



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE HUATUSCO

**DESARROLLO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO Y
REENTRENAMIENTO PARA EL INCREMENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DUNNAGE DE LA EMPRESA
SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MÉXICO S. DE R. L. DE C. V.**

**OPCIÓN I
TESIS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTA:
C. MARCO ANTONIO SÁNCHEZ RAMÍREZ**

**DIRECTOR DE TRABAJO RECEPCIONAL
M. I. MIGUEL ÁNGEL SOLÍS JIMÉNEZ**

HUATUSCO, VER.

ENERO 2020



AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios y la Virgen de Guadalupe, por siempre darme fuerza en los momentos de desesperación.

A mis padres Catalina Ramírez y Melesio Sánchez por darme la oportunidad de superarme como persona y profesionalmente.

A mi hermana Katia Jaqueline por demostrarme que nunca hay que darse por vencido que si me caigo me tengo que levantar y seguir adelante.

A mis abuelitos Catalina García, Francisco Ramírez (†), Julia González (†) y Eligio Sánchez (†) por ser ejemplos fundamentales de humildad y sencillez.

A mis mejores amigos Elizabeth, Zuleima, Arodi, Mario, Miguel Ángel y Bernardo por apoyarme durante mi preparación.

A mis tíos, primos, amigos y vecinos por siempre apoyarme y demostrar que siempre contare con ellos.

A mis asesores el M.I. Miguel Ángel Solís y el Ing. Gustavo de la Cruz quienes fueron parte fundamental para la elaboración del presente proyecto.

A todos mis maestros que durante mi preparación me impartieron una materia y me aconsejaron.



RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo incrementar la productividad con el entrenamiento de los operadores, y crear nuevos estándares de producción al aplicar la metodología del Estudio de Tiempos. La línea en la que se trabajó, fue en la línea Dunnage de la empresa Signode Industrial Group México, ubicada en Paraje Nuevo del municipio de Amatlán de los Reyes, la cual se encarga de la solución de problemas de embarque y embalaje, produciendo bolsas de polipropileno para dichos problemas. Las operaciones que se realizan son manuales, de ahí parte la idea de capacitar bien al personal. Para el estudio de tiempos se utilizaron herramientas como el cronómetro digital de un teléfono inteligente, una tabla de anotaciones, lápiz, calculadora y el programa Excel para vaciar los datos obtenidos. De la misma forma en este trabajo se resalta la importancia de un buen plan de capacitación para obtener resultados satisfactorios.

ABSTRACT

This work aims to increase productivity with the training of operators, and create new production standards by applying the methodology of the Study of Times. The line that was worked on was in the Dunnage line of the company Signode Industrial Group México, located in Paraje Nuevo of the municipality of Amatlán de los Reyes, which is responsible for solving shipping and packaging problems, producing bags of polypropylene for such problems. The operations that are carried out are manual, hence the idea of training personnel well. For the study of times, tools such as the digital chronometer of a smartphone, an annotation chart, pencil, calculator and the Excel program were used to empty the data obtained. In the same way, this work highlights the importance of a good training plan to obtain satisfactory results.



ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
ÍNDICE DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	6
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE GRAFICAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	7
CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	8
1.1. INTRODUCCIÓN	8
1.2. HIPÓTESIS	9
1.3. OBJETIVOS	9
1.3.1. GENERAL	9
1.3.2. ESPECÍFICOS	9
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	10
1.4.1. MISIÓN	10
1.4.2. VISIÓN	10
1.5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	11
1.5.1. BOLSAS DE AIRE	11
1.5.2. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO	12
1.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLSAS DE AIRE	13
1.6.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ALMACÉN	14
1.6.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE PREPARACIÓN	14
1.6.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAMBLE	15
1.6.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TEST RACK-EMBARQUE	15
1.7. PROBLEMÁTICA	16
1.8. JUSTIFICACIÓN	17
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	18
2.1. CAPACITACIÓN	18



2.2.	CAPACITACIÓN EN PYMES	18
2.3.	BENEFICIOS DE LA CAPACITACIÓN	19
2.4.	PLAN DE CAPACITACIÓN	19
2.5.	ESTUDIO DE MÉTODOS	19
2.6.	ESTUDIO DE TIEMPO.....	20
2.7.	MEDICIÓN DEL TRABAJO Y ESTÁNDARES	20
2.8.	EQUIPO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS	21
2.8.1.	CRONOMETRO	21
2.8.2.	TABLERO	21
CAPITULO III. DESARROLLO		22
3.1.	PROCEDIMIENTO PARA EL PLAN DE CAPACITACIÓN.....	22
3.1.1.	PLAN DE CAPACITACIÓN	23
3.2.	PROCEDIMIENTO PARA EL ESTUDIO DE TOMA DE TIEMPOS.....	26
3.2.1.	ESTUDIO DE TOMA TIEMPOS	29
3.3.	PROCEDIMIENTO PARA ESTANDARIZAR LA PRODUCCIÓN	38
3.3.1.	ESTANDARIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	39
3.4.	MÉTODO DE INCENTIVOS.....	43
CAPITULO IV. RESULTADOS.....		45
4.1.	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	45
4.1.1.	PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DUNNAGE.....	46
4.1.2.	COSTO POR MANO DE OBRA	47
CAPITULO V. CONCLUSIONES		48
CAPITULO VI. FUENTES DE INFORMACIÓN		49
6.1.	REFERENCIAS.....	49
CAPITULO VII. ANEXOS		51



ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1 "BOLSA DE AIRE GORILLA"	11
IMAGEN 2 "INFLADO DE BOLSA DE AIRE GORILLA"	11
IMAGEN 3 "PROCESO DEL PRODUCTO"	13
IMAGEN 4 "FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS"	27

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 "ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO"	12
TABLA 2 "ESTUDIO DE TIEMPOS DE LA MAQUINA SIMPLEMACK"	31
TABLA 3 "ESTUDIO DE TIEMPOS DE LA MAQUINA ARVOR"	31
TABLA 4 "ESTUDIO DE TIEMPOS DE LAS MAQUINAS BOBO 1 Y BOBO 2"	31
TABLA 5 "ESTUDIO DE TIEMPOS DE CUFFING"	32
TABLA 6 "ESTUDIO DE TIEMPOS EN PERFORADO"	33
TABLA 7 "ESTUDIO DE TIEMPOS DE VALVER"	34
TABLA 8 "ESTUDIO DE TIEMPO DE INSERTADO"	36
TABLA 9 "ESTUDIO DE TIEMPO DE COSTURA"	37
TABLA 10 ESTÁNDARES DEL NIVEL LIGERO "PRIMER Y TERCER TURNO" .	39
TABLA 11 ESTÁNDARES DEL NIVEL PESADO "PRIMER Y TERCER TURNO" .	40
TABLA 12 ESTÁNDARES DEL NIVEL LIGERO "SEGUNDO TURNO"	41
TABLA 13 ESTÁNDARES DEL NIVEL PESADO "SEGUNDO TURNO"	42
TABLA 14 "LISTA DE OPERADORES QUE RECIBEN BONO PROPORCIONAL"	44
TABLA 15 PROMEDIO DIARIO DE PRODUCCIÓN	45
TABLA 16 PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DUNNAGE	46
TABLA 17 COSTO REAL DE MANO DE OBRA DE PRODUCCIÓN	47



ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1. PROMEDIO DIARIO DE PRODUCCIÓN.....	45
GRAFICA 2. PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DUNNAGE.....	46
GRAFICA 3. COSTO REAL DE MANO DE OBRA.....	47

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Evaluación del registro de capacitación.....	51
ANEXO 2. Formato de reporte de Producción.....	52



CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas deben estar en constante mejora, para poder ser competentes dentro del mercado global, si dentro de la compañía se presentan fallas en el proceso productivo que afectan el cumplimiento de los estándares de producción, se deben tomar las medidas necesarias para poder mejorar y dar alternativas de solución a las dificultades que se presenten dentro del mismo.

Signode Industrial Group México es una empresa dedicada a la elaboración de productos de embalajes, tales como bolsas de aire elaboradas de material polipropileno. La empresa trabajaba con una producción meta de 17 mil piezas diarias, pero a partir del mes de julio del año 2018 sufre un incremento en su producción a 25 mil piezas por día, todo esto a pesar de que no siempre se lograba la meta anterior. Se presentaba un problema en los operadores al no tener una buena capacitación ocasionando que no fueran eficientes. Se fortalece el sistema de capacitación y se aplica la metodología de estudio de tiempos para determinar nuevos estándares de producción y tener un mejor control en su producción.



1.2. HIPÓTESIS

Con el desarrollo del plan de entrenamiento y reentrenamiento y con la determinación del tiempo estándar del trabajo se incrementará la producción lográndose con esto alcanzar las metas establecidas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. GENERAL

- Incrementar la producción de los operadores en la línea Dunnage por medio de un plan de entrenamiento y reentrenamiento.

1.3.2. ESPECÍFICOS

- Tomar tiempos reales del proceso mediante observación.
- Estandarizar los tiempos de producción.
- Diseñar un plan de entrenamiento y reentrenamiento con base a los tiempos estándar establecidos.
- Aumentar la eficiencia de los operadores por medio de un plan de entrenamiento.
- Reducir los tiempos extras a través de la efficientización de los operadores.



1.4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MÉXICO es una empresa ubicada en el km 34 de la carretera estatal Córdoba-Veracruz en el Parque Industrial de Paraje Nuevo del municipio de Amatlan de los Reyes, Veracruz, México. Es líder en la solución de problemas de empaque y embalaje. Brindando tecnología para la protección de empaque. Empresa con tecnología de punta en México fleje de plásticos de PET y polipropileno para tipo de necesidades cuyos procesos cuentan con la certificación ISO 9002 (Signode, s.f.).

1.4.1. MISIÓN

Ser una empresa de clase mundial que provea soluciones en la fabricación y uso de contenedores flexibles de polipropileno, basados siempre en un ambiente de mejora continua.

1.4.2. VISIÓN

Ser líder mundial en la innovación de contenedores flexibles de polipropileno.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

1.5.1. BOLSAS DE AIRE

Las bolsas de aire de estiba de gorila están hechas de un material de polietileno duradero que es naturalmente resistente a la humedad. Las fuertes fibras de tejido de polietileno literalmente “bloquean la carga” en su lugar contra las paredes laterales, proporcionando un soporte óptimo para movimientos hacia arriba y hacia abajo y de lado a lado. (Shippers Products, s.f.)



Imagen 1 "Bolsa de Aire Gorilla"

Las bolsas de aire son fáciles de inflar y desinflar, sus válvulas de resorte de empuje y giro hace que el reposicionamiento sea rápido y fácil. Se puede reutilizar hasta cuatro veces para envíos livianos por carretera. (Shippers Products, s.f.)

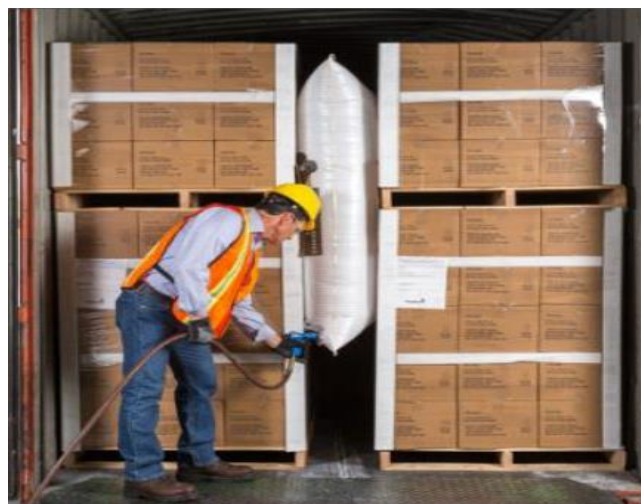


Imagen 2 "Inflado de Bolsa de Aire Gorilla"



1.5.2. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Las bolsas de aire son fabricadas de distintas dimensiones (tamaño) y niveles (presión) de acuerdo a las necesidades y especificaciones del cliente, en la Tabla 1 se muestra la lista de los productos que se fabrican en la línea de producción Dunnage.

TIPO DE CARGA	NIVEL- CARGA	MEDIDA (PULGADAS)	VALVULA
LIGERO	LOW	36" x 36"	SUPER FLOW
		36" x 48"	
	L1W	36" x 36"	- SUPER FLOW - TURBO
		36" x 48"	
		36" x 60"	
		36" x 66"	
		36" x 72"	
		36" x 84"	
		36" x 96"	
		48" x 48"	
		48" x 84"	
		48" x 96"	
PESADO	L2W	48" x 60"	- TX - SYNTEX
		48" x 84"	
	L3W	30" x 48"	
		30" x 60"	
		36" x 60"	
		36" x 102"	
		36" x 108"	
		48" x 48"	
		48" x 60"	
		48" x 72"	
		48" x 96"	
		48" x 108"	
		48" x 120"	
		48" x 136"	
	L4W	30" x 48"	
		30" x 60"	
		30" x 96"	
		30" x 102"	
		36" x 96"	
		36" x 102"	
		36" x 120"	
		48" x 60"	
		48" x 84"	
		48" x 96"	
		48" x 108"	
		48" x 120"	
		60" x 102"	
		60" x 108"	
	L5W	30" x 60"	
		30" x 102"	

Tabla 1 "Especificaciones del Producto"

1.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLSAS DE AIRE

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MÉXICO dedicada a la elaboración de productos para la solución de problemas de empaque y embalaje, en el área DUNNAGE se elaboran AIR BAGS (Bolsas de Aire), su proceso de divide en:

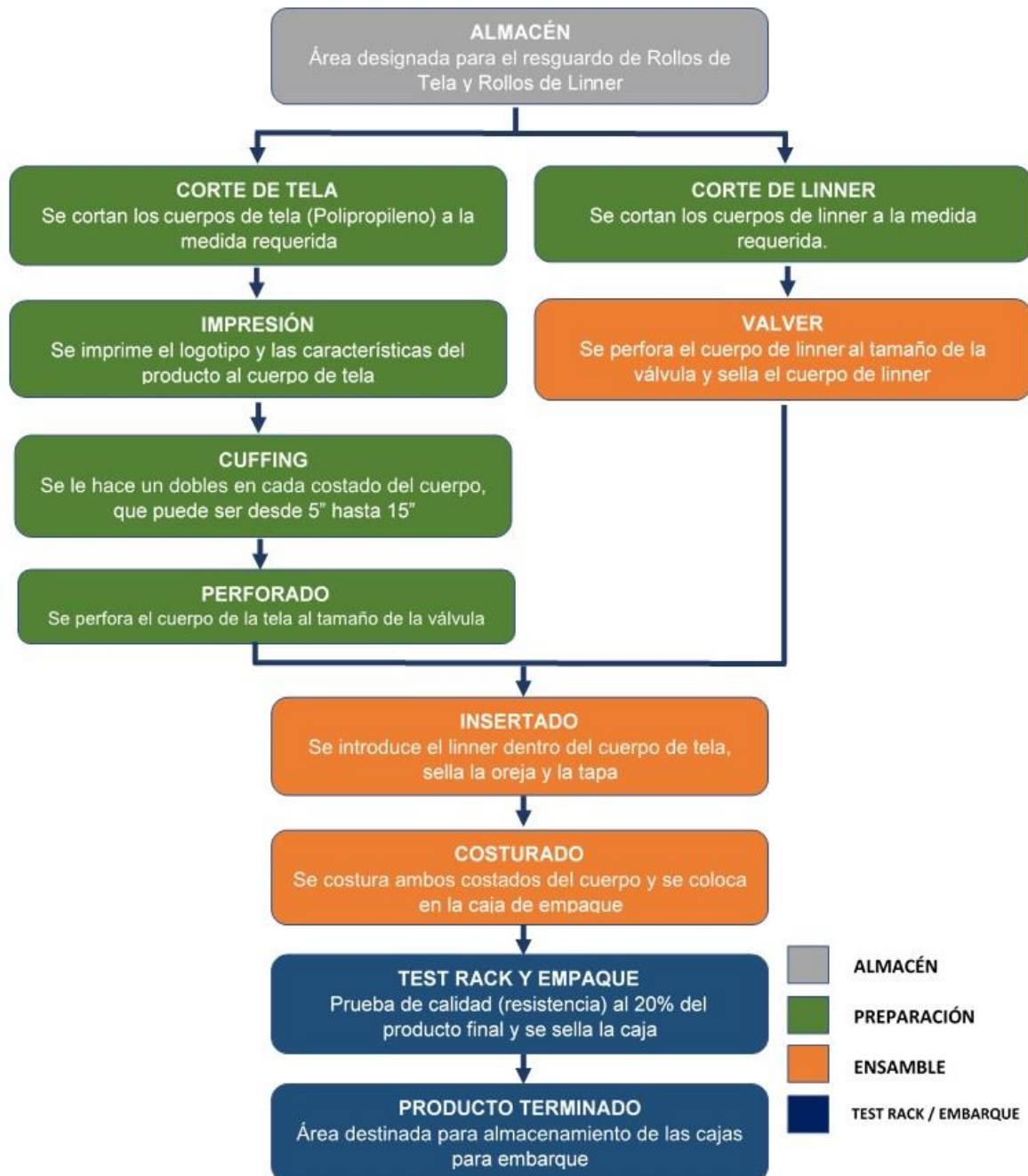


Imagen 3 "Proceso del Producto"



1.6.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ALMACÉN

El área de almacén general es el área destinada para la recepción de la materia prima. Todo el material es acomodado de acuerdo a cada tipo de material, en el caso de los rollos de tela son acomodados de acuerdo a los lotes de producción próximos a entrar a la línea.

1.6.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE PREPARACIÓN

El área de preparación es el área donde inicia el proceso de las ordenes, donde el área de almacén hace entrega de los rollos de tela y linner para ser procesada, el área se divide en Corte de Tela, Corte de Linner, Impresión, Cuffing y Perforado.

1.6.2.1. Corte Tela

La tela es cortada en maquinaria especial, se utilizan cuatro máquinas para el corte de la tela, identificadas como Bobo 1, Bobo 2, SimpleMack Corte y Arvor; estas máquinas son utilizadas para el corte de tela de nivel ligero, excepto la máquina identificada con el nombre Bobo 1, la cual es utilizada para el corte de tela de nivel ligero y pesado.

1.6.2.2. Corte Linner

El linner es cortado en máquinas especiales, se utilizan dos máquinas para el corte del linner, identificadas como Arvor 1 y Arvor 2; son utilizadas para el nivel ligero y pesado.

1.6.2.3. Impresión

Una vez que la tela es cortada en las máquinas SimpleMack Corte y Arvor 3; esta es trasladada a la máquina de impresión para imprimir las especificaciones del producto. La tela que es cortada en la máquina Bobo 1 y Bobo 2 no es trasladada a la máquina de impresión debido a que dichas máquinas realizan la acción de cortar e imprimir a la vez.

1.6.2.4. Cuffing

Se le llama cuffing a la acción de hacer unos dobles al cuerpo de la tela en sus extremidades de acuerdo a su nivel ligero o pesado, la medida de los dobles puede variar de 5" a 15". En la tela L0 que se encuentra dentro del nivel ligero, no se realiza ningunos dobles en sus extremidades.



1.6.2.5. Perforado

Se le realiza un perforado a la tela en la parte superior izquierda de la tela del tamaño de la válvula.

1.6.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAMBLE

El área de ensamble es el área donde la orden se encuentra en la mitad de su proceso y el producto es elaborado en su totalidad. Se encuentra dividida en Valver, Insertado y Costura.

1.6.3.1. Valver

Una vez que el linner es cortado en el área de preparación, es trasladado a valver para ser procesado, consiste principalmente en perforar el linner, colocar la válvula y sellar el linner.

1.6.3.2. Insertado

Es donde el linner ya con válvula es insertado en la tela, una vez que es insertado el linner se sujeta la válvula con gasket y se doblan las extremidades para que no sea dañado cuando sea costurado.

1.6.3.3. Costura

Cuando se realiza el insertado la bolsa es colocada en la mesa para ser costurada, se le coloca una etiqueta para su rastreabilidad y después es colocada en su caja.

1.6.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TEST RACK-EMBARQUE

Es el área destinada para realizar pruebas de calidad al 20%; donde se mide la resistencia (presión) de las bolsas. Se divide en Tesk Rack, Empaquetado y Embarque.

1.6.4.1. Tesk Rack

La bolsa es llenada de aire para medir la resistencia, una vez inflada se deja reposar cinco minutos, para después liberar el aire.

1.6.4.2. Empaquetado

Una vez que la bolsa pasa la prueba de resistencia esta es colocada en una plancha para extraer el aire en su totalidad y así ser empaquetado en la caja.



1.6.4.3. Embarque

Una vez que las bolsas son empaquetadas la caja es sellada y etiquetada para su exportación.

1.7. PROBLEMÁTICA

Anteriormente se tenía como meta una producción de 17 mil bolsas por día, la cual no siempre se lograba cumplir por la baja eficiencia de los operadores, por su parte al cuestionar a los operadores argumentaban no haber tenido una buena capacitación y tener una producción estándar muy elevada. Sin embargo y sin importar que no siempre se lograba la meta de 17 mil piezas producidas al día, a partir del mes de julio del año 2018 se tuvo un incremento en la producción a 25 mil piezas de bolsas diarias.

La empresa busca principalmente producir más piezas en un día y así poder alcanzar su nueva meta, por lo que es necesario que los operadores sean más eficientes. Uno de los principales problemas que se tiene en una línea de producción son que los operadores no se encuentran bien capacitados, otro de los problemas son los estándares de producción elevados, así que será necesario fortalecer el sistema de capacitación y establecer nuevos estándares, los cuales serán medidos por un estudio de tiempo.



1.8. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad todas las empresas deben estar en constante mejora, para poder ser competentes dentro del mercado global por tal razón sus procesos deben ser evaluados de acuerdo a las condiciones y requerimientos del mercado, si dentro de la compañía se presentan fallas en el proceso productivo que afectan el cumplimiento de los estándares de calidad de la organización, se deben tomar las medidas necesarias para poder mejorar y dar alternativas de solución a las dificultades que se presenten dentro del mismo.

(Reynoso Díaz, 2013) dice en su modelo de Plan de Capacitación que el recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que presta servicios, en la cual, la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.

Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros. Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales (Reynoso Díaz, 2013).

Signode Industrial Group México es una empresa dedicada a la elaboración de productos de embalajes, tal es el ejemplo de las bolsas de aire (Air Bags) que son utilizadas para fijar las cargas. Para elaborar las Air Bags pasa por tres procesos los cuales son: Preparación, Ensamble y Test-Rack, para después ser empaquetadas y embarcadas. Los procesos por los que pasa el producto son realizados manualmente, por lo que es necesario una capacitación constante para obtener un producto de calidad.



CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CAPACITACIÓN

La capacitación, es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral. Como componente del proceso de desarrollo de los Recursos Humanos, la capacitación implica, por un lado, una sucesión definida de condiciones y etapas orientadas a lograr la integración del colaborador a su puesto en la organización, el incremento y mantenimiento de su eficiencia, así como su progreso personal y laboral en la empresa. Y, por otro un conjunto de métodos técnicas y recursos para el desarrollo de los planes y la implantación de acciones específicas de la empresa para su normal desarrollo. En tal sentido la capacitación constituye factor importante para que el colaborador brinde el mejor aporte en el puesto asignado, ya que es un proceso constante que busca la eficiencia y la mayor productividad en el desarrollo de sus actividades, así mismo contribuye a elevar el rendimiento, la moral y el ingenio creativo del colaborador (Reynoso Díaz, 2013).

2.2. CAPACITACIÓN EN PYMES

Las Pymes tienen muchas dificultades en lo relativo a los compromisos de gestión, por lo cual se considera necesario replantear acciones oportunas, en busca de mejorar las formas de capacitación, que les permitan cumplir con los objetivos planteados en aspectos como la producción, las ventas, la planificación y el control en su accionar (Bermúdez Carrillo, 2015).

(Chiavenato, 2009) señala que, la capacitación constituye el núcleo de un esfuerzo continuo, diseñado para mejorar las competencias de las personas y, en consecuencia, el desempeño de la organización. Se trata de uno de los procesos más importantes de la administración de los recursos humanos.



2.3. BENEFICIOS DE LA CAPACITACIÓN

De acuerdo con (Mitchell, 1995), los beneficios que la capacitación tiene para el personal son:

- Ayuda al individuo para la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Alimenta la confianza, la posición asertiva y el desarrollo.
- Contribuye positivamente en el manejo de conflictos y tensiones.
- Forja líderes y mejora las aptitudes comunicativas.
- Sube el nivel de satisfacción con el puesto.
- Permite el logro de metas individuales.
- Desarrolla un sentido de progreso en muchos campos.
- Elimina los temores a la incompetencia o la ignorancia individual.

2.4. PLAN DE CAPACITACIÓN

El Plan de Capacitación está formado por una serie de acciones variadas diseñadas como un itinerario formativo completo, que tienen el objetivo de darte respuestas de orientación y formación para tu empleabilidad.

El objetivo general del Plan de Capacitación es ofrecerte una serie de acciones directas adaptadas a tus capacidades y necesidades, para que obtengas la formación y cualificación necesarias, adaptadas a las demandas empresariales, de manera que te conduzcan a la inserción laboral (Sistema Nacional de Garantía Juvenil).

2.5. ESTUDIO DE MÉTODOS

Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (Oficina Internacional del Trabajo Ginebra (OIT), 2011).



2.6. ESTUDIO DE TIEMPO

Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondiente a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para realizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (Pedro Aburto, 2015).

(Niebel & Freivalds, 2002) dicen que el estudio de tiempos es una técnica para establecer un tiempo estándar permitido para realizar una tarea dada. Esta técnica se basa en la medición del contenido del trabajo con el método prescrito, con los debidos suplementos de fatiga y por retrasos personales inevitables.

El estudio clásico con cronometro o estudio de tiempos, originalmente propuesto por Frederick W. Taylor en 1881, sigue el método de estudio de tiempos más ampliamente usado. El procedimiento de un estudio de tiempo implica medir el tiempo de una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar (Heizer & Render, 2009).

2.7. MEDICIÓN DEL TRABAJO Y ESTÁNDARES

El propósito fundamental de la medición del trabajo es establecer tiempos que sirvan de modelo para un trabajo. Estos estándares son necesarios por cuatro motivos:

- 1) *Programar el trabajo y asignar la capacidad.* Todos los enfoques de programación requieren que se estime la cantidad de tiempos que tomará desempeñar el trabajo programado.
- 2) *Ofrecer una base para motivar a la fuerza de trabajo y para medir el desempeño de los trabajadores.* Los estándares medidos tienen especial importancia cuando se emplean planes de incentivos basados en la cantidad de producto.
- 3) *Presentar cotizaciones para nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes.* Preguntas como “¿Podremos hacerlo?” y “¿Cómo vamos?” presupone la existencia de estándares.
- 4) *Proporcionar puntos de referencia para las mejoras.* Además de la evaluación interna, los equipos usan los puntos de referencia para los estándares de trabajo en su compañía con los de puestos similares en otras organizaciones.



La medición del trabajo y los estándares resultantes han dado lugar a muchas polémicas desde tiempos de Taylor (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

2.8. EQUIPO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

2.8.1. CRONOMETRO

La palabra cronometro proviene de la mitología griega. Según (Jiménez Tapia) es un reloj o una función de reloj que sirve para medir fracciones de tiempo, normalmente cortos y con exactitud. Es un instrumento usado para medir intervalos de tiempo, el cual es definido como un lapso de tiempo entre dos eventos. La unidad del intervalo de tiempo es el *segundo*. Uno de los cronómetros que existe es el digital, el cual emplea un oscilador de cuarzo y un circuito electrónico para medir el intervalo de tiempo.

2.8.2. TABLERO

Según (Niebel & Freivalds, 2002) dice que cuando se usa un cronometro, es conveniente tener una tabla adecuada para sostener la forma del estudio de tiempo y el cronometro. La tabla debe ser ligera para que no se canse el brazo y fuerte para proporcionar necesario para la forma. Los materiales adecuados incluyen triplay de $\frac{1}{4}$ de pulgadas o plástico liso. La tabla debe tener formas de contacto para el brazo y el cuerpo para que el ajuste sea cómodo y sea fácil escribir mientras se sostiene.



CAPITULO III. DESARROLLO

3.1. PROCEDIMIENTO PARA EL PLAN DE CAPACITACIÓN

Para desarrollar el plan de capacitación se tuvo participación de los Team Leader de las áreas involucradas en el proceso de elaboración del producto, así como el Gerente de Producción, la Supervisora de Producción y el encargado del proyecto.

Donde se establecieron los siguientes puntos:

- 1) Se establecen las pruebas para la selección de los capacitadores de cada área.
- 2) Se determinan los puntos a enseñar al operador.
- 3) Se establecen los reportes que deben de entregar el capacitador.

Este plan de capacitación es dirigido a los operadores de nuevo ingreso y operadores de reciente ingreso, para que durante su capacitación adquieran los conocimientos necesarios de su puesto de trabajo.



3.1.1. PLAN DE CAPACITACIÓN

El principal objetivo del plan de capacitación es fortalecer el programa de capacitación de los operadores.

3.1.1.1. Selección del capacitador

POLÍTICAS	
1-	El operador deberá presentar habilidades (operaciones que conoce), resultados (producción que realiza al finalizar su jornada) y estabilidad (no presentar faltas, permisos o intenciones de cambiar de trabajo).
2-	El operador seleccionado será asignado en un turno ajeno al de su jornada de trabajo, donde su única actividad será capacitar al personal nuevo.
3-	El capacitador deberá entregar reportes al jefe en turno del avance de los operadores a su cargo.
4-	El operador deberá presentar algunas características para permanecer como capacitador: - Paciencia al capacitar. - Actitud positiva. - Dinamismo. - Tacto (hablar claro, suave pero firme). - Seguridad (deberá transmitir confianza).

Se tendrá un capacitador por turno, contemplando el primer y segundo turno de tres turnos totales. Los operadores nuevos serán divididos entre el número de capacitadores según sea el área a donde fueron asignados.



3.1.1.2. Puntos generales a capacitar

El periodo destinado para capacitar al personal de recién ingreso será de una semana laboral (6 días).

DÍAS	ACTIVIDAD
0 – 1	Se le informará al operador nuevo quien será su capacitador, donde su primera actividad consistirá en observar el trabajo de su capacitador para así familiarizarse con la actividad.
2	Se le mostraran los puntos críticos de calidad, la forma correcta de realizar auto inspecciones de calidad, así como el uso correcto de su equipo de protección de seguridad.
3	El instructor mostrara el correcto funcionamiento de la maquina con la que va a trabajar, así como las partes fundamentales de la máquina y su paro de emergencia. Se le mostrara como realizar la preparación de la maquina antes de comenzar. *Se omite este punto para el área de insertado ya que en dicha actividad no se requiere máquina.
4	El instructor mostrara como realizar la actividad del puesto de trabajo del operador. Así como la forma correcta de realizar la limpieza de su máquina y/o área de trabajo.
5 – 6	El operador pondrá en práctica lo aprendido los días anteriores. De igual forma realizara una evaluación que forma parte de la evaluación del registro de capacitación de la empresa (ver ANEXO 1)



Una vez que se concluye la capacitación el operador es puesto en línea, pasando por cinco fases de entrenamiento, donde deberá registrar cierta eficiencia de acuerdo vaya avanzando, cada fase tendrá una duración de dos días.

FASE	ACTIVIDAD	EFICIENCIA	COLOR
1	Desarrollo básico de destreza.	0 – 25%	
2	Reforzar destrezas adquiridas en fase 1; énfasis en el desarrollo de rapidez y ritmo.	26 – 50%	
3	Velocidad por docena; desarrollo de ritmo. Mantener el ritmo del ciclo en 12 piezas consecutivas.	51 – 70%	
4	Velocidad por bolsa; desarrollo de la velocidad.	71 – 90%	
5	Desarrollo de velocidad/hora; mantener la producción constante.	91 – 100%	

3.1.1.3. Reportes de eficiencia

El capacitador deberá entregar reportes del avance de los operadores a su cargo conforme pase de fase. El reporte consta de graficas (ver **ANEXO 2**) donde se muestra la producción por día, la fase en la que se encuentra y la eficiencia registrada en la fase.

Para calcular la eficiencia el capacitador sustituirá la siguiente formula:

$$E = \left[\frac{PR}{ST} \right] * 100$$

Donde:

E = Eficiencia.

PR = Producción Real.

ST = Estándar.



3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL ESTUDIO DE TOMA DE TIEMPOS

Para determinar el tiempo estándar, es necesario un estudio de tiempos en las líneas de producción de la empresa Signode Industrial Group México. Se presenta a continuación el procedimiento para poder realizar el estudio de tiempos:

PASO 1.- Se asignará una línea de producción en la planta Signode Industrial Group México, la cual está referida en esta investigación a la línea de Dunnage, en base a que es donde se presenta el incremento en su producción.

PASO 2.- Se realiza un recorrido para familiarizarse y adquirir conocimiento del proceso de la elaboración de las bolsas de aire.

PASO 3.- Se analizan los materiales necesarios para la medición de los tiempos.

PASO 4.- Se selecciona operadores de experiencia, los cuales deben de tener un desempeño normal, con un ritmo de trabajo que no cambie si no que sea adecuado. Para lograr una buena selección de los operadores se deben de observar a varios operadores realizando la misma actividad y en las mismas condiciones de trabajo para poder determinar a los indicados.

PASO 5.- Se les informa a los operadores seleccionados que será estudiado su trabajo y así tengan conocimiento del estudio de tiempos que se realiza.

PASO 6.- Se elige un método de toma de tiempos, esto con el fin de tener muy presente la forma en que serán tomados los datos. En este caso los datos en segundos se convertirán en minutos para un resultado más preciso.

PASO 7.- Se verifica el criterio del número de lecturas a ser tomadas (número de ciclos a cronometrar), para esta investigación el número de muestras serán cinco a petición del gerente de producción.

PASO 8.- Se determina la tolerancia. Para esta investigación se utilizará el porcentaje de tolerancia que ya tiene establecido la empresa.





$$\text{Tiempo Promedio} = \frac{\sum \text{medición de segundos}}{\text{numero de observaciones}}$$

Nota: Para este estudio se calcula con cinco observaciones.

- Se calcula el tiempo de preparación, esto se logra dividiendo el tiempo observado de preparación sobre el número de piezas preparadas.

$$\text{Tiempo de Preparación} = \frac{\text{tiempo de preparacion}}{\text{numero de piezas}}$$

- Se calcula el tiempo total del ciclo realizando la suma del tiempo promedio y el tiempo de preparación.

$$\text{Tiempo total del Ciclo} = \text{tiempo promedio} + \text{tiempo de preparación}$$

Nota: Se le considera Tiempo Estándar al tiempo total del ciclo.

- Se agrega la tolerancia al tiempo estándar, donde la tolerancia se considera a las necesidades del operador como fatiga, sanitario y beber agua.

$$\text{tiempo estandar} * (1 + \% \text{ de tolerancia})$$

Nota: La tolerancia fue determinada por el gerente de producción, variando en cada proceso.

- Se procede a calcular el número de piezas por hora, obteniéndolo mediante la división del tiempo estándar más la tolerancia sobre el equivalente de una hora en minutos.

$$\text{Piezas por Hora} = \frac{\text{tiempo estandar} * (1 + \% \text{ de tolerancia})}{60 \text{ minutos}}$$

- Se realiza el cálculo del número de piezas por jornada laboral, tomando en cuenta que la jornada laboral es de ocho horas menos el tiempo de descanso (comida) que es de 30 minutos, teniendo como tiempo real de siete horas y media.

$$\text{Piezas por jornada laboral} = (\text{piezas por hora}) * (7.5 \text{ horas})$$



3.2.1. ESTUDIO DE TOMA TIEMPOS

Se inició estudiando y analizando la línea Dunnage, así como todo su proceso partiendo en el área de preparación y finalizando en el área de preparación. Se tomaron los tiempos de las operaciones del proceso de cada área. Donde se calcula:

- Tiempo Promedio.
- Tiempo de Preparación.
- Tiempo Total del Ciclo.
- Piezas producidas por hora.
- Piezas producidas en una jornada laboral de 8 horas y 7.5 horas.

3.2.1.1. Corte Tela y Corte Linner

Se presentan los siguientes datos obtenidos por el estudio de tiempos realizado en la operación de Corte de Tela y Corte de Linner. Donde en la *tabla 2* se muestra el estudio en la maquina Simple Mack, en la *tabla 3* el estudio de las maquinas Bobo 1 y 2, en la *tabla 4* el estudio de la maquina Arvor.

Primero: Se obtuvieron cinco muestras de tiempo de los operadores por medio de un cronometro de celular.

	MEDICIONES SEGUNDOS				
SEGUNDOS	19	20	20	20	19

Segundo: Se convierte los segundos a minutos y se calcula el promedio por pieza elaborada.

$$\text{Tiempo Promedio} = \frac{\left(\frac{19}{60} + \frac{20}{60} + \frac{20}{60} + \frac{20}{60} + \frac{19}{60}\right)}{5} = 0.32667$$

$$\text{Tiempo Promedio} = \frac{(0.32 + 0.33 + 0.33 + 0.33 + 0.32)}{5} = 0.32667$$

MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG
0.32	0.33	0.33	0.33	0.32	5	0.32667

Tercero: Se calcula el Tiempo de Preparación por pieza. Tiempo de cambio de rollo es alrededor de 13 a 14 min porque se cambia y ajusta para ser cortado, y el cambio



de rollos oscila entre los 2 a 5 cambios por turno absorbiendo mucha parte del tiempo de trabajo de los operadores.

T. CAMB.	13.77
PROM C.	4

$$Total\ de\ Tiempo = (13.77)(4) = 55.08$$

BOBO 1Y2	2000	1300
ARVOR	5000	3300
SIMPLE M.		600

$$Bobo\ 1 = \frac{55.08}{2000} = 0.02754 \quad Bobo\ 2 = \frac{55.08}{1300} = 0.042369$$

$$Arvor\ 1 = \frac{55.08}{5000} = 0.011016 \quad Arvor\ 2 = \frac{55.08}{3300} = 0.01669 \quad Simple\ M. = \frac{55.08}{600} = 0.0918$$

Cuarto: Se obtiene el tiempo total del ciclo sumando el promedio por pieza y el tiempo de preparación.

$$Total\ de\ Ciclo = 0.0918 + 0.32667 = 0.4185$$

Quinto: Se calcula el tiempo estándar de una pieza, donde se incluye la tolerancia.

$$Tiempo\ Estandar = (0.4185)(1 + 15\%)$$

$$Tiempo\ Estandar = (0.4185)(1.15) = 0.4812$$

Sexto: Se obtiene las piezas por hora dividiendo el equivalente de una hora en minutos y el tiempo estándar de una pieza.

$$Pz\ por\ Hora = \frac{60}{0.4812} = 124.68 \approx 125^{pz}/hr$$

Séptimo: Se calcula las piezas totales a producir en una jornada laboral de siete horas y media.

$$Total = (125)(7.5) = 935.1 \approx 935\ pz$$



DESARROLLO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO Y REENTRENAMIENTO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DUNNAGE DE LA EMPRESA SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MÉXICO S. DE R. L. DE C. V.

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGERAS CORTAS																	
Nº DE CONTROL	NOMBRE	MAQUINA	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 15%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
1482	RENE JESUS SANCHEZ	SIMPLE M.	LIW36048	0.32	0.33	0.33	0.33	0.32	5	0.32667	0.0918	0.4185	0.4812	125	935	872.8	810
1482	RENE JESUS SANCHEZ	SIMPLE M.	LIW36048	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	5	0.26667	0.0918	0.3585	0.4122	146	1092	1019	946
2380	JUAN CARLOS ORTIZ	SIMPLE M.	LSW36102	0.38	0.28	0.36	0.42	0.28	5	0.344	0.0918	0.4358	0.5012	120	898	838	778

Tabla 2 "Estudio de tiempos de la maquina SimpleMack"

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGERAS CORTAS																	
Nº DE CONTROL	NOMBRE	MAQUINA	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 15%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
2640	LUIS MARIO SANCHEZ	ARVOR	LIW36066	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	5	0.0500	0.0110	0.0610	0.0702	855.09	6413	5986	5558.1
2559	RAMIREZ ZARATE ANGEL G.	ARVOR	L3W36072	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	5	0.0467	0.0110	0.0577	0.0663	904.5	6784	6331	5879.2
2189	GONZALEZ SALINAS ANGEL A	ARVOR	L3W48120	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	5	0.0433	0.0110	0.0543	0.0625	959.97	7200	6720	6239.8
2559	RAMIREZ ZARATE ANGEL G.	ARVOR	L4W48108	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	5	0.0500	0.0110	0.0610	0.0702	855.09	6413	5986	5558.1

Tabla 3 "Estudio de tiempos de la maquina Arvor"

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGERAS CORTAS																	
Nº DE CONTROL	NOMBRE	MAQUINA	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 7,5%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
2458	ALDO ENRIQUE MATIAS	BOBO 2	LOW36036	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.1500	0.0424	0.1924	0.2068	290.14	2176	2031	1885.9
2481	JOSE LUIS CRUZ	BOBO 2	L1W36048	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	5	0.1100	0.0424	0.1524	0.1638	366.31	2747	2564	2381
2835	RUBEN GERARDO HERRERA	BOBO 1	LIW48072	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	5	0.1229	0.0424	0.1652	0.1776	337.8	2534	2365	2195.7
2497	ALBERTO VAZQUEZ JIMENEZ	BOBO 2	LIW36066	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	5	0.1585	0.0424	0.2009	0.2159	277.86	2084	1945	1806.1
2497	ALBERTO VAZQUEZ JIMENEZ	BOBO 2	LIW36048	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	5	0.1433	0.0424	0.1857	0.1996	300.61	2255	2104	1954
2497	ALBERTO VAZQUEZ JIMENEZ	BOBO 2	LIW48048	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	5	0.1183	0.0424	0.1607	0.1727	347.42	2606	2432	2258.2
	ARMANDO ARIAS HERNANDE	BOBO 2	L1W36084T	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.15	0.04	0.192369	0.206797	290.14	2176	2031	1885.9
	ARMANDO ARIAS HERNANDE	BOBO 2	LIW36084	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	5	0.19	0.04	0.232369	0.249797	240.2	1801	1681	1561.3
	ARMANDO ARIAS HERNANDE	BOBO 2	LIW36066	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	5	0.13	0.04	0.172369	0.185297	323.8	2429	2267	2104.7
2458	MATIAS AVILA ALDO ENRIQUE	BOBO 1	LSW48120	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	5	0.1167	0.0424	0.1590	0.1710	350.95	2632	2457	2281.2
2497	VAZQUEZ JIMENEZ ALBERTO	BOBO 2	L4W300102	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.1467	0.0424	0.1890	0.2032	295.26	2214	2067	1919.2
2497	VAZQUEZ JIMENEZ ALBERTO	BOBO 2	L4W300102	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	5	0.1333	0.0424	0.1757	0.1889	317.66	2382	2224	2064.8
	AGUSTIN SANCHEZ GERMAN	BOBO 1	L4W36096	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	5	0.1083	0.0424	0.1507	0.1620	370.36	2778	2593	2407.3
	AGUSTIN SANCHEZ GERMAN	BOBO 1	L5W30102	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.1500	0.0424	0.1924	0.2068	290.14	2176	2031	1885.9
	AGUSTIN SANCHEZ GERMAN	BOBO 1	L5W30120	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	5	0.1583	0.0424	0.2007	0.2158	278.09	2086	1947	1807.6
	ALEGRIA ANDRADE JONATHAN	BOBO2	L4W48120	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	5	0.2114	0.0424	0.2537	0.2728	219.97	1650	1540	1429.8

Tabla 4 "Estudio de tiempos de las maquinas Bobo 1 y Bobo 2"



3.2.1.2. Cuffing

En la *tabla 5* se muestra el estudio realizado en la operación de Cuffing. Se sigue el mismo proceso explicado en el punto 3.2.1.1. para la obtención de los datos.

SEGUNDOS	MEDICIONES SEGUNDOS				
	11	11	11	11	11

$$T. \text{ Promedio} = \frac{\left(\frac{11}{60} + \frac{11}{60} + \frac{11}{60} + \frac{11}{60} + \frac{11}{60}\right)}{5} = \frac{0.18 + 0.18 + 0.18 + 0.18 + 0.18}{5} = 0.183$$

PREP. PIE	190.00
TIEMPO	19.33
SAM L	1000
SAM P	800
T. UNI	0.10
T. T. L.	101.74
T. T. P.	81.39

El tiempo de preparación se determina con 19 rollos de tela, donde cada rollo contiene 10 piezas y el tiempo de preparación de 190 piezas es de 19 minutos con 20 segundos.

$$\text{Tiempo de Preparación} = \frac{19.33}{190} = 0.1017$$

$$\text{Total de Ciclo} = 0.183 + 0.1017 = 0.285$$

$$\text{Tiempo Estandar} = (0.285)(1 + 9\%) = (0.285)(1.09) = 0.311$$

$$Pzs \text{ por Hora} = \frac{60}{0.311} = 193.10 \approx 193^{pz/hr}$$

$$\text{Total} = (193)(7.5) = 1447.5 \approx 1448 \text{ pz}$$

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGEROS CORTOS																	
Nº DE CONTROL	NOMBRE	MAQ.	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 9%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
2134	CASTRO BAEZ CLAUDIA T.		LIW36066	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	5	0.183	0.1017	0.285	0.311	193.10	1448	1352	1255
2324	MENDOZA TELLO OGLA N.		LIW36066	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2662	MARTINEZ CONTRERAS LUISA		LIW36066	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2523	GONZALEZ MORALES FRIDA F.		LIW36066	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.150	0.1017	0.252	0.274	218.66	1640	1531	1421
2481	CRUZ VELA JOSE LUIS		LIW36048	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.150	0.1017	0.252	0.274	218.66	1640	1531	1421
2607	MARTINEZ VIVAR ENRIQUE		LIW36048	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.150	0.1017	0.252	0.274	218.66	1640	1531	1421
2655	PALACIOS OSORNO GUADALUPE		LIW48048	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	5	0.183	0.1017	0.285	0.311	193.10	1448	1352	1255
60	PAEZ PEREZ BERNARDA		LIW36048	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2572	SANDOVAL RAMOS PETRA		LIW36048	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2526	GONZALEZ MORALES KAREN E.		LIW36048	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2438	OSORIO VELASCO ANGEL		LIW36048	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2572	SANDOVAL RAMOS PETRA		LIW36048	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2248	VILLAMIL CARRASCO MAYROT		LIW36048	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	5	0.167	0.1017	0.268	0.293	205.09	1538	1436	1333
2203	MARTINEZ ROMAN JOSE DE J.		L3W48096	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	5	0.267	0.1017	0.368	0.402	149.42	1121	1046	971
60	PAEZ PEREZ BERNARDA		L5W48108	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	5	0.233	0.1017	0.335	0.365	164.28	1232	1150	1068
2438	OSORIO VELASCO ANGEL		L5W48108	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	5	0.200	0.1017	0.302	0.329	182.43	1368	1277	1186
2481	CRUZ VELA JOSE LUIS		L4W48072	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	5	0.240	0.1017	0.342	0.372	161.08	1208	1128	1047

Tabla 5 "Estudio de tiempos de Cuffing"



3.2.1.3. Perforado

Se muestra a continuación los datos obtenidos, así como sus resultados en el proceso de perforado.

SEGUNDOS	MEDICIONES SEGUNDOS				
	7	7	7	7	7

$$T. Promedio = \frac{\left(\frac{7}{60} + \frac{7}{60} + \frac{7}{60} + \frac{7}{60} + \frac{7}{60}\right)}{5} = \frac{(0.12 + 0.12 + 0.12 + 0.12 + 0.12)}{5} = 0.117$$

SAM.L.	2500
SAM.P.	1400
T.ROLLO	0.1667
T.PZA.	0.0278
T.L.	69.444
T.P.	38.889

$$Tiempo de Preparación = \frac{0.1667}{6} = 0.0278$$

$$Total de Ciclo = 0.117 + 0.0278 = 0.144$$

$$Tiempo Estandar = (0.144)(1 + 15\%) = (0.144)(1.15) = 0.1661$$

$$Pz por Hora = \frac{60}{0.1661} = 361.20 \approx 361 \text{ }^{pz}/_{hr}$$

$$Total = (361)(7.5) = 2708.5 \approx 2709 \text{ }^{pz}$$

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGERAS CORTAS																	
Nº DE CONTROL	NOMBRE	MAQUINA	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 15%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
1980	ARROYO ROMERO LAURA	PEFORADORA	LIW36066	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	5	0.117	0.0278	0.144	0.1661	361.20	2709	2528	2348
2203	MARTINEZ ROMAN JOSE	PERFORADOR	LIW36066	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	5	0.1167	0.0278	0.144	0.1661	361.2	2709	2528.4	2149.2
2582	SANCHEZ MARTINEZ JORGE	PEFORADOR	LIW36048	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	5	0.1083	0.0278	0.136	0.1565	383.32	2874.9	2683.2	2280.7
	ARROYO ROMERO LAURA	PEFORADOR	LIW36036	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	5	0.1563	0.0278	0.184	0.2116	283.51	2126.3	1984.6	1686.9
2531	UBALDO FLORES ALMA D.	PERFORADO	LIW36084	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	5	0.15	0.0139	0.164	0.188	318	2388	2228	2069
2582	SANCHEZ MARTINEZ JORGE	PERFORADO	LIW36084	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	5	0.14	0.0139	0.154	0.177	339	2543	2373	2204
2531	UBALDO FLORES ALMA D.	PERFORADO	L1W36084	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	5	0.1363	0.0139	0.15	0.173	348	2606	2433	2259
2582	SANCHEZ MARTINEZ JORGE	PERFORADO	L1W48096	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	5	0.135	0.0139	0.149	0.171	350	2628	2453	2278
1804	LANDA SUAREZ ROSA	PERFORADO	L4W48108	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	5	0.250	0.0139	0.264	0.303	197.71	1483	1384	1285
1831	MENDEZ PIMENTEL MARIA A	PERFORADO	L4W300102	0.334	0.33	0.334	0.33	0.33	5	0.334	0.0139	0.348	0.37398	160.44	1203.3	1123.1	1042.8
1831	MENDEZ PIMENTEL MARIA A	PERFORADO	L4W36096	0.267	0.27	0.267	0.27	0.27	5	0.2667	0.0139	0.281	0.3016	198.94	1492.1	1392.6	1293.1

Tabla 6 "Estudio de tiempos en Perforado"



3.2.1.4. Valver

SEGUNDOS	MEDICIONES SEGUNDOS				
	21	20	21	20	21

$$T.Promedio = \frac{\left(\frac{21}{60} + \frac{20}{60} + \frac{21}{60} + \frac{20}{60} + \frac{21}{60}\right)}{5} = \frac{(0.35 + 0.33 + 0.35 + 0.33 + 0.35)}{5} = 0.343$$

T.PREP.PZA	0.0231
SAM. L.	1000
SAM. P.	900
T.T.L.	23.10
T.T.P.	20.79

$$Tiempo de Preparación = \frac{0.133}{6} = 0.023$$

$$Total de Ciclo = 0.343 + 0.023 = 0.3664$$

$$Tiempo Estandar = (0.3664)(1 + 10\%) = (0.3664)(1.10) = 0.403$$

$$Pz por Hora = \frac{60}{0.403} = 148.88 \approx 149^{pz/hr}$$

$$Total = (149)(7.5) = 1116 pz$$

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGERAS CORTAS																	
Nº DE CONTROL	NOMBRE	MAQUINA	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 10%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
2114	CORTES GARICA ARIADNA	VALVER	LIW36048	0.35	0.33	0.35	0.33	0.35	5	0.343	0.023	0.3664	0.4031	149	1116	1042	968
2561	GARCIA SANCHEZ YESSICA	VALVER	LIW48048	0.38	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.37	0.023	0.3931	0.4324	139	1041	971	902
2589	FLORES ROJAS MONSERRAT	VALVER	LIW48048	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	5	0.343	0.023	0.3664	0.4031	149	1116	1042	968
730	ANDRADE TECALCO ADRIANA	VALVER	LIW48048	0.38	0.38	0.38	0.38	0.37	5	0.38	0.023	0.4031	0.4434	135	1015	947	880
	MARIA DE LOS ANGELES	VALVER	LIW48048	0.40	0.40	0.38	0.38	0.38	5	0.39	0.023	0.4131	0.4544	132	990	924	858
2475	NORIEGA VAZQUEZ GEORGINA	VALVER	LIW48048	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.367	0.023	0.3898	0.4287	140	1050	980	910
2391	ANGUANO MARTINEZ MYRNA	VALVER	LIW48048	0.32	0.33	0.32	0.33	0.35	5	0.33	0.023	0.3531	0.3884	154	1159	1081	1004
2185	CONTRERAS GUZMAN HERLINDA	VALVER	LIW36048	0.33	0.37	0.32	0.35	0.37	5	0.347	0.023	0.3698	0.4067	148	1106	1033	959
2475	NORIEGA VAZQUEZ GEORGINA	VALVER	LIW36048	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	5	0.333	0.023	0.3564	0.3921	153	1148	1071	995
527	TABLERO ROMERO JUAN B.	VALVER	LIW36048	0.37	0.35	0.38	0.37	0.33	5	0.36	0.023	0.3831	0.4214	142	1068	997	925
	MARIA DE LOS ANGELES	VALVER	LIW36048	0.38	0.35	0.33	0.38	0.42	5	0.373	0.023	0.3964	0.4361	138	1032	963	894
2597	PEREZ FERNANDEZ GIOVANNA A	VALVER	LIW36048	0.32	0.30	0.30	0.30	0.32	5	0.307	0.023	0.3298	0.3627	165	1241	1158	1075
2040	HERRERA OLMEDO MARIA DEL R	VALVER	LIW36048	0.32	0.32	0.35	0.32	0.32	5	0.323	0.023	0.3464	0.3811	157	1181	1102	1023
1805	RAMIREZ NUÑEZ GEORGINA	VALVER	L4W36060	0.34	0.31	0.37	0.31	0.34	5	0.334	0.023	0.3571	0.3928	153	1146	1069	993
	ANDRADE TECALCO ADRIANA	VALVER	LOW36036	0.34	0.31	0.37	0.31	0.34	5	0.334	0.023	0.3571	0.3928	153	1146	1069	993
2561	GARCIA SANCHEZ YESSICA	VALVER	LIW36066	0.36	0.38	0.38	0.39	0.39	5	0.38	0.023	0.4031	0.4434	135	1015	947	880
527	TABLERO ROMERO JUAN B.	VALVER	LIW48084	0.42	0.4	0.4	0.4	0.4	5	0.397	0.023	0.4198	0.4617	130	975	910	845
	MARIA DE JESUS CONTRERAS	VALVER	LIW48096	0.43	0.45	0.43	0.4	0.5	5	0.44	0.023	0.4631	0.5094	118	883	824	766
2391	ANGUANO MARTINEZ MYRNA	VALVER	LIW48096	0.38	0.38	0.38	0.4	0.4	5	0.383	0.023	0.4064	0.4471	134	1007	939	872
1805	RAMIREZ NUÑEZ GEORGINA	VALVER	L5W48120	0.33	0.32	0.32	0.32	0.32	5	0.32	0.023	0.3431	0.3774	159	1192	1113	1033
2185	CONTRERAS GUZMAN HERLINDA	VALVER	L5W48120	0.35	0.33	0.32	0.33	0.32	5	0.33	0.023	0.3531	0.3884	154	1159	1081	1004
2114	CORTES GARICA ARIADNA	VALVER	L5W36102	0.36	0.36	0.38	0.34	0.34	5	0.356	0.023	0.379	0.417	144	1079	1007	935

Tabla 7 "Estudio de tiempos de Valver"



3.2.1.5. Insertado

SEGUNDOS	MEDICIONES SEGUNDOS				
	20	20	20	20	20

$$T. Promedio = \frac{\left(\frac{20}{60} + \frac{20}{60} + \frac{20}{60} + \frac{20}{60} + \frac{20}{60}\right)}{5} = \frac{(0.33 + 0.33 + 0.33 + 0.33 + 0.33)}{5} = 0.33$$

PREP.PIE	132
TIEMPO	3.79
SAM L	950
SAM P	800
T.UNI	0.0287
T.T.L.	27.24
T.T.P.	22.94

El tiempo de preparación se determina con 13 rollos de tela, donde cada rollo contiene 10 piezas y con 22 rollos de linner, donde cada rollo contiene 6 piezas, haciendo un total de 132 piezas y su tiempo es de 3 minutos con 47 segundos.

$$Tiempo de Preparación = \frac{3.79}{132} = 0.029$$

$$Total de Ciclo = 0.33 + 0.029 = 0.362$$

$$Tiempo Estandar = (0.362)(1 + 10\%) = (0.362)(1.10) = 0.398$$

$$Pz \text{ por Hora} = \frac{60}{0.398} = 150.75 \approx 151 \text{ pz/hr}$$

$$Total = (151)(7.5) = 1132.5 \approx 1133 \text{ pz}$$



DESARROLLO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO Y REENTRENAMIENTO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DUNNAGE DE LA EMPRESA SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MÉXICO S. DE R. L. DE C. V.

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGERAS CORTAS																
Nº DE CONTROL	NOMBRE	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 10%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
2227	DIAZ VELAZQUEZ ROCIO															
2528	VARGAS PAEZ LORENA	LIW48048	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	5	0.33	0.029	0.362	0.398	151	1130	1055	979
2227	DIAZ VELAZQUEZ ROCIO															
2528	VARGAS PAEZ LORENA	LIW48048	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	5	0.3333	0.029	0.362	0.398	151	1130	1055	979
2334	ORTIZ VELAZQUEZ BLANCA HIPOLITA															
2136	LUGO MORALES NAYELI CAROLINA	LIW48048	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	5	0.38	0.029	0.412	0.453	132	993	927	861
2494	SANCHEZ TORRALVA GUADALUPE															
2472	RAMIREZ CUELLAR MARINA	LIW48048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	5	0.3467	0.029	0.375	0.413	145	1090	1017	945
2643	OJEDA AGUILAR TRINIDAD															
	MIRAM LOZANO	LIW48048	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.37	0.029	0.395	0.435	138	1035	966	897
2577	LEZAMA BURGOA BRENDA ANTONIA															
2454	HERNANDEZ MORA VANESA	LIW48048	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.3667	0.029	0.395	0.435	138	1035	966	897
2520	DE LOS SANTOS MENDOZA MIRIAM															
2328	ESCALONA FLORES TERESA	LIW48048	0.35	0.33	0.33	0.33	0.33	5	0.34	0.029	0.365	0.402	149	1120	1045	970
2485	NICOLAS HERMENEGILDO ROSA ANGELICA															
2588	MENDEZ CARMONA ERICA LIZBETH	LIW48048	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	5	0.3167	0.029	0.345	0.380	158	1185	1106	1027
2577	LEZAMA BURGOA BRENDA ANTONIA															
2454	HERNANDEZ MORA VANESA	LIW48048	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	5	0.32	0.029	0.345	0.380	158	1185	1106	1027
	ABIGAIL VARGAS															
	DIANA PONCE	LIW36048	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	5	0.4833	0.029	0.512	0.563	107	799	746	692
2227	DIAZ VELAZQUEZ ROCIO															
2528	VARGAS PAEZ LORENA	LIW36048	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.37	0.029	0.395	0.435	138	1035	966	897
2334	ORTIZ VELAZQUEZ BLANCA HIPOLITA															
2136	LUGO MORALES NAYELI CAROLINA	LIW36048	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	5	0.3333	0.029	0.362	0.398	151	1130	1055	979
2494	SANCHEZ TORRALVA GUADALUPE															
2472	RAMIREZ CUELLAR MARINA	LIW36066	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	5	0.35	0.029	0.379	0.417	144	1080	1008	936
2515	OCHOA ROMERO SARA I															
2336	HERNANDEZ NORIEGA LAURA	LIW36066	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	5	0.31	0.029	0.339	0.373	161	1208	1127	1047
2494	SANCHEZ TORRALVA GUADALUPE															
2472	RAMIREZ CUELLAR MARINA	LIW36036	0.36	0.36	0.37	0.33	0.32	5	0.35	0.029	0.377	0.414	145	1086	1014	941
2485	NICOLAS HERMENEGILDO ROSA ANGELICA															
2588	MENDEZ CARMONA ERICA LIZBETH	LIW36048	0.32	0.30	0.38	0.35	0.40	5	0.35	0.029	0.379	0.417	144	1080	1008	936
	HERNANDEZ MORA VANESA															
	LEZAMA BURGOA BRENDA ANTONIA	LOW36036	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	7	0.3131	0.029	0.342	0.376	160	1197	1117	1037
1517	NORIEGA VAZQUEZ PATRICIA															
1524	FERNANDEZ GAMBOA MARGARITA	L3W36048	0.37	0.35	0.35	0.35	0.35	5	0.35	0.029	0.382	0.420	143	1071	1000	928
1984	HERNANDEZ ALVARADO MONSERRAT															
1893	JIMENEZ CAMPOS LUCIA	L3W36048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	5	0.3467	0.029	0.375	0.4129	145	1090	1017	945
1517	NORIEGA VAZQUEZ PATRICIA															
1524	FERNANDEZ GAMBOA MARGARITA	L4W30048	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	5	0.48	0.029	0.512	0.563	107	799	746	692
1524	FERNANDEZ GAMBOA MARGARITA															
1517	NORIEGA VAZQUEZ PATRICIA	L4W48072	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	7	0.23	0.029	0.257	0.283	212	1590	1484	1378
1524	FERNANDEZ GAMBOA MARGARITA															
1517	NORIEGA VAZQUEZ PATRICIA	L4W30048	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	7	0.26	0.029	0.285	0.313	192	1437	1341	1246

Tabla 8 "Estudio de tiempo de Insertado"



3.2.1.6. Costura

MEDICIONES SEGUNDOS					
SEGUNDOS	19	19	19	19	19

$$T.Promedio = \frac{\left(\frac{19}{60} + \frac{19}{60} + \frac{19}{60} + \frac{19}{60} + \frac{19}{60}\right)}{5} = \frac{(0.32 + 0.32 + 0.32 + 0.32 + 0.32)}{5} = 0.317$$

PREP.PIE	5
TIEMPO	0.083
SAM L	1000
SAM P	850
T.UNI	0.0166
T.T.L.	16.60
T.T.P.	14.11

$$T.Preparación = \frac{0.083}{5} = 0.0166$$

$$Tiempo de Ciclo = 0.317 + 0.0166 = 0.333$$

$$Tiempo Estandar = (0.333)(1 + 9\%) = (0.333)(1.09) = 0.363$$

$$Pz \text{ por Hora} = \frac{60}{0.363} = 165.17 \approx 165 \text{ pz/hr}$$

$$Total = (165)(7.5) = 1238.5 \approx 1239 \text{ pz}$$

CAPACIDADES POR OPERADOR Y OPERACIÓN ITEMS 36X36, 36X48, 48X48, 36X66, 36X72 MEDIDAS LIGERO CORTAS																
Nº DE CONTROL	NOMBRE	ITEM	MEDICIONES SEGUNDOS					PZA	PROM EN SEG	T DE PREP	TOTAL CICLO	T. stdr + tol 9%	PZAS X HRA	EN 7.5 HRAS	EN 7 HRAS	EN 6.5 HRAS
2133	GONZALEZ BALDERAS MARIA V.	LIW48048	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	5	0.317	0.017	0.333	0.363	165.17	1239	1156	1074
2516	MOLINA GONZALEZ CLAUDIA	LIW48048	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	5	0.38	0.017	0.400	0.436	137.64	1032	963	895
2133	GONZALEZ BALDERAS MARIA V.	LIW48048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	5	0.350	0.017	0.367	0.400	150.15	1126	1051	976
2283	SANCHEZ SANCHEZ ANGELINA	LIW48048	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	5	0.38	0.017	0.400	0.436	137.64	1032	963	895
1334	INFANTE LEON FATIMA GUADALUPE	LIW48048	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.367	0.017	0.383	0.418	143.62	1077	1005	934
2409	CORTES GARCIA NICANORA	LIW48048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	5	0.35	0.017	0.367	0.400	150.15	1126	1051	976
2273	CANTU BASILIO OFELIA AMARIEL	LIW48048	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	5	0.333	0.017	0.350	0.381	157.30	1180	1101	1022
2160	OCOTE RODRIGUEZ LETICIA	LIW48048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	5	0.35	0.017	0.367	0.400	150.15	1126	1051	976
	JESUS	LIW36048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	4	0.438	0.017	0.454	0.495	121.22	909	849	788
2283	SANCHEZ SANCHEZ ANGELINA	LIW36048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	5	0.35	0.017	0.367	0.400	150.15	1126	1051	976
2516	MOLINA GONZALEZ CLAUDIA	LIW36048	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	5	0.350	0.017	0.367	0.400	150.15	1126	1051	976
2542	ALEGRIA ANDRADE WENDOLYNE	LOW36036	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	5	0.32	0.017	0.333	0.363	165.17	1239	1156	1074
2542	ALEGRIA ANDRADE WENDOLYNE	LIW36048	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.367	0.017	0.383	0.418	143.62	1077	1005	934
	GONZALEZ GONZALEZ ARELI DEL R.	LOW36036	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	5	0.408	0.017	0.425	0.463	129.54	972	907	842
2409	CORTES GARCIA NICANORA	LIW36048	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	5	0.38	0.017	0.400	0.436	137.64	1032	963	895
2045	MARTINEZ MEDEL ANAYELI	L3W36048	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	5	0.32	0.017	0.333	0.363	165.17	1239	1156	1074
966	GRACIDA CHAVEZ MARIA DEL C.	L3W36048	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	5	0.37	0.017	0.383	0.418	143.62	1077	1005	934
2092	LEAL GARCIA MARCELO	L4W48060	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	5	0.40	0.017	0.417	0.454	132.13	991	925	859
2092	LEAL GARCIA MARCELO	L4W30048	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	5	0.25	0.017	0.267	0.291	206.47	1549	1445	1342
2093	LEAL GARCIA MARCELO	L4W48072	0.36	0.4	0.4	0.36	0.36	5	0.36	0.017	0.377	0.410	146.17	1096	1023	950
2045	MARTINEZ MEDEL ANAYELI	L4W60108	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	5	0.400	0.017	0.417	0.454	132.13	991	925	859
966	GRACIDA CHAVEZ MARIA C.	L4W60108	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	5	0.40	0.017	0.417	0.454	132.13	991	925	859
2092	LEAL GARCIA MARCELO	L5W48120	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	5	0.38	0.017	0.400	0.436	137.64	1032	963	895
2045	MARTINEZ MEDEL ANAYELI	L4W48108	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	5	0.34	0.017	0.358	0.391	153.64	1152	1076	999

Tabla 9 "Estudio de tiempo de Costura"



3.3. PROCEDIMIENTO PARA ESTANDARIZAR LA PRODUCCIÓN

Una vez que se tomaron los tiempos de cada operación en la que está involucrado el producto se procede a estandarizar la producción por jornada laboral en base a los tiempos tomados.

Para que se pueda estandarizar la producción se necesitaron realizar pruebas de acuerdo a los tiempos tomas. Este periodo de pruebas tuvo una duración de un mes y medio, durante los dos primeros turnos.

Donde los operadores tenían que subir la carga de trabajo según haya arrojado el estudio de tiempos. Cada prueba se realizaba durante todo el turno y el operador tenía que mantener su ritmo de trabajo. Durante las pruebas el operador podía ausentarse para beber agua y necesidades de sanitario, así como su tiempo de descanso (comida), ya que durante el estudio se tomaron estas acciones como tolerancia.

El o los operadores tenían conocimiento que se estaría realizando pruebas durante su jornada de trabajo.

Es conveniente mencionar que el primer y tercer turno cubre una jornada laboral de ocho horas de trabajo, mientras que el segundo turno es una jornada de siete horas y media, contemplando en los tres turnos media hora de comida.

Una vez que se establecen los estándares de producción se procede a vaciar las piezas por jornada desglosando por ITEM y tipo de operación.



3.3.1. ESTANDARIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

En base al estudio realizado se estandariza la producción de una jornada laboral para la elaboración de bolsas de aire, bajo la supervisión del Gerente de Producción.

3.3.1.1. Estándares del primer y tercer turno

En la *tabla 10* se muestran los estándares en piezas de nivel ligero, contempladas en una jornada laboral de ocho horas en el primer y tercer turno del área Dunnage.

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP				ESTANDARES EN PIEZAS POR OPERACIÓN E ITEM								
DUNNAGE				1er Y 3er TURNO								
				OPERACIÓN								
CARGA	ITEM			CORTE TELA			CORTE LINNER	CUFFING	PERFORADO	VALVER	INSERTADO	COSTURA
	NIVEL	MEDIDA	VALVULA	BOBO 1 Y 2	SIMPLE MACK	ARVOR 3	ARVOR 1 Y 2					
LIGERO	L0W	36 0 36	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L0W	36 0 48	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L1W	36 0 36	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L1W	36 0 48	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L1W	36 0 60	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L1W	36 0 66	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L1W	36 0 72	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L1W	36 0 84	SF	2400	2500	5500	5500	1000	2400	1100	1100	1100
	L1W	48 0 48	SF	2400	2500	5500	5500	950	2400	1050	1050	1050
	L1W	48 0 84	SF	2300	2500	5400	5400	950	2300	1050	1050	1050
	L1W	48 0 96	SF	2300	2500	5400	5400	950	2300	1050	1050	1050
	L1W	48 0 48	TFUL	2400	2500	5500	5500	950	2400	1050	1050	1050
	L1W	48 0 84	TFUL	2300	2500	5400	5400	950	2300	1050	1050	1050
	L1W	48 0 96	TFUL	2300	2500	5400	5400	950	2300	1050	1050	1050

Tabla 10 Estándares del nivel ligero "primer y tercer turno"



En la siguiente tabla se muestra los estándares obtenidos de nivel pesado, para el primer y tercer turno.

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP				ESTANDARES EN PIEZAS POR OPERACIÓN E ITEM								
DUNNAGE				1er Y 3er TURNO								
CARGA	ITEM			CORTE TELA			CORTE LINNER	CUFFING	PERFORADO	VALVER	INSERTADO	COSTURA
	NIVEL	MEDIDA	VALVULA	BOBO 1 Y 2	SIMPLE MACK	ARVOR 3	ARVOR 1 Y 2					
PESADO	L2W	48 0 60	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L2W	48 0 84	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L3W	30 0 48	SX	2200	N/A	N/A	5300	950	2200	1000	1000	1000
	L3W	30 0 60	SX	2200	N/A	N/A	5300	950	2200	950	950	950
	L3W	36 0 60	SX	2200	N/A	N/A	5300	950	2200	950	950	950
	L3W	36 1 02	SX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950
	L3W	36 1 08	SX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950
	L3W	48 0 48	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L3W	48 0 60	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L3W	48 0 72	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L3W	48 0 96	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L3W	48 1 08	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L3W	48 1 20	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L3W	48 1 36	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L3W	48 0 48	TX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L3W	48 0 96	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L3W	48 1 08	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L3W	48 1 20	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	30 0 48	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	1000	1000	1000
	L4W	30 0 60	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L4W	30 0 96	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L4W	30 1 20	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L4W	36 0 96	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L4W	36 1 02	SX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950
	L4W	36 1 20	SX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950
	L4W	48 0 60	SX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950
	L4W	48 0 84	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	48 0 96	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	48 1 08	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	48 1 20	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	60 1 02	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	60 1 08	SX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	30 0 48	TX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	1000	1000	1000
	L4W	30 0 60	TX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L4W	30 0 96	TX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L4W	36 0 96	TX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L4W	36 1 02	TX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950
	L4W	48 0 60	TX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950
	L4W	48 0 84	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	48 0 96	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	48 1 08	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	48 1 20	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	950	950	950
	L4W	60 1 02	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	900	900	900
	L4W	60 1 08	TX	2100	N/A	N/A	5200	850	2100	900	900	900
	L5W	30 0 60	SX	2200	N/A	N/A	5300	900	2200	950	950	950
	L5W	30 1 02	SX	2200	N/A	N/A	5300	850	2200	950	950	950

Tabla 11 Estándares del nivel Pesado "primer y tercer turno"



3.3.1.2. Estándares del segundo turno

Como se mencionó anteriormente el segundo turno cubre una jornada laboral de siete horas y media, por lo que, se calcularon estándares en piezas en nivel ligero y pesado.

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP				ESTANDARES EN PIEZAS POR OPERACIÓN E ITEM								
DUNNAGE				2do TURNO								
CARGA	ITEM			OPERACIÓN								
	NIVEL	MEDIDA	VALVULA	CORTE TELA			CORTE LINNER	CUFFING	PERFORADO	VALVER	INSERTADO	COSTURA
LIGERO	L0W	36 0 36	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L0W	36 0 48	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L1W	36 0 36	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L1W	36 0 48	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L1W	36 0 60	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L1W	36 0 66	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L1W	36 0 72	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L1W	36 0 84	SF	2240	2333	5133	5133	933	2240	1027	1027	1027
	L1W	48 0 48	SF	2240	2333	5133	5133	887	2240	980	980	980
	L1W	48 0 84	SF	2147	2333	5040	5040	887	2147	980	980	980
	L1W	48 0 96	SF	2147	2333	5040	5040	887	2147	980	980	980
	L1W	48 0 48	TFUL	2240	2333	5133	5133	887	2240	980	980	980
	L1W	48 0 84	TFUL	2147	2333	5040	5040	887	2147	980	980	980
	L1W	48 0 96	TFUL	2147	2333	5040	5040	887	2147	980	980	980

Tabla 12 Estándares del nivel ligero "segundo turno"



En la *tabla 13* se muestra los estándares del nivel pesado para el segundo turno.

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP				ESTANDARES EN PIEZAS POR OPERACIÓN E ITEM								
DUNNAGE				2do TURNO								
CARGA	ITEM			CORTE TELA			CORTE LINNER	OPERACIÓN				
	NIVEL	MEDIDA	VALVULA	BOBO 1 Y 2	SIMPLE MACK	ARVOR 3	ARVOR 1 Y 2	CUFFING	PERFORADO	VALVER	INSERTADO	COSTURA
PESADO	L2W	48 0 60	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L2W	48 0 84	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L3W	30 0 48	SX	2053	N/A	N/A	4947	887	2053	933	933	933
	L3W	30 0 60	SX	2053	N/A	N/A	4947	887	2053	887	887	887
	L3W	36 0 60	SX	2053	N/A	N/A	4947	887	2053	887	887	887
	L3W	36 1 02	SX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887
	L3W	36 1 08	SX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887
	L3W	48 0 48	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L3W	48 0 60	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L3W	48 0 72	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L3W	48 0 96	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L3W	48 1 08	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L3W	48 1 20	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L3W	48 1 36	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L3W	48 0 48	TX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L3W	48 0 96	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L3W	48 1 08	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L3W	48 1 20	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	30 0 48	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	933	933	933
	L4W	30 0 60	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L4W	30 0 96	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L4W	30 1 20	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L4W	36 0 96	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L4W	36 1 02	SX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887
	L4W	36 1 20	SX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887
	L4W	48 0 60	SX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887
	L4W	48 0 84	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	48 0 96	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	48 1 08	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	48 1 20	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	60 1 02	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	60 1 08	SX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	30 0 48	TX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	933	933	933
	L4W	30 0 60	TX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L4W	30 0 96	TX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L4W	36 0 96	TX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L4W	36 1 02	TX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887
	L4W	48 0 60	TX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887
	L4W	48 0 84	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	48 0 96	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	48 1 08	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	48 1 20	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	887	887	887
	L4W	60 1 02	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	840	840	840
	L4W	60 1 08	TX	1960	N/A	N/A	4853	793	1960	840	840	840
	L5W	30 0 60	SX	2053	N/A	N/A	4947	840	2053	887	887	887
	L5W	30 1 02	SX	2053	N/A	N/A	4947	793	2053	887	887	887

Tabla 13 Estándares del nivel pesado “segundo turno”



3.4. MÉTODO DE INCENTIVOS

Se presentaba un número significativo de rotación de personal como consecuencia de las condiciones de trabajo. Por medio del estudio de tiempos se ataca parte del problema, la empresa cuenta con bonos de producción, estos bonos se ganan al cumplir los estándares de producción.

Los operadores nuevos no lograban llegar al estándar y recibían el bono, por tal motivo se crea un sistema de bonos proporcionales.

Bonos Proporcionales: Es un incentivo único y exclusivo para los operadores de recién ingreso.

POLÍTICA
1) El operador tendrá que estar dentro de su periodo de prueba que establece la empresa con su contrato preliminar (3 meses). 2) El operador deberá mostrar mejoría en su desempeño durante el periodo para poder recibir el bono constantemente. 3) Una vez que se cumplan los 3 meses de prueba, el operador ya no será merecedor a dichos bonos y tendrá que mejorar para alcanzar el bono del 100% de eficiencia.

Los bonos proporcionales constan de un incentivo de escala de eficiencia de menor a mayor, partiendo de una eficiencia de 50% hasta llegar a una eficiencia de 100%.



DESARROLLO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO Y REENTRENAMIENTO PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
EN EL ÁREA DUNNAGE DE LA EMPRESA SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MÉXICO S. DE R. L. DE C. V.

BONOS PROPORCIONALES				DUNNAGE							
NUMERO	NOMBRE	OPERACIÓN	META	REAL 5 al 10	REAL 12 al 17	REAL 19 al 25	REAL 26 AL 1	REAL 3 AL 8	REAL DICO AL 15	REAL DI 6 AL 22	BONO PROPORCIO
3245	FRANCISCO VAZQUEZ	CORTE TELA	90	62.30%	29.81	72	81	73	84.6	100	
3283	RODRIGUEZ VARGAS JOSE	CORTE TELA	85			47	57	81	76.9	80	80%
3285	MENDOZA RIVERA UZZIEL	CORTE TELA	85					86	81.7	80	80%
3297	MARTINEZ LOPEZ HECTOR	CORTE TELA	85			69.57	75	88	82	80	80%
3145	AMBROSIO RUIZ ANA	COSTURA	100	93.00%	89%	88%	85%	81%	88%	90%	
3156	SORCIA MORENO NEFTALY	COSTURA							87%	105%	
3187	AVILES NARANJO ROSA	COSTURA	85	65.50%	56	74	74	69	77.8	85	85%
3197	AVILA MATLA MARY	COSTURA	85	69.00%	51	54	54	61	63.89	79	80%
3204	ROMAN ARROYO ALFREDO	COSTURA	90	73.20%	78	83	81	75	78.03	87	85%
3252	CRISTINA VENTURA	COSTURA							BAJA		
3254	CRUZ LEON MARGARITA	COSTURA	70			49	53	58	65.46	69	70%
3282	GALINDO GILBON BEATRIZ	COSTURA	60			40	38	51	49.24	57	60%
3294	GOMEZ RAMIREZ JUAN	COSTURA	60			37	65	61	57.9	65	65%
3298	VERGARA SANCHEZ MAXIMINA	COSTURA	60			39.7	50	46	44.7	51	50%
3304	CASTILLO MACHORRO KARINA	COSTURA	60					43	47.8	43	
1928	ROSAS SANCHEZ NURIA ELENA	CUFFING							89	87	
3086	LOPEZ VARGAS LIZZDETE CRIST.	CUFFING	60					42	42.6	46	
3133	ROXANA AZCONA	CUFFING	100	81.05%	82	90	79	81	80.7	84	
3163	SERGIO CARRILLO	CUFFING	100	69.00%	81	78.5	94	88	73.68	78	
3164	ALEJANDRA MACHORRO	CUFFING							BAJA		
3171	RAMIREZ BAIZABAL AMADO	CUFFING	75			61	75	67	80.6	77	75
3223	MISRAIM MORA	CUFFING	90	77.54%	78.8	84.7	103	84	80.94	86	85%
3253	BORBONIO CANELA JUAN	CUFFING	85	58.60%	62	75.77	71	59	59.18	53	
3258	ROSARIO GOMEZ CARRILLO	CUFFING	80	51.00%	62.04	63.66	78	61	52.2	59	
3271	RODRIGUEZ BARCENAS CARLOS	CUFFING	90	90.00%				92	48.8	98	90%
3288	ROSAS PINEDA YORDI	CUFFING	65			63.99	87	46	46.6	78	
3290	ROSAS HERNANDEZ CATALINA	CUFFING	65			40	53	54	64.5	69	
3291	VIVEROS NANCY	CUFFING	65			55	78	45	67.8	68	65%
3292	HERNANDEZ CRUZ NADIA	CUFFING	65			27	33	40	41.5	46	
3295	HERNANDEZ MORALES ROSA	CUFFING	65			46	43	42	45.7	56	
3225	BONIFACIO OSORIO	IMPRESIÓN	85	78.80%	76	67	81	70	75.9	83	85%
3230	CRUZ HDEZ JUAN FCO	IMPRESIÓN	85						48.69	51	
3244	ZAYAS DIAZ JOSE LUIS	IMPRESIÓN	80						107	70	
3268	MORA VELAZQUEZ SALVINO	IMPRESIÓN	80						93.13	65	
3280	ANGELES RGUEZ HERIBERTO	IMPRESIÓN	80						63.58	70	
1918	MONSERRAT ANDRADE	INSERTADO	100	97.56%	90	101	105	100	94.4	106	
3121	MA. DEL ROCIO DIAZ	INSERTADO	90	84.00%	66.7	78.25	73	69	63.98	65	
3124	MARISOL VALLE	INSERTADO	85	81.00%	81.2	70	92	80	80	82	85%
3157	SANCHEZ RGUEZ NADIA	INSERTADO	90	81.00%	66.07	78.25	77	69	66.2	88	90%
3189	JACQUELINE LARA	INSERTADO	90	73.00%	71.47	65	68	70	68	87	90%
3203	ARACELY CRISOSTOMO	INSERTADO	100	89.70%	74.4	86.03	92	80	81	92	90%
3220	BRENDA LEYVA	INSERTADO	90	68.70%	77.45	76		88	81.7	105	
3237	PAOLA SANCHEZ	INSERTADO							BAJA		
3238	DALIA ROSAS	INSERTADO	90	87.84%	66.57	76.84	76	74	81.7	103	
3239	LETICIA ORTIZ	INSERTADO							BAJA		
3250	RODRIGUEZ MORA AURORA	INSERTADO	75			48	53	47	52.66	62	
3256	CONCEPCIÓN ORTIZ	INSERTADO	75	63.00%	53.61	50.37	64	80	76.45	92	90%
3260	MARISOL GUZMAN	INSERTADO	75	63.00%	55.62	73	76	59	56.79	90	90%
3262	JANETTE HILARIO	INSERTADO	75	64.00%	50.9	50	59	64	51.7	67	65%
3263	ROMERO URBANO MARICRUZ	INSERTADO	75			49	46	54	50.02	66	65%

Tabla 14 "Lista de operadores que reciben bono proporcional"

Fuente: Gerente de Producción



CAPITULO IV. RESULTADOS

A continuación, se darán a conocer los datos que se obtuvieron con el presente trabajo en la empresa Signode Industrial Group México, en dicha empresa se aplicó la metodología de estudio de tiempos para la medición y comprobación, la cual como ya se viene desglosando a través de todo este trabajo comprende técnicas que fueron aplicadas de tal forma que arrojaron datos, los cuales dan resultados satisfactorios.

4.1. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Uno de los resultados obtenidos fue tener una producción significativa, la cual se acerca cada día más a la meta de 25 mil piezas diaria, haciendo notar una línea más eficiente.

En la gráfica 1 se muestra el promedio diario de producción del año 2018, extraída del Analisis Productivo MOI 2018 de la línea Dunnage, facilitada por el Gerente de Producción. En la cual se aprecia el incremento en la producción a partir del mes de julio, acercándose cada día a la meta de producción.

MES DE ANALISIS	PROMEDIO DIARIO DE PRODUCCIÓN
Enero	13,773
Febrero	14,308
Marzo	15,889
Abril	15,950
Mayo	17,048
Junio	18,322
Julio	18,307
Agosto	22,259
Septiembre	22,571
Octubre	23,385
Noviembre	24,813
Diciembre	23,602

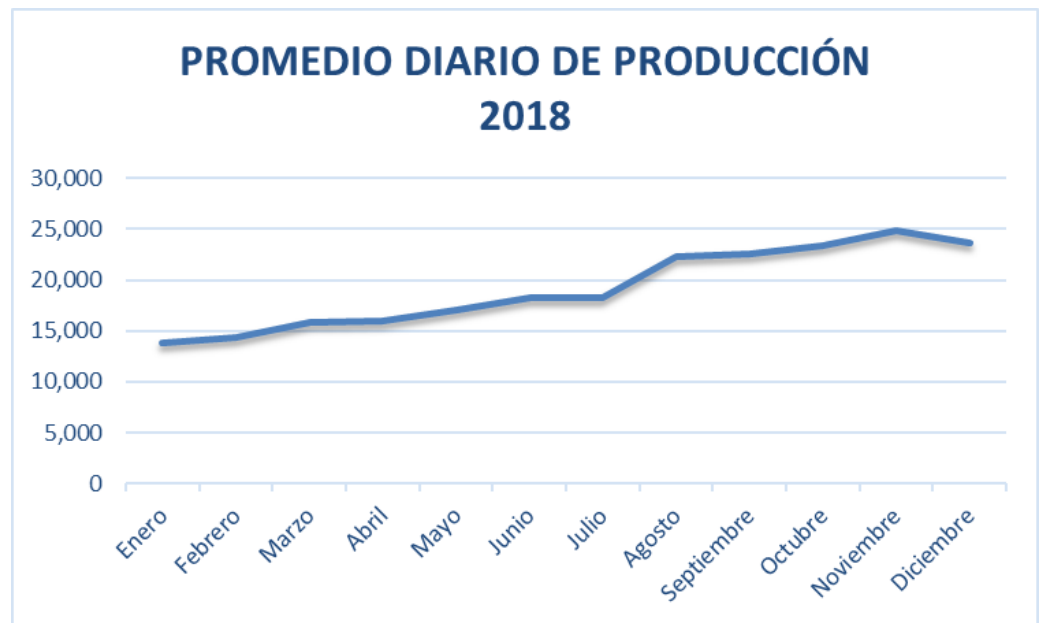


Tabla 15 Promedio Diario de Producción

Grafica 1. Promedio Diario de Producción

Fuente: ANALISIS PRODUCTIVO MOI 2018 del área Dunnage

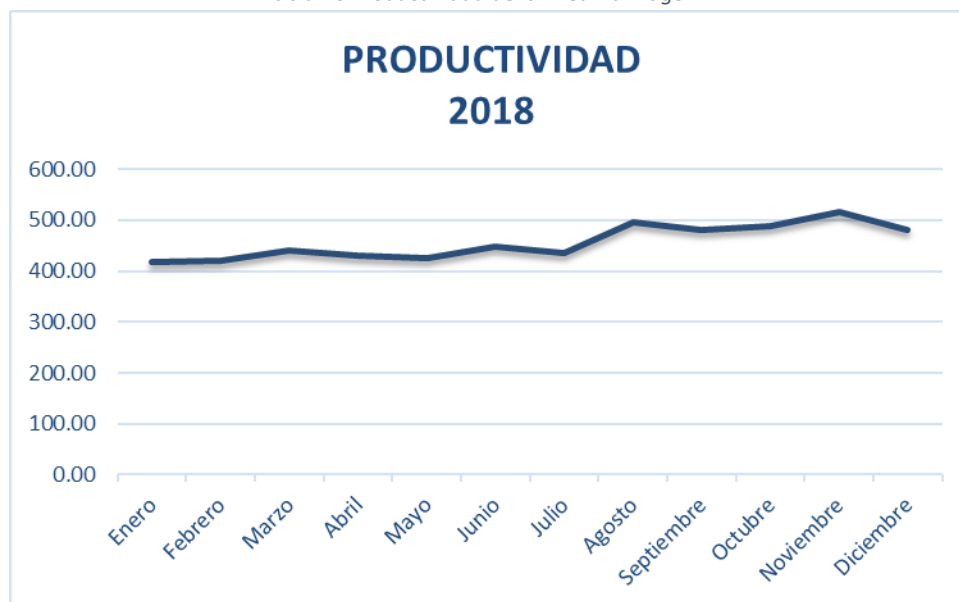


4.1.1. PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DUNNAGE

El aumento en la productividad también es un resultado que no es constante, pero si superior a meses anteriores, la cual se muestra en la gráfica 2.

MES DE ANALISIS	PRODUCCION MENSUAL	DIAS LABORADOS	PLANTILLA MENSUAL	PRODUCTIVIDAD
Enero	358,092	26	33	417.36
Febrero	314,774	22	34	420.82
Marzo	413,126	26	36	441.37
Abril	398,738	25	37	431.07
Mayo	443,251	26	40	426.20
Junio	476,362	26	41	446.87
Julio	475,994	26	42	435.89
Agosto	601,000	27	45	494.65
Septiembre	553,000	25	47	480.24
Octubre	608,000	26	48	487.18
Noviembre	620,317	25.0	48	516.93
Diciembre	542,836	23	49	481.66

Tabla 16 Productividad de la línea Dunnage



Grafica 2. Productividad de la línea Dunnage

Fuente: ANALISIS PRODUCTIVO MOI 2018 del área Dunnage

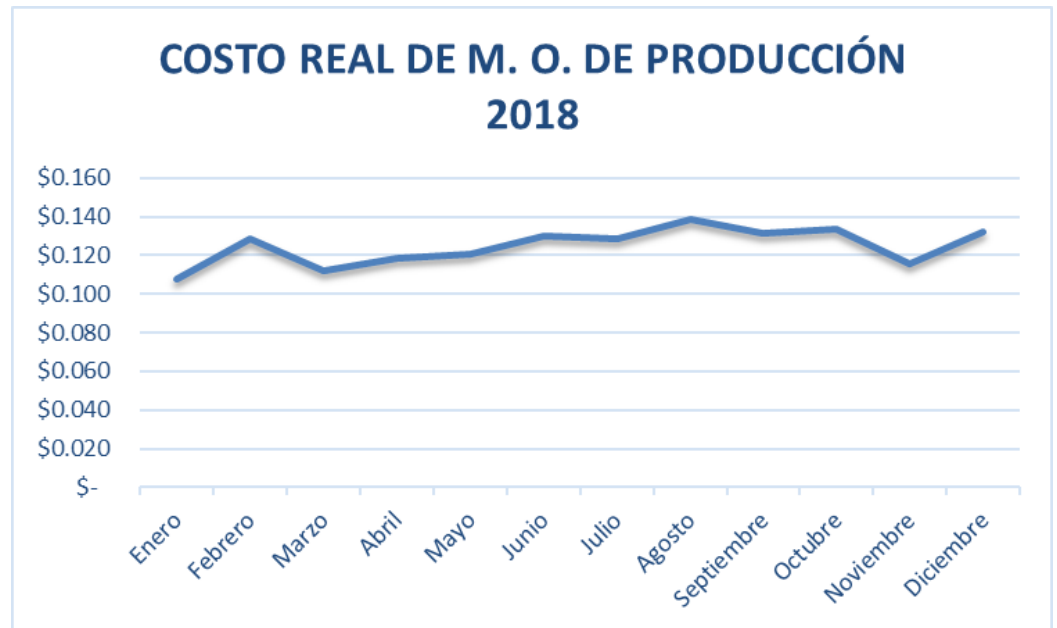


4.1.2. COSTO POR MANO DE OBRA

Otro de los resultados es la disminución del costo generado por la mano de obra de producción, la cual se muestra en la gráfica 3 extraída del Analisis Productivo MOD 2018 de la línea Dunnage, facilitada por el Gerente de Producción, el Ing. Gustavo de la Cruz.

MES DE ANALISIS	COSTO REAL DE M. O. DE PRODUCCIÓN
Enero	\$ 0.108
Febrero	\$ 0.129
Marzo	\$ 0.112
Abril	\$ 0.119
Mayo	\$ 0.121
Junio	\$ 0.130
Julio	\$ 0.128
Agosto	\$ 0.139
Septiembre	\$ 0.132
Octubre	\$ 0.134
Noviembre	\$ 0.116
Diciembre	\$ 0.132

Tabla 17 Costo Real de Mano de Obra de Producción



Grafica 3 - Costo Real de Mano de Obra de Producción
Fuente: ANALISIS PRODUCTIVO MOD 2018 del área Dunnage



CAPITULO V. CONCLUSIONES

Al llevar a cabo el presente trabajo recepcional y de acuerdo con los resultados del procedimiento aplicado, se logró cumplir con los objetivos planteados y se llegó a las siguientes conclusiones:

Al aplicar el plan de entrenamiento y rentrenamiento, se hizo evidente las problemáticas que existían dentro de la empresa, una de las más preocupantes es la falta de capacitación a los empleados, esto es que no se tenía una capacitación compleja y donde no se recibía suficiente información del proceso. El plan de entrenamiento y rentrenamiento aplicado en el área Dunnage logra tener empleados altamente capacitados y preparados para posibles aumentos en su producción futura.

Los estándares de producción altamente elevados es otra problemática que se tenía en la empresa, es por ello que se aplicó el estudio de tiempos para determinar nuevos estándares de producción y alcanzables para los empleados, con esto el personal logra su estándar y recibe el bono de producción. Los empleados de reciente ingreso recibe bono de producción proporcional, para evitar rotación de personal.



CAPITULO VI. FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. REFERENCIAS

- Bermúdez Carrillo, L. A. (2015). Capacitación: Una Herramienta de Fortalecimiento de las PyMes. *Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica*.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones "Producción y Cadena de Suministro"* (Duodécima ed.). México: McGraw-Hill/Internamericana Editores, S.A. de C.V.
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del Talento Humano* (3er ed.). McGraw Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (Séptima ed.). México: Pearson Educación.
- Jiménez Tapia, F. J. (s.f.). *Funcionamiento y tipos de Cronómetros*. Centro Nacional de Metrología.
- Mitchell, G. (1995). *Manual del Capacitador*. (Iberoamerica, Ed.)
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2002). *Ingeniería Industrial "Métodos. Estándares y Diseño del Trabajo"* (Undécima ed.). Alfaomega.
- Oficina Internacional del Trabajo Ginebra (OIT). (2011). *Introducción al Estudio del Trabajo* (Cuarta ed.). México: LIMUSA.
- Pedro Aburto, M. (Mayo de 2015). Estudio de Tiempos y Movimientos en Estaciones de Transferencia de Residuos Sólidos. México.
- Reynoso Díaz, H. (13 de Mayo de 2013). *(EOI) Escuela de Organización Industrial*. Obtenido de Master Executive en Dirección de Empresas Tecnológicas e Industriales:
<https://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/05/14/modelo-de-un-plan-de-capacitacion-2/>
- Santillán, B. (05 de Septiembre de 2015). *Blogspot "Brenda Santillán"*. Obtenido de Estudio del Trabajo II Ingeniero Brenda Santillán: <http://ingeniero-brenda-santillan.blogspot.com/2015/09/sistema-westinghouse.html>
- Shippers Products*. (s.f.). Obtenido de Gorila Bolsas de Aire Ligeras :
<http://www.shippersproducts.com/products/airbags/lightweight-polywoven-airbags/>



Shippers Products. (s.f.). Obtenido de Gorila Bolsas de Aire Pesado:
<http://www.shippersproducts.com/products/airbags/heavyweight-polywoven-airbags/>

Signode. (s.f.). Obtenido de <https://www.signodemexico.com/Home/About>

Sistema Nacional de Garantía Juvenil. (s.f.). Plan de Capacitación. *Programa Integral de Cualificación y Empleo.*



CAPITULO VII. ANEXOS

Anexo 1.

Evaluación del registro de capacitación “Costura”

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP		SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MEXICO S DE RL DE CV											
SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		REGISTRO DE CAPACITACION											
Forma / Formato: SYN-RI-01-003 FORM REV 17 JULIO 2018		Page / Pagina: 1 of 1											
NOMBRE: JUAN JOSE GOMEZ RAMIREZ		POSICION: COSTURA											
SECUNDARIA		DEPARTAMENTO: DUNNAGE											
TRAINING REQUIRED: 15/11/2018													
TRAINING RECORD: 15/11/2018													
OPERATION		INSTRUCTOR		DATE		THEORY		PRACTICAL		EVALUATION		SIGNATURE	
1. Inducción por parte de R.H.		ALFREDO CASTILLO		15/11/2018		/		/		9.2		[Signature]	
2. Lineamientos de Recursos Humanos		ALFREDO CASTILLO		15/11/2018		/		/					
3. Reconocimiento Area de Trabajo		MARIA VICTORIA SANCHEZ		15/11/2018		/		/					
4. Conocimiento de ISO		MARIA VICTORIA SANCHEZ		15/11/2018		/		/					
5. Procedimiento de operacion						/		/					
6. Conocimiento de AIB		ANAHÍ MUÑOZ		15/11/2018		/		/		7.8		[Signature]	
7. Seguridad Industrial		ANAHÍ MUÑOZ		15/11/2018		/		/					
8. 5-S		ANAHÍ MUÑOZ		15/11/2018		/		/					
9. Programa LOTO		ANAHÍ MUÑOZ		15/11/2018		/		/					
10. Manejo de residuos		PILAR SUAREZ		15/11/2018		/		/		8.5		[Signature]	

COMMENTS / COMENTARIOS

EVALUACION:

E / EXCELLENT / EXCELENTE
G / B GOOD / BUENO
A / AVERAGE / PROMEDIO
P / POOR / POCO BUENO
(Requires retraining)

Forma / Formato: SYN-RI-01-003 FORM REV 17 JULIO 2018
Approved by: [Signature] Departamento: DUNNAGE
Date: 07/11/2018

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MEXICO S DE RL DE CV		SYN-TEX	
EVALUACIÓN DE PERSONAL – PROCEDIMIENTO DE COSTURA		ÁREA: ENSAMBLE DEPARTAMENTO: DUNNAGE	
Nombre de Empleado: _____ No. Control: _____		Turno: _____ Fecha: _____	
Instrucciones: Esta evaluación tiene en propósito de obtener información sobre la comprensión del procedimiento leído, por favor conteste esta evaluación.			
Procedimiento _____			
1. ¿Cuál es el equipo de seguridad que debe usar en el área de trabajo?			
2. ¿Cuáles son los dos niveles que podría estar trabajando?			
3. ¿Qué tipo de hilos se debe ocupar según cada nivel de tela?			
4. ¿Qué es lo que debe revisar en el paso numero 2?			
5. ¿para qué debe de revisar que el liner se encuentre bien doblado?			
6. ¿para los niveles pesados cuanto deberá dejar de cadena aproximadamente?			
7. ¿Quién le dirá el porcentaje que deberá pasar a prueba?			
8. ¿Quién es el encargado de llenar los datos de la caja? a) Calidad b) Operador c) Supervisor de área			
9. ¿una vez teniendo la caja llena de material quien es el encargado de retirarla? a) Calidad b) Operador c) Supervisor de área			

SIGNODE INDUSTRIAL GROUP MEXICO S DE RL DE CV		SYN-TEX	
EVALUACIÓN DE PERSONAL – PROCEDIMIENTO DE COSTURA		ÁREA: ENSAMBLE DEPARTAMENTO: DUNNAGE	
Nombre de Empleado: _____ No. Control: _____		Turno: _____ Fecha: _____	
Instrucciones: Esta evaluación tiene en propósito de obtener información sobre la comprensión del procedimiento leído, por favor conteste esta evaluación.			
Procedimiento #26 Maquina SINGER "Loto"			
Procedimiento #27 Maquina UNION SPECIAL "Loto"			
1. ¿Cuáles son los métodos de aislamiento y restricción que existen en la máquina? a. Eléctrico b. Edíco c. Eléctrico y Neumático d. robótico e. eléctrico y robótico			
2. ¿Qué debe desconectar para bloquear el suministro de aire?			
3. ¿Quién puede realizar el bloqueo/etiquetado en SYN-TEX México? a. cualquier persona b. encargo de maquina c. personal autorizado d. supervisor de área			
4. ¿Qué recomendaciones de seguridad se deben considerar?			
5. ¿Qué equipo de seguridad debe usar?			



Anexo 2

Formato de Reporte de Producción

DÍAS	PIEZAS
1	250
2	275
3	440
4	550
5	660
6	770
7	880
8	990
9	1045
10	1100



OPERADOR:		FASE:	
CAPACITADOR:		EFICIENCIA:	