:01:13
Ir a dejar a area	00:02:21	00:02:25	00:02:00
Retirar bastidor	00:01:26	00:01:58	00:02:37
Ir a dejar a area	00:01:17	00:01:15	00:00:47
Ajustar telar	00:00:00	00:00	00:02:35
Acomodar orilla falsa	00:00:00	00:01:48	00:01:39
Pasar nudos por orquillas	00:02:12	00:04:41	00:05:00
Pasar nudos por malla	00:01:16	00:03:01	00:02:03
Recuperar tension	00:00:00	00:02:16	00:02:10
Jalar hilos y anudar	00:06:36	00:08:01	00:08:35
Colocar masquing en julio, verificando hilos	00:00:00	00:00:30	00:00:15
Activar el telar y verifiar los hilos	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Recuperar hilos perdidos	00:25:00	00:26:00	00:25:40
Echar a andar telar	00:00:00	00:00:00	00:00:00
TOTAL EN HORAS	02:41:32	03:09:16	03:10:44
TIEMPO PROMEDIO	03:00:31		
TIEMPO ESTANDAR	04:09:06		

Tabla 12. Estudio de tiempos y movimientos maquina PICAÑOL 1180 puntas

Tiempo estimado para un Picañol de 1180 Puntas 4:00:00

3.14. Tolerancias aplicadas

Cálculo de Tolerancias:

Cuando se habla de la estandarización de tiempos y movimientos es importante no solo medir los tiempos que los operarios hacen realizando una tarea específica, sino también tener en cuenta los factores que pueden reducir su eficiencia. Estas tolerancias permiten obtener un tiempo más realista que refleje tanto el rendimiento como las pausas necesarias para mantener la salud y el bienestar de los trabajadores, lo que en última instancia mejora la planificación y la productividad. (ilustración 33)

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal.	5
2. Holgura por fatiga básica.	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado.	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda.	0
b) Incómoda (flexionado).	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado).	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5.	0
10.	1
15.	2
20.	3
25.	4
30.	5
35.	7
40.	9
45.	11
50.	13
60.	17
70.	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado.	0
b) Bastante abajo de lo recomendado.	2
c) Muy inadecuada.	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable.	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino.	0
b) Trabajo fino o exacto.	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto.	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo.	0
b) Intermitente: fuerte.	2
c) Intermitente: muy fuerte.	5
d) De tono alto: fuerte.	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo.	1
b) Espacio de atención compleja o amplia.	4
c) Muy complejo.	8
9. Monotonía:	
a) Baja.	0
b) Media.	1
c) Alta.	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso.	0
b) Tedioso.	2
c) Muy tedioso.	5

Ilustración 33. Holguras recomendadas por ILO. Fuente: Niebel, B. & Freivalds, A. (2014). Ingeniería industrial métodos estándares y diseño del trabajo

Niebel, establece el porcentaje de holguras más comunes que son fundamentales para calcular los tiempos estándar de trabajo, ya que el trabajo humano no se puede medir de manera exacta sin tomar en cuenta factores adicionales. (Tabla 32)

Por lo tanto, después del estudio de tiempos y movimientos se lograron identificar el siguiente porcentaje de tolerancias (*Tabla 12*)

HOLGURAS	PORCENAJE
Holguras constantes	
Holgura personal	5%
Holgura por fatiga básica	4%
Holguras variables	
Holgura por estar parado	2%
Holgura por posición poco incomoda	0%
Uso de fuerza o energía muscular(levantar, arrastrar o empujar)	
Peso levantado en libras:60	17%
Mala iluminación	
A)Un poco bajo a lo recomendado	0%
Condiciones atmosféricas(Calor, humedad):variable	0-100
Atención cercana	
b)Trabajo fino o exacto	2%
Nivel de ruido	
c)Intermitente: muy fuerte	5%
Esfuerzo mental	
a)Proceso bastante complejo	1%
Monotonía	
b)Media	1%
Tedioso	
b)Tedioso	2%
TOTAL:	38%

Tabla 13.Holguras aplicadas para el tiempo estándar

Por lo tanto, para el cálculo del estándar de tiempo de cada tipo de telar se le aplico un 38% de tolerancias más al tiempo total

4. Resultados

4.1. Estándar de tiempos para cada tipo de telar:

Numero de puntas	Tipo de telar	Tiempo
590	HTV	03:40:00
590X2	PTS	04:30:00
600	GTV	03:20:00
942	GTV	04:30:00
1180	PICANOL	04:00:00

Tabla 14. Estándar de tiempos para cada tipo de telar

Interpretación de tabla: En la tabla anterior se presentan las estimaciones de tiempo para cada tipo de telar en donde se realizó un estudio de tiempos y movimientos en el proceso de anudado y la aplicación de tolerancia de 38%. (tabla 13)

4.2. Implementación de documentación estandarizada

Como parte del proceso de estandarización de tiempos y movimientos en el anudado, se desarrollaron e implementaron documentos clave;

Descriptivo de puesto: Permite definir de manera clara las funciones, responsabilidades y competencias necesarias para los operarios(fixers) involucrados en el proceso de anudado. (ver apéndice)

Checklist de entrega de turno: Facilitó la transferencia de información entre turnos, asegurando la continuidad del trabajo y reduciendo tiempos improductivos al inicio de cada jornada. (ver apéndice)

Instructivo de proceso: Estandarizó la secuencia de actividades en el anudado, eliminando variaciones en la ejecución del proceso, reduciendo tiempos de operación. (ver apéndice)

4.3. Porcentaje de eficiencia y perdidas en el anudado actualmente

Resultados de eficiencia y perdidas en el anudado

Después de implementar las mejoras en el proceso, incluyendo la creación de instructivos de procedimientos claros, la estandarización de tiempos, y la optimización del flujo de trabajo, se observó una mejora significativa en la eficiencia del proceso. A continuación, se presenta una gráfica que muestra la reducción de la pérdida de eficiencia en el proceso de anudado, reflejando el impacto positivo de estas acciones en el rendimiento del proceso de anudado. (ilustración 33)



Ilustración 34. Grafica porcentaje con estandarización de tiempos y movimientos

Interpretación gráfica: En la gráfica anterior se logra observar el porcentaje de pérdida de eficiencia en el proceso de anudado actualmente aplicando el estándar de tiempo que es igual a **1.88%** en donde anteriormente se tenía **2.28%** logrando bajar una pérdida de eficiencia de **0.40%**

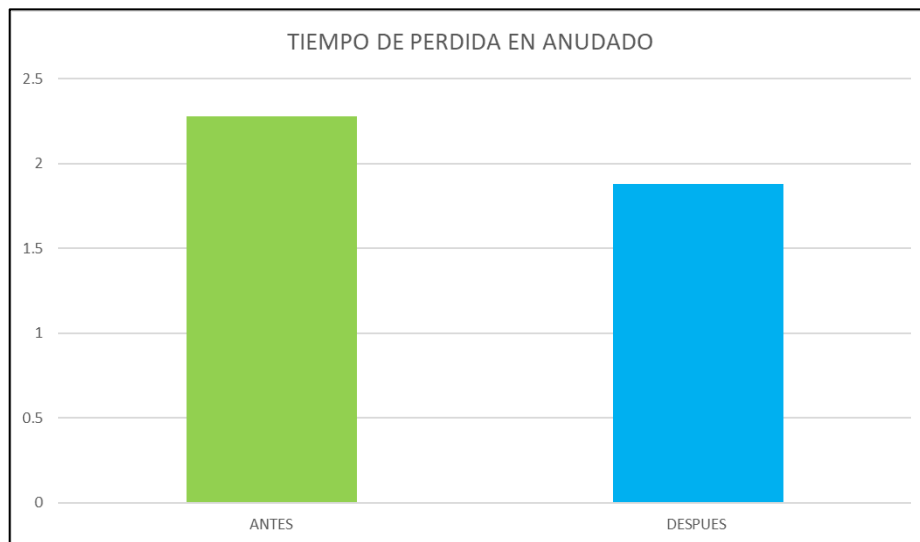


Ilustración 35. Grafica comparativa de tiempo de perdida antes y después de la estandarización

Interpretación de gráfica:

Se graficaron los porcentajes de pérdida que se tenía antes de la estandarización y después de haber resuelto la problemática y aplicado mejoras en el proceso de anudado, logrando ver visualmente la disminución de porcentaje de pérdida. (Ilustración 34)

5. Conclusiones:

La estandarización del proceso de anudado, mediante la implementación de tiempos y movimientos definidos, la elaboración de instructivos de trabajo y un descriptivo de puesto específico, ha resultado en una mejora significativa en la eficiencia del área. Los instructivos de trabajo brindan a los operarios una guía clara y estructurada para realizar el anudado, minimizando errores asociados a la falta de información y facilitando la integración de personal de nuevo ingreso. Por otro lado, el descriptivo de puesto garantiza que las responsabilidades y habilidades requeridas para este proceso sean comprendidas y atendidas, fomentando un desempeño alineado con los objetivos de producción.

Con estas acciones, no solo se ha mejorado la consistencia y calidad del anudado, sino también se han sentado las bases para la capacitación continua y el desarrollo de un equipo más eficiente.

6. Competencias desarrolladas

Después de la implementación del proyecto de Estandarización de Tiempos y Movimientos, se lograron importantes avances para la optimización del proceso operativos y en la mejora de la productividad del proceso de anudado. A lo largo de este proceso, se diseñaron e implementaron herramientas y procedimientos que mejoraron la eficiencia operativa, y también ayudaron al desarrollo de competencias clave del análisis de tiempos y la mejora continua.

Gestión y mejora del proceso: Durante el proyecto, se realizó un análisis del proceso de anudado, identificando áreas de mejora relacionadas con la variabilidad en los tiempos de ejecución. A partir de ese análisis, se implementaron estándares operativos para optimizar la eficiencia del trabajo

Análisis de tiempos y movimientos: Se llevó a cabo un estudio detallado de los tiempos y movimientos de los operarios (fixers) en las distintas máquinas de anudado, identificando variabilidades en los tiempos de ejecución. Con este análisis, se generaron datos sobre las diferencias entre operadores y la influencia de factores como las herramientas, la maquinaria y las técnicas utilizadas. Se implementaron estándares de tiempos para cada tipo de telar como: HTV, GTV, Picañol etc., Ajustando las tolerancias de acuerdo con las condiciones de trabajo específicas. Esto permitió reducir la variabilidad en los tiempos de trabajo y mejorar la planificación operativa.

Desarrollo de herramientas de control y seguimiento: Se elaboraron e implementaron herramientas clave para el control de la productividad y el seguimiento de los tiempos de ejecución. Entre estas herramientas se destacan los instructivos del proceso de anudado, que detallan cada paso de la operación, y el checklist de entrega de turno, que garantiza que no haya omisiones o errores en la transición entre turnos. Además, se creó un descriptivo de puesto para definir claramente las responsabilidades del operador

Elaboración de documentación técnica y operativa: Durante el proyecto, se desarrollaron varios documentos que son fundamentales para estandarizar las operaciones y garantizar su correcta ejecución.

Implementación de mejoras en el ambiente de trabajo: A través de la implementación de las 5S en el área de trabajo, especialmente en el carro porta herramientas de los fixers se logró una mejora en la organización y en la reducción de tiempos perdidos. Se estableció un sistema de clasificación y organización de herramientas, eliminando las que no se usaban frecuentemente y colocando las más necesarias en posiciones más visibles. Las competencias adquiridas a lo largo del proyecto Estandarización de Tiempos y Movimientos han sido clave para la optimización y estandarización de los procesos operativos dentro del área de producción.

7. Glosario:

Estándar de tiempos:

Variabilidad de tiempo: La variación de tiempo es la diferencia entre el tiempo planificado y el tiempo real necesario para completar una tarea

Fixer: Persona Operativa encargada del anudado

El Estudio de Tiempo: Es una técnica utilizada para medir el tiempo requerido para realizar una tarea específica bajo condiciones estándar.

Estudio de movimientos: se enfoca en analizar y optimizar los movimientos físicos que realiza una persona al realizar una tarea.

Cronometro: Es un reloj de precisión que se utiliza para medir tiempos mediante la puesta en marcha y parada del mecanismo de control

Anudadora: La anudadora asegura que los hilos se enlacen de manera eficiente y precisa, facilitando la operación de los telares o máquinas de producción de mallas y reduciendo la intervención manual en el proceso de anudado.

Telar: Maquina para tejer

Tensión de hilos: La tensión del hilo determina la firmeza con la que las puntadas se forman en la tela.

Herramientas de control:

las herramientas de control permiten gestionar de manera efectiva las operaciones y asegurar que los procesos se ejecuten dentro de los parámetros deseados.

Malla: Tejido o red compuesto por elementos atados o anudados entre sí

Rodillos: Un rodillo es una pieza cilíndrica que se usa para facilitar el movimiento o la rotación de otros objetos

Calibración de anudadora: Se refiere al proceso de ajustar y verificar que los componentes de la máquina estén funcionando correctamente, asegurando que realice los nudos de manera precisa y eficiente

Aquanet: Laca para el cabello que da fijación fuerte

Descripción de puesto: Es un documento que detalla las responsabilidades, requisitos, tareas y habilidades necesarias para un puesto de trabajo específico dentro de una organización.

8. Fuentes de información:

1. Personajes Históricos. (n.d.). Aportaciones de Frederick Taylor. Recuperado de <https://personajeshistoricos.com/ingenieros/aportaciones-de-frederick-taylor/>
2. Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen*. (Citado en: Mundel, M. E., *Ingeniería de métodos: Estudio de tiempos y movimientos*).
3. Murrell, K. L. (2002). *Work Measurement and Methods Improvement* (5th ed.). Prentice Hall.
4. Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (1997). *Fitting the Task to the Human: A Textbook of Occupational Ergonomics*. CRC Press.
5. Smith, M. J., & Carayon, P. (1995). *Workplace Ergonomics: A Systems Approach*. CRC Press.
6. Mundel, M. E. (n.d.). *Ingeniería de Métodos: Estudio de Tiempos y Movimientos*.
7. Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (12ª ed.). McGraw-Hill.
8. Real Academia Española. (n.d.). Diccionario de la lengua española (23.ª ed.). Recuperado de <https://www.rae.es/diccionario-lengua-espanola-rae-buscadore/google>
9. Gobierno de Aragón. (n.d.). Laboratorio agroambiental: Equipos antiguos - cronómetro mecánico. Recuperado de <https://www.aragon.es/-/laboratorio-agroambiental-equipos-antiguos-cronometro-mecanico#:~:text=Un%20cron%C3%B3metro%20es%20un%20reloj,el%20momento%20que%20se%20acciona>.
10. Stevenson, W. J. (n.d.). *Operations Management*.
11. Schilling, J. A. (2017). *Fundamentos de la ingeniería industrial* (6ª ed.). McGraw-Hill.
12. Bucciarelli, L. L. (n.d.). *Introducción a la ingeniería industrial*. <https://www.saint-gobain.com.mx/quienes-somos>

9. Apéndice:

En el apéndice se encuentran documentos clave implementados en el proceso de estandarización, como el descriptivo de puesto, el checklist de entrega de turno y el instructivo de proceso, los cuales ayudaron a la mejora en la organización del trabajo, la comunicación entre turnos y la ejecución eficiente del anudado.

Título: Fixer Optima
9.1. Instructivos de proceso:

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
<i>Emilia Sánchez Hernández</i>	JEFE DE AREA	GERENTE DE AREA
Fecha de creación	Fecha de última revisión	Fecha de próxima revisión
Firma		

HISTORIAL DE REVISION								
Revisión	0	1	2	3				
Fecha								
Próxima revisión:								

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
0		<i>Emisión del documento</i>
1	<i>Todo</i>	<i>Se actualizo</i>
2	5,7, 8 y 9	Se actualiza por integración de nuevas actividades y por fecha.

Distribución de copias Controladas	
N/A	De acuerdo con la hoja de distribución FT-SG-022

Objetivo

Detallar las actividades específicas que se deben realizarse para llevar a cabo el proceso de anudado

Alcance

Esta instrucción aplica solo para el operador Anudador el área de Opima de la planta Adfors de Saint- Gobain Tlaxcala.

Lineamientos de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (*Lineamientos y Recomendaciones a aplicar en esta instrucción*)

3.1	Análisis de Riesgo de la operación por puesto de trabajo
3.2	Análisis de Riesgo de la maquinaria utilizada
3.3	Análisis de Riesgo de las sustancias químicas utilizadas
3.4	Análisis de Riesgos Ambientales

Título: Fixer Optima**Definiciones:**

Porta Beams: Equipo que ayuda al traslado de bridas y beams.

Beam: Es el carrete de hilos proveniente del proceso de Slasher o de un Warper que se convierte en la materia prima del telar (urdimbre).

Anudado: El proceso de anudado consiste en realizar un nudo para unir el hilo que está montado en el telar, el cual proviene del beam anterior, con el hilo del beam lleno. Este trabajo se efectúa con la ayuda de la máquina anudadora, que es manipulada por el operario durante este proceso.

Telar: Máquina que se utiliza para entrelazar los hilos y obtener malla tejida.

SAPO: Sistema interno de registro de información y consulta Saint-Gobain Adfors.

Bastidor: Un bastidor es un equipo que está diseñado para sostener y tensionar los hilos, permitiendo trabajar con precisión y control. Está ubicado en la parte trasera del telar, cuenta con ajustes de altura y movimientos, fabricado de aluminio. Este facilita la colocación de maquina anudadora con cruz regulando el ángulo de las capas, optimizando así la preparación de la urdimbre y evitando enredos en los hilos.

Cruz: Es una actividad en la que se dividen los hilos en dos capas para separar los hilos y después realizar el anudado y la maquina pueda tomar un hilo a la vez.

Aquanet: Es un fijador de cabello que se utiliza para dar resistencia y fijación al hilo de fibra de vidrio

Prensa: La prensa es que se utiliza para sujetar firmemente todos los hilos asegurando que ninguno se pierda durante el trabajo. Está compuesta por dos partes una de metal y de manera que al unirse proporcionan un agarre seguro y estable, facilitando el anudado

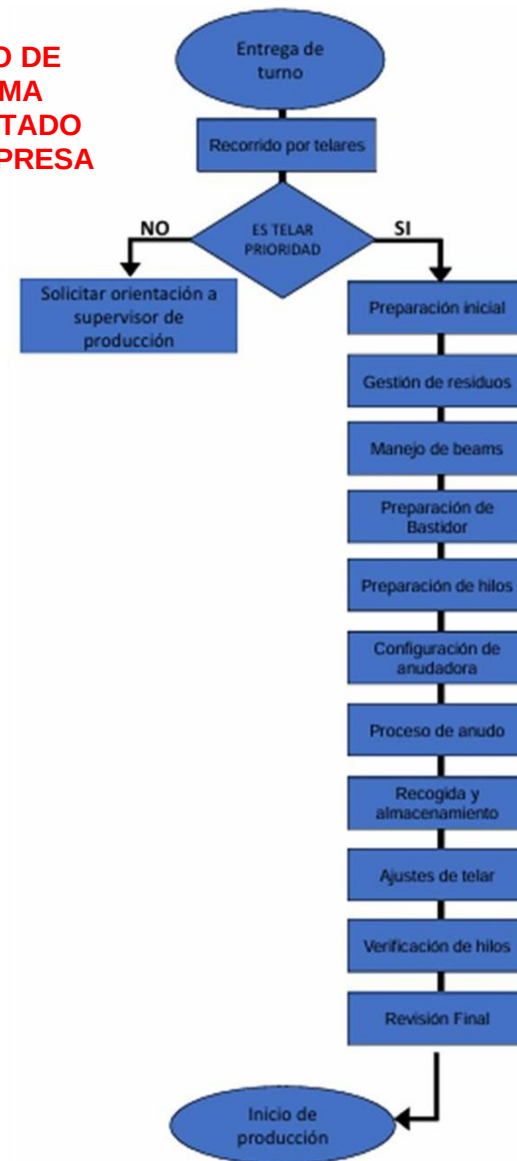
Identificación de Beam: Es el documento que registra y monitore las características del beam, asegurando los estándares de calidad y seguridad.

Bascula: Instrumento de pesaje que utiliza la acción de la gravedad para determinar la masa de los rollos.

Título: Fixer Optima

Desarrollo de instrucción:

**FORMATO DE
DIAGRAMA
IMPLEMENTADO
POR LA EMPRESA**



Título: Fixer Optima

EPP DE EQUIPO EXPECIFICO DEL AREA DE TEJIDO OPTIMA

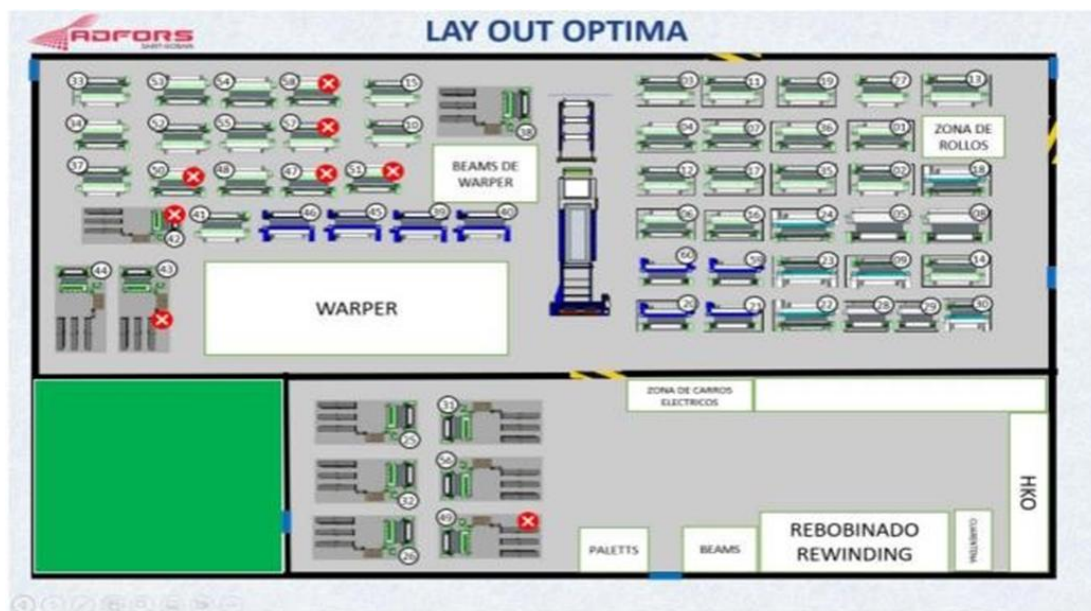


HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Herramientas/Materiales								
FIXER								
	Flexmetro	Cutter	Tijera	Masquing	Dado	Matraca	Gancho pasa hilos	Aquanet
Puesto	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer
Actividad	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado
Resguardo	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas/l oquer	Carro Porta Herramientas
Condicion Optima	La cinta debe de estar en buen estado Que mida correctamente	Asegurarse que la cuchilla este en buen estado La parte del agarre sin que este roto	Sin partes rotas Sin partes desgastadas	Sin partes rotas Sin plieques	Sin partes rotas Sin partes desgastadas	Ninguna parte rota o desgastada	Ninguna parte rota o desgastada	Sin partes rotas Sin partes desgastadas
Canjeo	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor

Título: Fixer Optima

Mapa de riesgos:

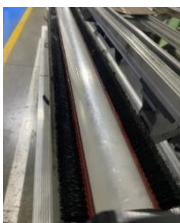
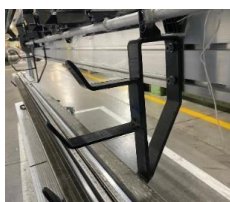


PICTOGRAMA	SIGNIFICADO	DESCRIPCION
	Riesgo de atropellamiento	En los accesos de montacargas (Punto Optima- Vetrotex) así como el área para transportar rollos a la paletizadora
	Riesgo de caída	Este peligro se presenta en áreas donde la fibra se acumula en el piso
	Riesgo de ruido	Toda el área de optima en donde se encuentran los telares trabajando
	Riesgo de atrapamiento	Se encuentra al montar el beam en el telar
	Riesgo de corte	El riesgo de corte se genera al eliminar el excedente de scrap del beam.
	Riesgo de atrapamiento de pie	Se genera cuando se baja el beam en el area de trabajo

Título: Fixer Optima

DATOS GENERALES DEL BASTIDOR		
EQUIPO: BASTIDOR		
CAPACIDAD:		
UBICACIÓN: OPTIMA		
PARTES DEL BASTIDOR		
PARTE DEL BASTIDOR		DESCRIPCION
Soportes		Sirve para sujetar los hilos de las cruces
Agarre de empaque		Sirve para empujar el bastidor a onde sea necesario
Caja de portaherramientas		Sirve para colocar las herramientas que pertenecen al bastidor
Llave de ajuste		Sirve para ajustar las varillas y tensionar los hilos
Llave de regulación		Sirve para ajustar el alto en que quiera colocar el bastidor
Llave ajuste de peine		Sirve para ajustar el alto del peine
Manivela de peine		Sirve para girar el peine

Título: Fixer Optima

Peine		Sirve para peinar y separar los hilos
Rieles		Sirven para colocar la prensa y pueda realizarse el anudado
Soportes de herramienta		Sirven para colocar las prensas, varillas y que estén en el bastidor
Soportes de segunda cama		Sirven para colocar la segunda cama de hilos
Soporte		Sirve como soporte de la segunda cama de hilos
Soporte		Sirve para subirte a las partes del bastidor donde sea difícil alcanzar

Título: Fixer Optima

Seguro		Se usa para evitar que las llantas tengan movimiento
--------	---	--

Título: Fixer Optima
DATOS GENERALES DE LA ANUDADORA

BOTON DE INCIO		Sirve para encender la anudadora
BOTON DE RETROCESO		Sirve para echar de reversa la anudadora
BOTON DE PARO DE EMERGENCIA		Sirve para parar la anudadora de manera rápida
BOTON DE VELOCIDAD		Sirve para aumentar o disminuir la velocidad de anudado
PANTALLA DE UNUDADORA		Sirve para verificar toda la información programada en la anudadora
CAJA DE ANUDADORA		Sirve para guardas la anudadora

Título: Fixer Optima

DATOS GENERALES DEL CARRO TRANSPORTADOR DE BEAMS		
EQUIPO: Carro Porta Beams		
CAPACIDAD: 2500 kilos		
UBICACIÓN: Optima		
PARTE DE LA MAQUINARIA		
1		Sirve para cargar el beam
2		Sirve como apoyo de los ganchos para mejor equilibrio a la hora de subir o bajar el beam
3		Sirve para hacer ruido de clatson
4		Sirve para manejar un lado de manera individual de las llantas
5		Sirve para meter o sacar las rueditas de apoyo y subir y bajar los ganchos
6		Sirve para avanzar para enfrente y para atrás

Título: Fixer Optima

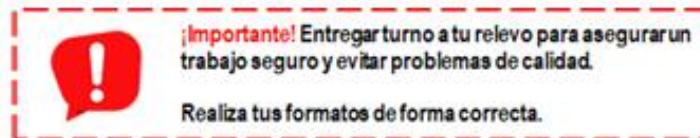
7		Sirve para encender el carro porta beam
8		Sirve para, paro de emergencia
9		Sirve para ver el nivel de batería que tiene el carro porta-beam
10		Sirve para conectar el cable y cargar el carro porta beam

Título: Fixer Optima

Entrega y recepción de turno.

La entrega y recepción de turno debe de realizar 5 minutos antes de la entrada de turno en el área de tejido optima, realizando un recorrido con tu relevo en el are compartiendo la siguiente información:

- Telares parados para anudado
- Telares en proceso de anudado



Dialogo de 5 min y Pausas Activas



Asiste al Dialogo de Seguridad de 5 minutos para estar informado de los temas relevantes a Seguridad y Producción.

Título: Fixer Optima

Cruz Manual en el telar



Aun costado se encuentra una tapa negra, deberás destaparla en donde se encuentra un rodillo como la imagen lo indica. Con ayuda de una matraca gira lo que sea necesario girar para aflojar los



Realiza una cruz manual en el telar. Se hace con dedo pulgar e índice como se muestra en el ejemplo, entrelazando los hilos de urdimbre en ambos dedos

Preparación del telar:



Acomoda el desviador de hilos de modo que se pueda realizar un correcto manejo de los hilos



Separa las prensas para los hilos de urdimbre

Título: Fixer Optima



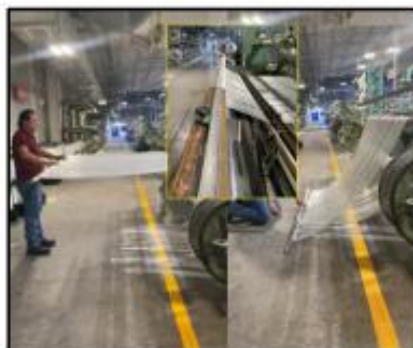
Coloca la prensa de aluminio en los hilos de urdimbre y el beam vacío



Con ayuda del botón que se encuentra a un costado en la pantalla presionalo para seguir aflojando los hilos



Tomar y jalar la prensa despacio hasta que los hilos lleguen al piso (aproximadamente 1.5 metros)



Coloca la prensa de aluminio en los hilos de urdimbre y el beam vacío

Título: Fixer Optima



Realiza la limpieza del telar



De acuerdo con el tornillo que se encuentre en la flecha toma una herramienta para aflojar los tornillos y es más fácil su salida de la flecha



Con ayuda de la porta Beem carga un poco la brida de forma que facilite la salida de la flecha

Título: Fixer Optima

Capturado de Scrap



Ve al área de la báscula y pesa el Scrap



Dirígete a la pantalla táctil o la computadora que se encuentra en el área del andén y da clic en el recuadro del sapo



Enseguida aparecerá en la pantalla la opción de iniciar sesión, ingresa tu usuario que es tu SGI y tu contraseña da clic en ingresar



Aparecerá en la parte posterior izquierda la ventana de PRODUCCION posterior da clic al mapa del taller

Título: Fixer Optima



En el mapa de taller, da clic en el recuadro verde para seleccionar el número de telar en el cual registras el sapo



Selecciona PRODUCCION posterior da clic en INGRESAR DESPERDICIO



Selecciona en << >> te aparecerá una ventana con la lista de defectos, da clic en LIMPIEZ ADE BEAM posteriormente da clic en ACEPTAR



Ingresa la cantidad de Kg a registrar

Título: Fixer Optima



Da clic en GUARDAR, posteriormente te aparecerá una ventana en la que igual tendrás que darle ACEPTAR

Montada de nuevo beam



Verifica la información de la etiqueta colocada en el beam de lado derecho, debe de



Sube el beam en el carro porta beams para que pueda ser transportado al telar

Título: Fixer Optima



Con ayuda del Porta Beam acerca el beem al telar para poner colocar las flechas de cada lado

Preparación del Bastidor



Coloca la prensa de aluminio en el piso, y despega todas las puntas del hilo lentamente hasta ver la tira de masking. Pero antes debe de quedar la prensa



Coloca sobre la prensa de aluminio los hilos e inserta la prensa para presionar los hilos

Título: Fixer Optima



Corta el excedente de hilo
antes de la prensa



Enrolla los hilos en la misma y
colócala sobre el telar



Alinea el bastidor a la altura del
telar



Las perillas que se encuentran en las
orillas alinean el cepillo del bastidor.
Gira ambas perillas (3 vueltas)

Título: Fixer Optima



Toma la prima cama de hilos (hilos del beam) y colócalos sobre el bastidor.



Toma el hilo de la cruz del beam, corriéndolo de abajo hacia arriba hasta lograr la individualidad de cada hilo, dejando el hilo de la cruz en la parte central



Toma la varilla #1, colócala en el riel de la presa con la mano izquierda da presión a la varilla y con la mano derecha gira la llave a la izquierda. Esto les dará presión a los hilos



Posteriormente toma el hilo de la cruz y peina los hilos una vez más corriéndolo a la prima prensa y hasta el cepillo del bastidor

Título: Fixer Optima



Posteriormente coloca la varilla 2 y apriétala



Coloca un pedazo de making en la varilla #2 para mejor agarre en los hilos



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie

Título: Fixer Optima



Colocar los soportes delantero y trasero de la segunda cama



Toma la prensa y estira para colocar la segunda capa de hilos



Toma el hilo de la cruz del beam, corriéndolo de abajo hacia arriba hasta lograr la individualidad de cada hilo dejando el hilo de la cruz en la parte central



Toma la varilla #1, colócala en los soportes de la segunda cama, con la mano izquierda da presión a la varilla y con la mano derecha gira la llave a la izquierda. Esto les dará presión a los hilos

Título: Fixer Optima



Toma el hilo de la cruz del beam, córralo hasta el cepillo del bastidor, verificando la individualidad de cada hilo



Posteriormente coloca la varilla 2 y apriétala. Coloca un pedazo de masquing para lograr mayor agarre de hilos



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la segunda cama en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie

Título: Fixer Optima



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la segunda cama en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie



Toma el hilo de la cruz con ambas manos y córrelos hacia bajo y hacia arriba lentamente, verificando la individualidad de cada hilo e hilos rotos y desfilamentados

Título: Fixer Optima

Colocación de anudadora y anudado



Retira los cartones del bastidor, con PRECAUCION para no dañar los hilos y colócalos juntos al telar



Amarrar los hilos de las cruces en los soportes que se encuentran del lado izquierdo del bastidor



Coloca la anudadora en los rieles, conecta y realiza un amarre de las cruces del bastidor y la atadora por la parte delantera de la anudadora



Jala los hilos de la cruz por la parte trasera de la anudadora y fíjalos con los soportes del lado derecho del bastidor

Título: Fixer Optima

(AJUSTE DE ANUDADORA)



Una vez colocada la anudadora en los rieles, se deberá de programar para el anudado en donde se colocará "250" en velocidad. PRECAUCION ADAPTALA A LA VELOCIDAD QUE PUEDAS CONTROLAR



Una vez que la anudadora se encuentre colocada correctamente en el riel se deberá acercar lentamente y comenzar a anudar



Revisar que este anudado correctamente, hay que asegurar que no esté anudando hilos dobles, en caso de que sea así se deberá detener la maquina y cortar los hilos dobles y hacerlo de forma manual



Después de terminar el proceso de anudado recoge la anudadora en su caja

Título: Fixer Optima



Coloca una prensa de metal en la parte de atrás de los hilos para que se puedan mover como sea necesario



Retira las varillas de sujeción siguiendo los pasos inversos de su colocación quita el bastidor y colócalo en su lugar



Retira las varillas de sujeción siguiendo los pasos inversos de su colocación quita el bastidor y colócalo en su lugar

Título: Fixer Optima



Baja la prensa de metal con los hilos al piso, con PRECAUCION, para evitar hilos rotos, usando guantes gira el beam



Ajusta y coloca de manera correcta la orilla falsa. Y coloca el seguro del beam



Con la mano toma una sección de hilos y jala lentamente hasta que los nudos atraviesen las horquillas (Repetir la actividad hasta pasar todos los nudos).



Con los botones que se encuentran en la parte derecha, presiona el señalado y al mismo tiempo gira el volante que se encuentra a un costado del telar para pasar todos los hilos

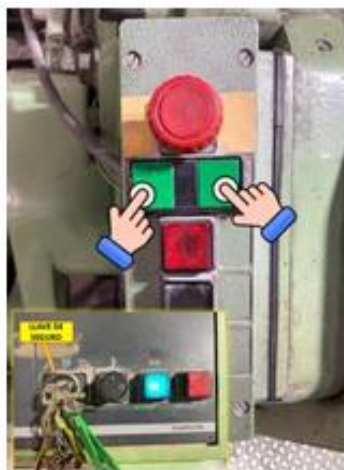
Título: Fixer Optima



Ya que pasaste los nudos, deberás quitar la prensa de metal con la que sostenías los nudos para seguir recuperando tensión en los hilos



Toma una sección de hilos y colocar masking al mismo tiempo ve recuperando la tensión de los hilos



Con la llave proporcionada al tomar el puesto de fixer, retira el seguro del telar. Y con los botones verdes al mismo tiempo presionalos para

Título: Fixer Optima

Instructivos de proceso:

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
<i>Ema Sánchez Hernández</i>	JEFE DE AREA	GERENTE DE AREA
Fecha de creación	Fecha de última revisión	Fecha de próxima revisión
Firma		

HISTORIAL DE REVISION								
Revisión	0	1	2	3				
Fecha								
Próxima revisión:								

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
0		<i>Emisión del documento</i>
1	<i>Todo</i>	<i>Se actualizo</i>
2	5,7, 8 y 9	Se actualiza por integración de nuevas actividades y por fecha.

Distribución de copias Controladas	
N/A	De acuerdo con la hoja de distribución FT-SG-022

Objetivo

Detallar las actividades específicas que se deben realizarse para llevar a cabo el proceso de anudado

Alcance

Esta instrucción aplica solo para el operador Anudador el área de Opima de la planta Adfors de Saint- Gobain Tlaxcala.

Lineamientos de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (*Lineamientos y Recomendaciones a aplicar en esta instrucción*)

3.1	Análisis de Riesgo de la operación por puesto de trabajo
3.2	Análisis de Riesgo de la maquinaria utilizada
3.3	Análisis de Riesgo de las sustancias químicas utilizadas
3.4	Análisis de Riesgos Ambientales

Título: Fixer Optima**Definiciones:**

Porta Beams: Equipo que ayuda al traslado de bridas y beams.

Beam: Es el carrete de hilos proveniente del proceso de Slasher o de un Warper que se convierte en la materia prima del telar (urdimbre).

Anudado: El proceso de anudado consiste en realizar un nudo para unir el hilo que está montado en el telar, el cual proviene del beam anterior, con el hilo del beam lleno. Este trabajo se efectúa con la ayuda de la máquina anudadora, que es manipulada por el operario durante este proceso.

Telar: Máquina que se utiliza para entrelazar los hilos y obtener malla tejida.

SAPO: Sistema interno de registro de información y consulta Saint-Gobain Adfors.

Bastidor: Un bastidor es un equipo que está diseñado para sostener y tensionar los hilos, permitiendo trabajar con precisión y control. Está ubicado en la parte trasera del telar, cuenta con ajustes de altura y movimientos, fabricado de aluminio. Este facilita la colocación de maquina anudadora con cruz regulando el ángulo de las capas, optimizando así la preparación de la urdimbre y evitando enredos en los hilos.

Cruz: Es una actividad en la que se dividen los hilos en dos capas para separar los hilos y después realizar el anudado y la maquina pueda tomar un hilo a la vez.

Aquanet: Es un fijador de cabello que se utiliza para dar resistencia y fijación al hilo de fibra de vidrio

Prensa: La prensa es que se utiliza para sujetar firmemente todos los hilos asegurando que ninguno se pierda durante el trabajo. Está compuesta por dos partes una de metal y de manera que al unirse proporcionan un agarre seguro y estable, facilitando el anudado

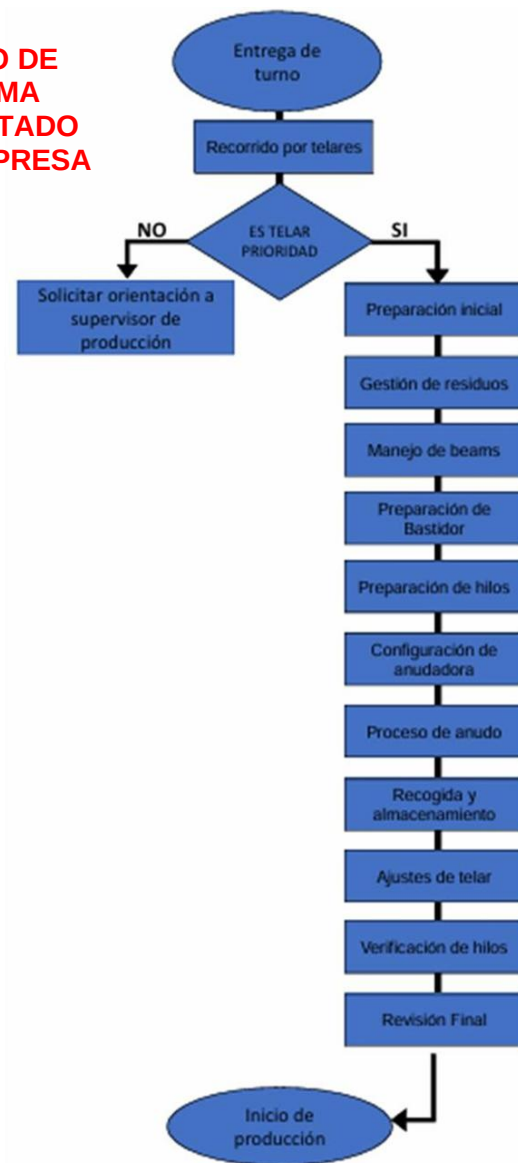
Identificación de Beam: Es el documento que registra y monitore las características del beam, asegurando los estándares de calidad y seguridad.

Bascula: Instrumento de pesaje que utiliza la acción de la gravedad para determinar la masa de los rollos.

Título: Fixer Optima

Desarrollo de instrucción:

**FORMATO DE
DIAGRAMA
IMPLEMENTADO
POR LA EMPRESA**



Título: Fixer Optima

EPP DE EQUIPO EXPECIFICO DEL AREA DE TEJIDO OPTIMA

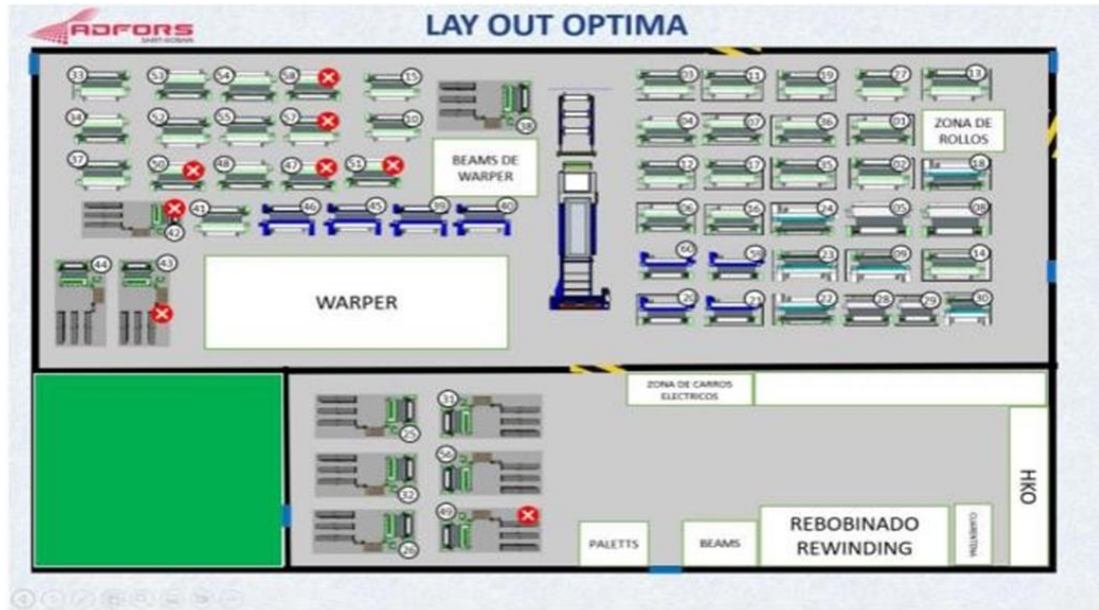


HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Herramientas/Materiales								
FIXER								
	Flexometro	Cutter	Tijera	Masquing	Dado	Matraca	Gancho para hilos	Aquanet
Puesto	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer
Actividad	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado
Resguardo	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas/loquer	Carro Porta Herramientas
Condicion Optima	La cinta debe de estar en buen estado Que mida correctamente	Asegurarse que la cuchilla este en buen estado La parte del agarre sin que este roto	Sin partes rotas Sin partes desgastadas	Sin partes rotas Sin plieques	Sin partes rotas Sin partes desgastadas	Ninguna parte rota o desgastada	Ninguna parte rota o desgastada	Sin partes rotas Sin partes desgastadas
Canjeo	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor

Título: Fixer Optima

Mapa de riesgos:

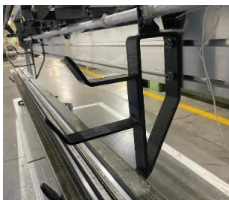


PICTOGRAMA	SIGNIFICADO	DESCRIPCION
	Riesgo de atropellamiento	En los accesos de montacargas (Punto Optima- Vetrotex) así como el área para transportar rollos a la paletizadora
	Riesgo de caída	Este peligro se presenta en áreas donde la fibra se acumula en el piso
	Riesgo de ruido	Toda el área de optima en donde se encuentran los telares trabajando
	Riesgo de atrapamiento	Se encuentra al montar el beam en el telar
	Riesgo de corte	El riesgo de corte se genera al eliminar el excedente de scrap del beam.
	Riesgo de atrapamiento de pie	Se genera cuando se baja el beam en el area de trabajo

Título: Fixer Optima

DATOS GENERALES DEL BASTIDOR		
EQUIPO: BASTIDOR		
CAPACIDAD:		
UBICACIÓN: OPTIMA		
PARTES DEL BASTIDOR		
PARTE DEL BASTIDOR		DESCRIPCION
Soportes		Sirve para sujetar los hilos de las cruces
Agarre de empaque		Sirve para empujar el bastidor a onde sea necesario
Caja de portaherramientas		Sirve para colocar las herramientas que pertenecen al bastidor
Llave de ajuste		Sirve para ajustar las varillas y tensionar los hilos
Llave de regulación		Sirve para ajustar el alto en que quiera colocar el bastidor
Llave ajuste de peine		Sirve para ajustar el alto del peine
Manivela de peine		Sirve para girar el peine

Título: Fixer Optima

Peine		Sirve para peinar y separar los hilos
Rieles		Sirven para colocar la prensa y pueda realizarse el anudado
Soportes de herramienta		Sirven para colocar las prensas, varillas y que estén en el bastidor
Soportes de segunda cama		Sirven para colocar la segunda cama de hilos
Soporte		Sirve como soporte de la segunda cama de hilos
Soporte		Sirve para subirte a las partes del bastidor donde sea difícil alcanzar

Título: Fixer Optima

Seguro



Se usa para evitar que las llantas tengan movimiento

Título: Fixer Optima
DATOS GENERALES DE LA ANUDADORA

BASTIDOR
CAPACIDAD:
UBICACIÓN: OPTIMA

BOTON DE INCIO



Sirve para encender la anudadora

BOTON DE RETROCESO



Sirve para echar de reversa la anudadora

BOTON DE PARO DE EMERGENCIA



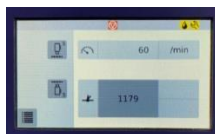
Sirve para parar la anudadora de manera rápida

BOTON DE VELOCIDAD



Sirve para aumentar o disminuir la velocidad de anudado

PANTALLA DE UNUDADORA



Sirve para verificar toda la información programada en la anudadora

CAJA DE ANUDADORA



Sirve para guardas la anudadora

Título: Fixer Optima

DATOS GENERALES DEL CARRO TRANSPORTADOR DE BEAMS		
EQUIPO: Carro Porta Beams		
CAPACIDAD: 2500 kilos		
UBICACIÓN: Optima		
PARTE DE LA MAQUINARIA		
1		Sirve para cargar el beam
2		Sirve como apoyo de los ganchos para mejor equilibrio a la hora de subir o bajar el beam
3		Sirve ara hacer ruido de clatson
4		Sirve para manejar un lado de manera individual de las llantas
5		Sirve para meter o sacar las rueditas de apoyo y subir y bajar los ganchos
6		Sirve para avanzar para enfrente y para atrás

Título: Fixer Optima

7		Sirve para encender el carro porta beam
8		Sirve para, paro de emergencia
9		Sirve para ver el nivel de batería que tiene el carro porta-beam
10		Sirve para conectar el cable y cargar el carro porta beam

Título: Fixer Optima

Entrega y recepción de turno.

La entrega y recepción de turno debe de realizar 5 minutos antes de la entrada de turno en el área de tejido optima, realizando un recorrido con tu relevo en el are compartiendo la siguiente información:

- Telares parados para anudado
- Telares en proceso de anudado



¡Importante! Entregar turno a tu relevo para asegurar un trabajo seguro y evitar problemas de calidad.

Realiza tus formatos de forma correcta.

Dialogo de 5 min y Pausas Activas



Asiste al Dialogo de Seguridad de 5 minutos para estar informado de los temas relevantes a Seguridad y Producción.

Título: Fixer Optima

Cruz Manual en el telar



Con ayuda de los botones que se encuentran a un costado del telar, afloja los hilos para que sea más fácil hacer la cruz



Realiza una cruz manual en el telar. Se hace con dedo pulgar e índice como se muestra en el ejemplo, entrelazando los hilos de urdimbre en ambos dedos

5.4 Preparación del telar:



Separa las prensas para los hilos de urdimbre



Coloca la prensa de aluminio en los hilos de urdimbre y el beam vacío

Título: Fixer Optima



Con ayuda del botón que se encuentra a un costado en la pantalla presiónalo para seguir aflojando los hilos



4 tomar y jalar la prensa despacio hasta que los hilos lleguen al piso (aproximadamente 1.5 metros)



Coloca la prensa de aluminio en los hilos de urdimbre y el beam vacío



Retira el seguro que se encuentra al costado del beam

Título: Fixer Optima



Corta los hilos que se encuentran en el creel e incluye con los demás hilos



4 tomar y jalar la prensa despacio hasta que los hilos lleguen al piso (aproximadamente 1.5 metros)



Retira el tubo en donde desvían los hilos y colócalo en los costados de los soportes de las horquillas



Corta y enreda los hilos en la misma prensa, posteriormente coloca sobre las barras de urdimbre

Título: Fixer Optima



Corta el sobrante del beam para realizar la limpieza de scrap deberá ser pesado y capturado en sistema sapo

Capturado de Scrap



Ve al área de la báscula y pesa el Scrap



Dirigete a la pantalla táctil o la computadora que se encuentra en el área del andén y da clic en el recuadro del sapo

Título: Fixer Optima



Enseguida aparecerá en la pantalla la opción de iniciar sesión, ingresa tu usuario que es tu SGI y tu contraseña da clic en ingresar



Aparecerá en la parte posterior izquierda la ventana de PRODUCCION posterior da clic al mapa del taller

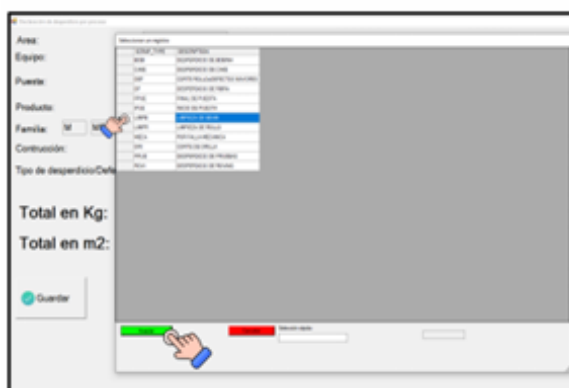


En el mapa de taller, da clic en el recuadro verde para seleccionar el número de telar en el cual registras el sapo

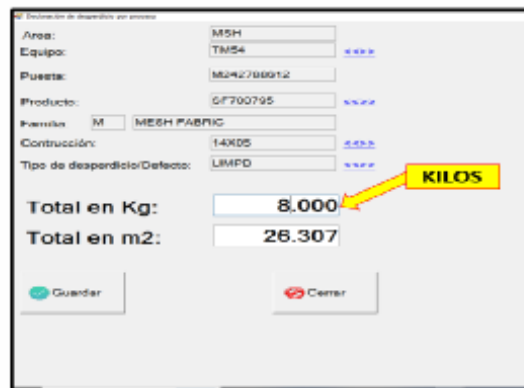


Selecciona PRODUCCION posterior da clic en INGRESAR DESPERDICIO

Título: Fixer Optima



Selecciona en << >> te aparecerá una ventana con la lista de defectos, da clic en LIMPIEZ ADE BEAM posteriormente da clic en ACEPTAR



Ingresa la cantidad de Kg a registrar



Da clic en GUARDAR, posteriormente te aparecerá una ventana en la que igual tendrás que darle ACEPTAR

Título: Fixer Optima

Montada de nuevo beam



Verifica la información de la etiqueta colocada en el beam de lado derecho, debe de

Sube el beam en el carro porta beams para que pueda ser transportado al telar



Una vez que hayas llegado al telar colocar (como se llama) en cada lado del beam para que pueda ser montado

Vuelve a subir el beam en el carro porta beam para poder montar en el telar el beam

Título: Fixer Optima



Verifica que el beam haya entrado de manera correcta. En caso de ser así el seguro del beam se levantará hacia arriba.



Con ayuda de tu pie, baja el seguro del beam para evitar que se salga del telar

Preparación del Bastidor



Coloca la prensa de aluminio en el piso, y despega todas las puntas del hilo lentamente hasta ver la tira de masking. Pero antes debe de quedar la prensa



Coloca sobre la prensa de aluminio los hilos e inserta la prensa de manera para presionar los hilos

Título: Fixer Optima



Corta el excedente de hilo
antes de la prensa



Enrolla los hilos en la misma y
colócala sobre el telar



Alinea el bastidor a la altura del
telar



Las perillas que se encuentran en las
orillas alinean el cepillo del bastidor.
Gira ambas perillas (3 vueltas)

Título: Fixer Optima



Toma la prima cama de hilos (hilos del beam) y colócalos sobre el bastidor.



Toma el hilo de la cruz del beam, corriéndolo de abajo hacia arriba hasta lograr la individualidad de cada hilo de la urdimbre, verificando la tensión de cada uno y también hilos desfilados o rotos dejando el hilo de la cruz en la parte central



Toma la varilla #1, colócala en el riel de la presa con la mano izquierda da presión a la varilla y con la mano derecha gira la llave a la izquierda. Esto les dará presión a los hilos



Posteriormente toma el hilo de la cruz y peina los hilos una vez más corriéndolo a la prima prensa y hasta el cepillo del bastidor

Título: Fixer Optima



Posteriormente coloca la varilla 2 y apriétala



Coloca un pedazo de masking en la varilla #2 para mejor agarre en los hilos



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie

Título: Fixer Optima



Colocar los soportes delantero y trasero de la segunda cama



Toma la prensa y estira para colocar la segunda capa de hilos



Toma el hilo de la cruz del beam, corriéndolo de abajo hacia arriba hasta lograr la individualidad de cada hilo dejando el hilo de la cruz en la parte central



Toma la varilla #1, colócala en los soportes de la segunda cama, con la mano izquierda da presión a la varilla y con la mano derecha gira la llave a la izquierda. Esto les dará presión a los hilos

Título: Fixer Optima



Toma el hilo de la cruz del beam, córrelo hasta el cepillo del bastidor, verificando la individualidad de cada hilo



Posteriormente coloca la varilla 2 y apriétala. Coloca un pedazo de masquing para lograr mayor agarre de hilos



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la segunda cama en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie

Título: Fixer Optima



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la segunda cama en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie



Toma el hilo de la cruz con ambas manos y córrelos hacia abajo y hacia arriba lentamente, verificando la individualidad de cada hilo e hilos rotos y desfilamentados

Título: Fixer Optima

Colocación de anudadora y anudado



Retira los cartones del bastidor, con PRECAUCION para no dañar los hilos y colócalos juntos al telar



Amarrar los hilos de las cruces en los soportes que se encuentran del lado izquierdo del bastidor



Coloca la anudadora en los rieles, conéctala y realiza un amarre de las cruces del bastidor y la atadora por la parte delantera de la anudadora



Jala los hilos de la cruz por la parte trasera de la anudadora y fíjalos con los soportes del lado derecho del bastidor

Título: Fixer Optima

(AJUSTE DE ANUDADORA)



Una vez colocada la anudadora en los rieles, se deberá de programar para el anudado en donde se colocará "250" en velocidad. **PRECAUCION ADAPTALA A LA VELOCIDAD QUE PUEDAS CONTROLAR**



Una vez que la anudadora se encuentre colocada correctamente en el riel se deberá acercar lentamente y comenzar a anudar



Revisar que este anudado correctamente, hay que asegurar que no esté anudando hilos dobles, en caso de que sea así se deberá detener la maquina y cortar los hilos dobles y hacerlo de forma manual



Después de terminar el proceso de anudado recoge la anudadora en su caja

Título: Fixer Optima



Coloca una prensa de metal en la parte de atrás de los hilos para que se puedan mover como sea necesario



Retira las varillas de sujeción siguiendo los pasos inversos de su colocación quita el bastidor y colócalo en su lugar



Retira las varillas de sujeción siguiendo los pasos inversos de su colocación quita el bastidor y colócalo en su lugar

Título: Fixer Optima



Baja la prensa de metal con los hilos al piso, con PRECAUCION, para evitar hilos rotos, usando guantes gira el beam



Ajusta y coloca de manera correcta la orilla falsa. Y coloca el seguro del beam



Jala los hilos anudados para eso presiona los botones de plegadores que se muestran en la imagen al mismo tiempo para jalar los nudos hasta llegar a las horquillas



Con la mano toma una sección de hilos y jala lentamente hasta que los nudos atraviesen las horquillas (Repetir la actividad hasta pasar todos los nudos).

Título: Fixer Optima



Presiona los botones de plegadores que se muestran en la imagen al mismo tiempo para jalar los nudos hasta llegar al peine



Presiona los botones de plegadores que se muestran en la imagen al mismo tiempo para jalar los nudos hasta llegar al peine



Ya que pasaste los nudos, deberás quitar la prensa de metal con la que sostenías los nudos para seguir recuperando tensión en los hilos



Sigue recuperando tensión en los hilos. Para esto deberás seguir presionando los dos botones al mismo tiempo para seguir pasando los hilos por los rodillos

Título: Fixer Optima



Toma una sección de hilos y con masking realiza recuperación de tensión pegándolos y tensionándolos al mismo tiempo



Verifica que al recuperar tensión las horquillas estén a la misma altura

Parámetros del telar



Para meter los parámetros del telar primero deberás medir cuando tiene del hilo al radio de la valona



Dirígete a la pantalla del telar y da clic en el botón que tiene el signo de puntuación

Título: Fixer Optima



Da clic en el botón que se encuentra en el lado derecho en la esquina



Te aparecerá una pantalla y primero le darás clic en la llave que aparece en la pantalla y te pedirá una contraseña en la que ingresarás "0000" con ayuda del teclado



Después presionarás el tercer botón que está en la parte de debajo de la pantalla



Una vez terminad todo, por último, presiona los dos botones VERDES para arrancar el telar

Título: Fixer Optima
Instructivos de proceso:

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
<i>Ema Sánchez Hernández</i>	JEFE DE AREA	GERENTE DE AREA
Fecha de creación	Fecha de última revisión	Fecha de próxima revisión
Firma		

HISTORIAL DE REVISION								
Revisión	0	1	2	3				
Fecha								
Próxima revisión:								

CONTROL DE CAMBIOS		
Rev.	Sección	Naturaleza de la modificación
0		<i>Emisión del documento</i>
1	<i>Todo</i>	<i>Se actualizo</i>
2	5,7, 8 y 9	Se actualiza por integración de nuevas actividades y por fecha.

Distribución de copias Controladas	
N/A	De acuerdo con la hoja de distribución FT-SG-022

Objetivo

Detallar las actividades específicas que se deben realizarse para llevar a cabo el proceso de anudado

Alcance

Esta instrucción aplica solo para el operador Anudador el área de Opima de la planta Adfors de Saint- Gobain Tlaxcala.

Lineamientos de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente (*Lineamientos y Recomendaciones a aplicar en esta instrucción*)

3.1	Análisis de Riesgo de la operación por puesto de trabajo
3.2	Análisis de Riesgo de la maquinaria utilizada
3.3	Análisis de Riesgo de las sustancias químicas utilizadas
3.4	Análisis de Riesgos Ambientales

Título: Fixer Optima**Definiciones:**

Porta Beams: Equipo que ayuda al traslado de bridas y beams.

Beam: Es el carrete de hilos proveniente del proceso de Slasher o de un Warper que se convierte en la materia prima del telar (urdimbre).

Anudado: El proceso de anudado consiste en realizar un nudo para unir el hilo que está montado en el telar, el cual proviene del beam anterior, con el hilo del beam lleno. Este trabajo se efectúa con la ayuda de la máquina anudadora, que es manipulada por el operario durante este proceso.

Telar: Máquina que se utiliza para entrelazar los hilos y obtener malla tejida.

SAPO: Sistema interno de registro de información y consulta Saint-Gobain Adfors.

Bastidor: Un bastidor es un equipo que está diseñado para sostener y tensionar los hilos, permitiendo trabajar con precisión y control. Está ubicado en la parte trasera del telar, cuenta con ajustes de altura y movimientos, fabricado de aluminio. Este facilita la colocación de maquina anudadora con cruz regulando el ángulo de las capas, optimizando así la preparación de la urdimbre y evitando enredos en los hilos.

Cruz: Es una actividad en la que se dividen los hilos en dos capas para separar los hilos y después realizar el anudado y la maquina pueda tomar un hilo a la vez.

Aquanet: Es un fijador de cabello que se utiliza para dar resistencia y fijación al hilo de fibra de vidrio

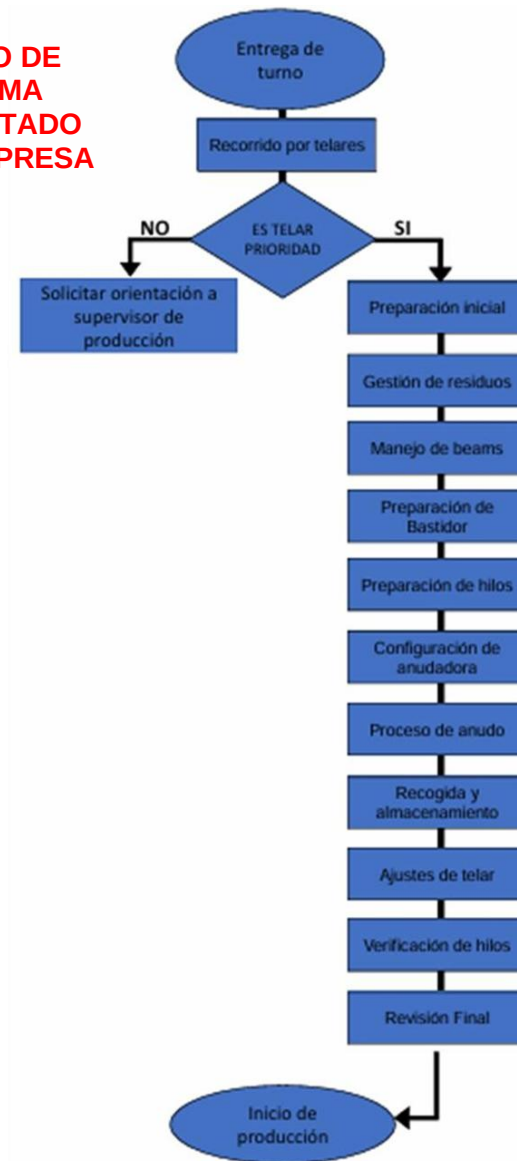
Prensa: La prensa es que se utiliza para sujetar firmemente todos los hilos asegurando que ninguno se pierda durante el trabajo. Está compuesta por dos partes una de metal y de manera que al unirse proporcionan un agarre seguro y estable, facilitando el anudado

Identificación de Beam: Es el documento que registra y monitore las características del beam, asegurando los estándares de calidad y seguridad.

Bascula: Instrumento de pesaje que utiliza la acción de la gravedad para determinar la masa de los rollos.

Título: Fixer Optima
Desarrollo de instrucción:

**FORMATO DE
DIAGRAMA
IMPLEMENTADO
POR LA EMPRESA**



Título: Fixer Optima

EPP DE EQUIPO EXPECIFICO DEL AREA DE TEJIDO OPTIMA

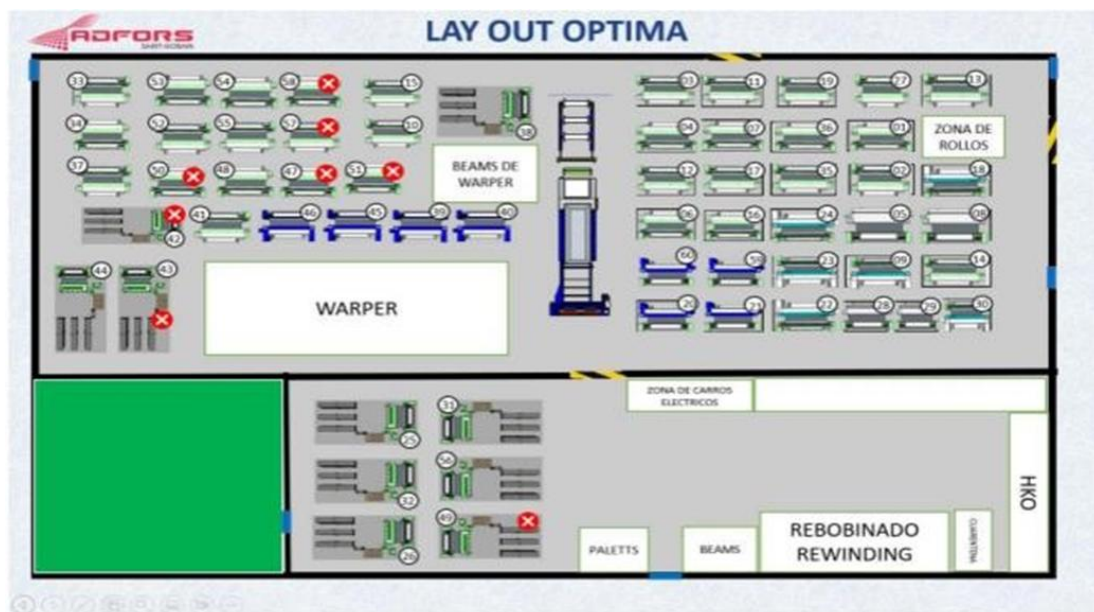


HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Herramientas/Materiales								
FIXER								
	Flexometro	Cutter	Tijera	Masquing	Dado	Matraca	Gancho pasa hilos	Aquanet
Puesto	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer	Fixer
Actividad	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado	Anudado
Resguardo	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas	Carro Porta Herramientas/I oquer	Carro Porta Herramientas
Condicion Optima	La cinta debe de estar en buen estado Que mida correctamente	Asegurarse que la cuchilla este en buen estado La parte del agarre sin que este roto	Sin partes rotas Sin partes desgastadas	Sin partes rotas Sin plieques	Sin partes rotas Sin partes desgastadas	Ninguna parte rota o desgastada	Ninguna parte rota o desgastada	Sin partes rotas Sin partes desgastadas
Canjeo	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor	Supervisor

Título: Fixer Optima

Mapa de riesgos:

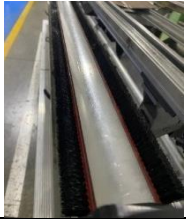
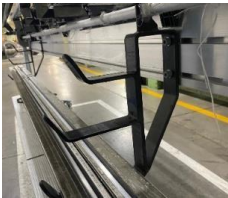


PICTOGRAMA	SIGNIFICADO	DESCRIPCION
	Riesgo de atropellamiento	En los accesos de montacargas (Punto Optima- Vetrotex) así como el área para transportar rollos a la paletizadora
	Riesgo de caída	Este peligro se presenta en áreas donde la fibra se acumula en el piso
	Riesgo de ruido	Toda el área de optima en donde se encuentran los telares trabajando
	Riesgo de atrapamiento	Se encuentra al montar el beam en el telar
	Riesgo de corte	El riesgo de corte se genera al eliminar el excedente de scrap del beam.
	Riesgo de atrapamiento de pie	Se genera cuando se baja el beam en el area de trabajo

Título: Fixer Optima

DATOS GENERALES DEL BASTIDOR		
EQUIPO: BASTIDOR		
CAPACIDAD:		
UBICACIÓN: OPTIMA		
PARTES DEL BASTIDOR		
PARTE DEL BASTIDOR		DESCRIPCION
Soportes		Sirve para sujetar los hilos de las cruces
Agarre de empaque		Sirve para empujar el bastidor a onde sea necesario
Caja de portaherramientas		Sirve para colocar las herramientas que pertenecen al bastidor
Llave de ajuste		Sirve para ajustar las varillas y tensionar los hilos
Llave de regulación		Sirve para ajustar el alto en que quiera colocar el bastidor
Llave ajuste de peine		Sirve para ajustar el alto del peine
Manivela de peine		Sirve para girar el peine

Título: Fixer Optima

Peine		Sirve para peinar y separar los hilos
Rieles		Sirven para colocar la prensa y pueda realizarse el anudado
Soportes de herramienta		Sirven para colocar las prensas, varillas y que estén en el bastidor
Soportes de segunda cama		Sirven para colocar la segunda cama de hilos
Soporte		Sirve como soporte de la segunda cama de hilos
Soporte		Sirve para subirte a las partes del bastidor donde sea difícil alcanzar

Título: Fixer Optima

Seguro		Se usa para evitar que las llantas tengan movimiento
--------	---	--

Título: Fixer Optima
DATOS GENERALES DE LA ANUDADORA

BASTIDOR
CAPACIDAD:
UBICACIÓN: OPTIMA

BOTON DE INCIO



Sirve para encender la anudadora

BOTON DE RETROCESO



Sirve para echar de reversa la anudadora

BOTON DE PARO DE EMERGENCIA



Sirve para parar la anudadora de manera rápida

BOTON DE VELOCIDAD



Sirve para aumentar o disminuir la velocidad de anudado

PANTALLA DE UNUDADORA



Sirve para verificar toda la información programada en la anudadora

CAJA DE ANUDADORA



Sirve para guardas la anudadora

Título: Fixer Optima

DATOS GENERALES DEL CARRO TRANSPORTADOR DE BEAMS		
EQUIPO: Carro Porta Beams		
CAPACIDAD: 2500 kilos		
UBICACIÓN: Optima		
PARTE DE LA MAQUINARIA		
1		Sirve para cargar el beam
2		Sirve como apoyo de los ganchos para mejor equilibrio a la hora de subir o bajar el beam
3		Sirve para hacer ruido de clatson
4		Sirve para manejar un lado de manera individual de las llantas
5		Sirve para meter o sacar las rueditas de apoyo y subir y bajar los ganchos
6		Sirve para avanzar para enfrente y para atrás

Título: Fixer Optima

7		Sirve para encender el carro porta beam
8		Sirve para, paro de emergencia
9		Sirve para ver el nivel de batería que tiene el carro porta-beam
10		Sirve para conectar el cable y cargar el carro porta beam

Título: Fixer Optima

Entrega y recepción de turno.

La entrega y recepción de turno debe de realizar 5 minutos antes de la entrada de turno en el área de tejido optima, realizando un recorrido con tu relevo en el are compartiendo la siguiente información:

- Telares parados para anudado
- Telares en proceso de anudado



¡Importante! Entregar turno a tu relevo para asegurar un trabajo seguro y evitar problemas de calidad.

Realiza tus formatos de forma correcta.

Dialogo de 5 min y Pausas Activas



Asiste al Dialogo de Seguridad de 5 minutos para estar informado de los temas relevantes a Seguridad y Producción.

Título: Fixer Optima

Cruz Manual en el telar



Con ayuda de los botones que se encuentran a un costado del telar, afloja los hilos para que sea más fácil hacer la cruz

Realiza una cruz manual en el telar. Se hace con dedo pulgar e índice como se muestra en el ejemplo, entrelazando los hilos de urdimbre en ambos dedos

5.4 Preparación del telar:



Con ayuda de los botones que se encuentran a un costado del telar, afloja los hilos para que sea más fácil hacer la cruz

Separa las prensas para los hilos de urdimbre

Título: Fixer Optima



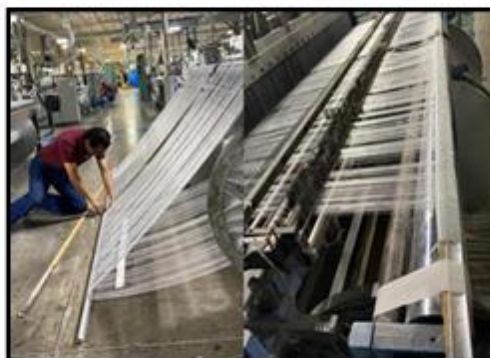
Colocar la prensa de aluminio entre los hilos de urdimbre y el beam vacío



Con ayuda del botón que se encuentra a un costado presionalo para seguir aflojando los hilos



4 tomar y jalar la prensa despacio hasta que los hilos lleguen al piso (aproximadamente 1.5 metros)



5. Corta y enreda los hilos en la misma prensa, posteriormente coloca sobre las barras de urdimbre

Título: Fixer Optima



Corta el sobrante del beam para realizar la limpieza de scrap deberá ser pesado y

Capturado de Scrap



Ve al área de la báscula y pesa el Scrap



Dirígete a la pantalla táctil o la computadora que se encuentra en el área del andén y da clic en el recuadro del sapo

Título: Fixer Optima



Enseguida aparecerá en la pantalla la opción de iniciar sesión, ingresa tu usuario que es tu SGI y tu contraseña da clic en ingresar



Aparecerá en la parte posterior izquierda la ventana de PRODUCCION posterior da clic al mapa del taller

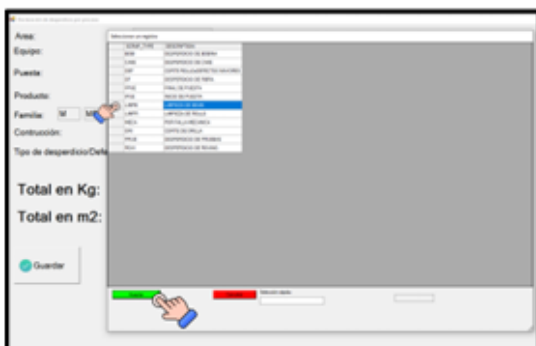


En el mapa de taller, da clic en el recuadro verde para seleccionar el número de telar en el cual registras el sapo

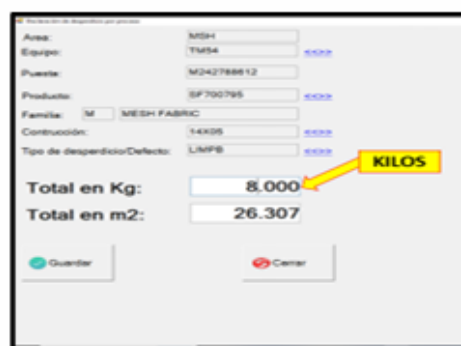


Selecciona PRODUCCION posterior da clic en INGRESAR DESPERDICIO

Título: Fixer Optima



Selecciona en << >> te aparecerá una ventana con la lista de defectos, da clic en LIMPIEZ ADE BEAM posteriormente da clic en ACEPTAR



Ingresa la cantidad de Kg a registrar



Da clic en **GUARDAR**, posteriormente te aparecerá una ventana en la que igual tendrás que darle **ACEPTAR**

Título: Fixer Optima

Bajada de beam



Con ayuda de la matraca afloja el tornillo que se encuentra en las abrazaderas de cada lado del telar. Suba la abrazadera



Con ayuda del Carro **Porta-Beam** baja las bridas asegurando que los ganchos la sujeten bien. Lleva cada brida al área correspondiente



Realiza la limpieza del telar

Título: Fixer Optima

Montada de nuevo beam



De cada brida deberás quitar el engrane y montárselos al nuevo beam, identificando con la entrada correcta



Deberás identificar los beams. **NOTA:**
En la etiqueta del beam deberás identificar los beams pares "1 of 2" "2 of 2"



En cada beam deberás de colocar engrane y sobre de ese deberás de ponerle los dados iniciando por el 1 y después el 2



Deberás montar el beam en el telar a manera de que entre correctamente en el lugar que corresponde

Título: Fixer Optima



Para colocar el segundo beam apóyate de una tabla para darle soporte en donde no entra la porta beam y sea más fácil su entrada



Una vez que el beam haya entrado de manera correcta coloca la abrazadera y atorníllala

Preparación del Bastidor



Coloca la prensa de aluminio en el piso, y despegas todas las puntas del hilo lentamente hasta ver la tira de masking. Pero antes debe de quedar la prensa



Coloca sobre la prensa de aluminio los hilos e inserta la prensa de manera para presionar los hilos

Título: Fixer Optima



Corta el excedente de hilo antes de la prensa



En rolla los hilos en la misma y colócala sobre el telar



Alinea el bastidor a la altura del telar



El bastidor tiene 5 perillas de alineación, se encuentran debajo del cepillo del bastidor. Deberá girar las perillas a la izquierda para cerrarlas completamente

Título: Fixer Optima



Coloca los cartones sobre los rieles del bastidor.



Toma la prima cama de hilos (hilos del beam) y colócalos sobre el bastidor.



Toma el hilo de la cruz del beam, corriéndolo de abajo hacia arriba hasta lograr la individualidad de cada hilo de la urdimbre, verificando la tensión de cada dejando el hilo de la cruz en la parte central.



Toma la varilla #1, colócala en el riel de la presa con la mano izquierda da presión a la varilla y con la mano derecha gira la llave a la izquierda. Esto les dará presión a los hilos

Título: Fixer Optima



Posteriormente coloca la varilla 2 y apriétala



Coloca un pedazo de masking en la varilla #2 para mejor agarre en los hilos



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie

Título: Fixer Optima



Colocar los soportes delantero y trasero de la segunda cama



Toma la prensa y estira para colocar la segunda capa de hilos



Toma el hilo de la cruz del beam, corriéndolo de abajo hacia arriba hasta lograr la individualidad de cada hilo dejando el hilo de la cruz en la parte central



Toma la varilla #1, colócala en los soportes de la segunda cama, con la mano izquierda da presión a la varilla y con la mano derecha gira la llave a la izquierda. Esto les dará presión a los hilos

Título: Fixer Optima



Toma el hilo de la cruz del beam, córralo hasta el cepillo del bastidor, verificando la individualidad de cada hilo



Posteriormente coloca la varilla 2 y apriétala. Coloca un pedazo de masquing para lograr mayor agarre de hilos



Cortar los excedentes de hilos, y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la segunda cama en la superficie marcada aplicar 2 veces en la misma superficie

Título: Fixer Optima



Cortar los excedentes de hilos y quitar el sobrante de la prensa



Aplica AQUANET en la segunda cama en la superficie marcada aplica 2 veces en la misma superficie



Toma el hilo de la cruz con ambas manos y correlos hacia bajo y hacia arriba lentamente, verificando la individualidad de cada hilo e hilos rotos y desfilamentados

Título: Fixer Optima

Colocación de anudadora y anudado



Retira los cartones del bastidor, con PRECAUCION para no dañar los hilos y colócalos juntos al telar



Amarrar los hilos de las cruces en los soportes que se encuentran del lado izquierdo del bastidor



Coloca la anudadora en los rieles, conéctala y realiza un amarre de las cruces del bastidor y la atadora por la parte delantera de la anudadora



Jala los hilos de la cruz por la parte trasera de la anudadora y fíjalos con los soportes del lado derecho del bastidor

Título: Fixer Optima

(AJUSTE DE ANUDADORA)



Una vez colocada la anudadora en los rieles, se deberá de programar para el anudado en donde se colocará "250" en velocidad. **PRECAUCION ADAPTALA A LA VELOCIDAD QUE PUEDAS CONTROLAR**



Una vez que la anudadora se encuentre colocada correctamente en el riel se deberá acercar lentamente y



Revisar que el anudado este correctamente, asegúrate que el anudado no tengas hilos dobles, en caso de que sea así se deberás detener la maquina y cortar los hilos dobles y hacerlo de forma manual



Después de terminar el proceso de anudado recoge la anudadora en su caja

Título: Fixer Optima



Coloca una prensa de metal en la parte de atrás de los hilos para que se puedan mover como sea necesario



Retira las varillas de sujeción siguiendo los pasos inversos de su colocación quita el bastidor y colócalo en su lugar



Retira las varillas de sujeción siguiendo los pasos inversos de su colocación quita el bastidor y colócalo en su lugar

Título: Fixer Optima



Baja la prensa de metal con los hilos al piso, con PRECAUCION, para evitar hilos rotos, usando guantes gira el beam



Jala los hilos anudados para eso presiona los botones de plegadores que se muestran en la imagen al mismo tiempo para jalar los nudos hasta llegar a las horquillas y el peine



Ya que pasaste los nudos, deberás quitar la prensa de metal con la que sostenías los nudos para seguir recuperando tensión en los hilos



Sigue recuperando tensión en los hilos. Para esto deberás seguir presionando los dos botones al mismo tiempo para seguir pasando los hilos por los rodillos

Título: Fixer Optima

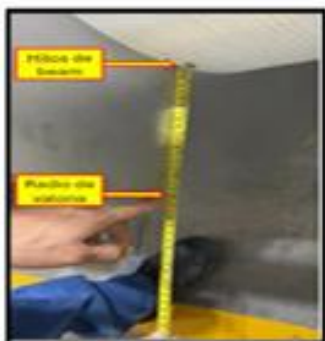


Toma una sección de hilos y con masking realiza recuperación de tensión pegándolos y tensionándolos al mismo tiempo



Verifica que al recuperar tensión las horquillas estén a la misma altura

Parámetros del telar



Para meter los parámetros del telar primero deberás medir cuando tiene del hilo al radio de la valona



Después te dirigirás a la pantalla del telar y entrarás a la pantalla "1"

Título: Fixer Optima



Después te dirigirás al BOTON en donde indica la programación del telar



En la pantalla que te aparecerá lo único que deberás hacer es confirmar todo, lo único que cambiara es el diámetro del beam



Por último, deberás dirigirte a los botones del telar y presionaras el VERDE para arrancar el telar

Título: Fixer Optima
9.2. Descriptivo de Perfil de Puesto

	DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO	Código: DP-ADF-SIND-OPT01	
		Revisión: 4	
		Página 1 de 6	

	1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO		
Título del Puesto:	Operador Fixer Mecánico Optima	Gerencia o departamento al que pertenece:	OPTIMA

	2. FINALIDADES (OBJETIVOS) PRINCIPALES DEL PUESTO
• Entrega recepción de turno • Recorrido en sala para conocer estatus de anudados 1. El anudador debe realizar un recorrido para verificar el número de anudados o los telares que están parados 2. Durante el recorrido verifica que el hilo del beam haya terminado y realizar el anudados conforme a las prioridades que marca el supervisor. 3. Si hay telares parados por anudado inconclusos debe continuar trabajando en ellos • Anudados de telares 1. El anudador deberá de realizar el proceso del anudado de los beams en los telares que se encuentran parados para anudados • Repaso de telares 1. El anudador verificara el número de mallas 2. El anudador deberá de monta el beam en el telar para el repaso 3. Ayudará al proceso de repa • Soporte a preparación de telares por cambio de producto • Entrega de bridas vacías a vetrotex 1. El anudador verificara que la brida este limpia sin residuo de scrap 2. El anudador verificara que las bridas o tengan ningún golpe 3. El anudador verificaras que cuente con los tornillos de las bridas • Uso y manejo de carro porta beams 1. Verificar que tenga la pila necesaria 2. Verificar que no se encuentre en falla 3. Verificar que no tenga ningún daño • Uso y manejo de anudadora y bastidor 1. El anudador verificara que se encuentre limpia 2. Verificar si trabaja la anudadora 3. Verificar que el bastidor este en buen estado • Cubrir celdas: 1. Arranque de telares en la sala de tejido para cubrir horarios de comida cuando se requiera.	

Título: Fixer Optima

V	3. POSICIÓN EN EL ORGANIGRAMA																							
 SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN ÓPTIMA $N + 1 =$ Jefe Inmediato  FIXER OPTIMA $N =$ Titular del Puesto  N/A $N - 1 =$ Subordinado (s)																								
 4. RELACIONES INTERNAS CON OTROS PUESTOS.																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%; text-align: left;">¿Con quién?</th> <th style="width: 30%; text-align: left;">Finalidad</th> <th style="width: 30%; text-align: left;">Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Producción</td> <td>N/A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Logística</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Operador de Celda</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calidad</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				¿Con quién?	Finalidad	Frecuencia	Producción	N/A		Logística			Operador de Celda			Calidad			Mantenimiento					
¿Con quién?	Finalidad	Frecuencia																						
Producción	N/A																							
Logística																								
Operador de Celda																								
Calidad																								
Mantenimiento																								
 5. RELACIONES EXTERNAS CON OTRAS EMPRESAS.																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%; text-align: left;">¿Con quién?</th> <th style="width: 30%; text-align: left;">Finalidad</th> <th style="width: 30%; text-align: left;">Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				¿Con quién?	Finalidad	Frecuencia																		
¿Con quién?	Finalidad	Frecuencia																						

Título: Fixer Optima

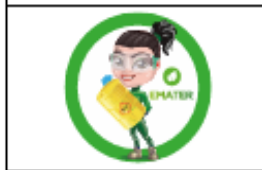
6. RESPONSABILIDADES Y AUTORIDAD							
Responsabilidad de:	Aplicable en (Marque con una "X")						
	Calidad	WCM	Producción	RRHH	Mantenimiento	Seguridad	Medio Ambiente
							
Administración de los recursos.	X	X	X		X	X	X
Control de documentación internos del área Optima.	X	X	X		X	X	X
Desarrollo de los nuevos procesos de inversión.		X	X	X	X	X	X
Control monetario Gastos fijos y Variables	X	X	X		X	X	X
Gestión de permisos gubernamentales para nuevas inversiones.			X		X	X	
Manejo y control de los sistemas de gestión ligados al proceso del área tales como ISO 14001, ISO 9001 y WCM	X	X	X	X	X	X	X

7. TOMA DE DECISIONES							
Decisiones que el titular del puesto deba tomar para logro de sus resultados	Toma de Decisiones		Impacto del Puesto sobre Resultados				
	Por si solo	Compartida s	1	2	3	4	5
Orden de anudados por prioridad de producto		X					X
Corte de rollo por defecto		X					X
Longitud de rollo respecto a beam		X					X
Registro de scrap por tipo de defecto							
1.- Alto 2.-Significativo 3.-Contribuye 4.-Secundario 5.-Lejano							

8. PRINCIPALES PROBLEMAS A RESOLVER							
- Ajustes de parámetros en caso de defectos mayores - Arranque de telares de acuerdo con programas de cambios - Monitoreo de producción en contadores de metros por telares							

Título: Fixer Optima

	9. PRINCIPALES REPORTES Ó ANÁLISIS DE INFORMACIÓN
• Reporte de producción de metros lineales por telar • Registro de scrap • Peso de rollos de producto terminado	

	10.-COMPETENCIAS / SKILLS		
		Nivel Requerido	
	Certificación WCM requerida en el puesto	Debe tomar la formación Green belt en el pilar desarrollo de personal	3
	Certificarse como SMATER	Haber cumplido con la realización de 1 SMATER con acciones seguidas y cerradas	3
	Certificarse como EMATER	Haber cumplido con la realización de 1 EMAT con acciones seguidas y cerradas	3
	Participante Activo de Buzón de Ideas	Recibir capacitación sobre IT-WCM-06 e inscribir ideas en el buzón.	3

1 Alto	El puesto requiere del DOMINIO en el conocimiento y aplicación de dicha habilidad para realizar sus funciones.
2 Medio	El puesto requiere del conocimiento y aplicación de dicha habilidad en ALGUNAS de sus funciones.
3 Bajo	El puesto requiere de un MÍNIMO conocimiento y aplicación de dicha habilidad para alcanzar el logro de sus funciones.

Título: Fixer Optima
9.3. Checklits entrega de Turno

Checklist Entrega de Turno
Fixer

Fecha:					
1° Turno		Nombre:			
Dialogo de seguridad impartido					
Batch de beam recibidos					
# Telar	Hora de paro del telar	Hora de inicio de anudado y/ o repaso	Hora de arranque del telar	Batch de beam montado	Kilogramos de scrap limpieza fin de beam
Comentarios relevantes del turno					
2° Turno		Nombre:			
Dialogo de seguridad impartido					
Batch de beam recibidos					
# Telar	Hora de paro del telar	Hora de inicio de anudado y/ o repaso	Hora de arranque del telar	Batch de beam montado	Kilogramos de scrap limpieza fin de beam
Comentarios relevantes del turno					
3° Turno		Nombre:			
Dialogo de seguridad impartido					
Batch de beam recibidos					
# Telar	Hora de paro del telar	Hora de inicio de anudado y/ o repaso	Hora de arranque del telar	Batch de beam montado	Kilogramos de scrap limpieza fin de beam
Comentarios relevantes del turno					