



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

COLEGIO DE INGENIERÍA TEXTIL

TESIS

PRESENTADA POR

EDGAR MÉNDEZ GUZMÁN

**“DETERMINACIÓN DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN
EN EL PROCESO DE TORCIDO PARA EL DISEÑO DE UN
SISTEMA DE EFICIENCIAS Y EL PLAN DE INCENTIVOS”**

EL CASO DE LA EMPRESA GUTERMANN DE CIVAC, MORELOS

Director: Ing. Ignacio Palacios Motolinía

Puebla, Pue.

2016

CAPÍTULO I

ESTUDIOS DE TRABAJO EN COPSADORAS

I.1 LA MAQUINARIA Y LOS MATERIALES PROCESADOS

I.2 FUNCIONES, TIEMPOS Y VELOCIDADES DE PROCESO

I.3 LAS FRECUENCIAS Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

I.4 INTERFERENCIA, RENDIMIENTO, MINUTOS DE TRABAJO POR HORA Y ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN

CAPÍTULO II

ESTUDIOS DE TRABAJO EN MÁQUINAS TORCEDORAS

II.1 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN RATTIS DE PRE-TORSIÓN

II.2 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN RATTIS DE TORSIÓN FINAL

II.3 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN TORCEDORAS VOLKMANN

CAPÍTULO III

APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES

III.1 CÁLCULO DE EFICIENCIAS EN RATTIS

III.2 PROPUESTA DEL SISTEMA DE INCENTIVOS

III.3 EL REPORTE DE DATOS PARA EL SISTEMA DE EFICIENCIAS

III.4 CÁLCULO DE LA EFICIENCIA EN TORZALES VOLKMANN

III.5 CAPACITACIÓN A LOS SUPERVISORES DE TURNO EN EL SISTEMA DE EFICIENCIAS.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

Antecedentes

En el año 1800, la ciudad de Viena en Austria, era el centro más importante de Europa para el comercio de seda y su capacitación técnica.

En este lugar se preparó el señor Max Gutermann antes de fundar su propia empresa en el año de 1864, su objetivo fue equiparse y vender hilos de seda para coser.

En el año de 1867 el señor Gutermann abandona Viena para trasladarse a Alemania, a la ciudad de Gutach en la selva negra, el motivo principal fue que en ese lugar el agua era de las más blandas y claras, características esenciales para el teñido de seda.

Desde la época de los cincuenta, después de muchas pruebas con fibras sintéticas Gutermann de Alemania tomó la decisión de comenzar a fabricar hilos con fibra de poliéster.

En el año de 1972 se instaló otra planta Gutermann en México, en el estado de Morelos y se comenzó con la producción de hilos, desde esa fecha Gutermann México atiende el mercado mexicano de hilos domésticos e industriales. Actualmente exporta una parte de su producción a Estados Unidos, Canadá, Centro y sud América. (Boletín hilo noticias No.3, noviembre 1999. Ing. Schumacher. Gerente de proyectos Gutermann)

Actualmente el prestigio que la marca Gutermann tiene como productor de hilos especializados en el mercado doméstico e industrial, lo coloca como candidato a ser proveedor de hilos textiles automotrices en México, mercado que tiene una gran perspectiva.

Introducción

Los estándares de producción calculados en este trabajo sirvieron de base para la determinación de los estándares de producción que a su vez se utilizaron para determinar los niveles de eficiencia, estos niveles de eficiencia fueron la base del sistema de incentivo propuesto haciendo referencia al rendimiento que los equipos de producción desarrollaron, así el incentivo premia realmente a la producción obtenida por los operadores. Aún que para la obtención de la eficiencia si se tomaran en cuenta los tiempos improductivos por causas no imputables al proceso productivo.

En el primer capítulo se hace referencia de la metodología utilizada para cuantificar el tiempo de las operaciones. Todos los tiempos cronometrados a pie de máquina y con las concesiones de PDS para permitir operar con tiempos reales y asegurar tener un sistema de eficiencias operante por el mayor tiempo posible en planta y solo recurrir a la actualización de dichos tiempos cuando alguna situación extraordinaria se presente.

Los porcentajes de eficiencia se planearon a través de la comparación de los tiempos estándares con los tiempos reales utilizados en cada volumen de producción, calculando los tiempos estándares con el producto de los volúmenes producidos por su estándar correspondiente a cada fabricación, y los tiempos reales determinados descontando del tiempo útil del operador los tiempos improductivos por causas no imputables a él.

Los estudios de trabajo se abordaron en cada estación de producción tomando en cuenta las funciones y tiempos propios de cada operador, las frecuencias observadas calculadas observadas y asignadas, los tiempos de atención tanto a máquina parada como a máquina andando para cada una de las fabricaciones. Los porcentajes y minutos de interferencia fueron la base para el cálculo de los rendimientos y los minutos de trabajo por hora fueron decisivos para poder hacer la asignación de las máquinas que podía atender un operador y hacer posible los rendimientos calculados.

En la observación de las frecuencias para calcular los tiempos de atención se realizaron períodos mínimos de hora y media, involucrando todos los turnos para contar con un banco de información consistente y representativo del trabajo en cualquier hora del desempeño de los operadores y se hicieron promedio en todos los casos tanto de frecuencias como tiempos de operación para determinar los tiempos de atención por unidad producida.

Finalmente la tabulación propuesta de incentivos constituye una opinión de aplicación con puntos de rendimiento para cada nivel de salario, la estadística que se elabore con la aplicación real de la tabla de incentivos normará el criterio tanto del analista como de los directivos de la empresa y deberán hacerse las adecuaciones que se requieran.

Definiendo el problema.

En las empresas de manufactura resulta familiar el caso que los administradores pidan mejores índices de producción y los operadores a través de sus representantes mejores niveles de salario, esto pareciera ser un problema complejo y de intereses contrapuestos donde nadie está dispuesto a tomar la iniciativa, si mejorar salarios para obtener más producción o aumentar la producción para poder mejorar salarios. El estudio de trabajo en las plantas de manufactura ofrece la oportunidad de que a través de la mejora en los métodos de trabajo se incremente la producción y que este incremento genere los dineros para que a través de un sistema de eficiencia e incentivo sean recompensados monetariamente los esfuerzos que se hagan en pro de la producción.

Planteamiento del problema.

La planta Gutermann México, tiene la oportunidad de convertirse en proveedor de gran parte del mercado textil automotriz nacional, para lograrlo tiene que incrementar sus niveles de producción sin que se cuente de momento con un plan de inversión para automatización o cambio de equipos, la indicación de Gutermann Alemania es llevar a cabo un plan de acción para incrementar la producción que permita atender dicho sector de mercado sin descuidar el sector hilo de costura doméstico e industrial, para lograr un auto financiamiento que favorezca la inversión para la adquisición de nuevos equipos.

Hipótesis.

El control y administración de la mano de obra directa en la empresa Gutermann por medio de estándares de producción, ayudará a aprovechar mejor los recursos materiales y humanos, mejorando los índices de productividad y los niveles de eficiencia, un sistema de incentivos económico mejorará la disposición de los operadores hacia el mejoramiento en sus índices de producción.

El plan propuesto

Determinar los estándares de producción en las áreas de Copsado, Rattis de pre-torsión y Rattis de torsión final, por ser en estas áreas la fabricación propiamente del hilo y donde se requiere incrementar la producción. Una vez obtenidos los estándares, diseñar un sistema de eficiencias con incentivo para atraer las conveniencias de los operadores hacia mejores índices de productividad.

El equipo humano de trabajo lo conforman cinco personas, quienes actúan en grupo comandados por un operador en jefe que designa en el momento, la o las personas que deben apoyar tal o cual función, con esta forma de operar se generan momentos en donde las unidades de producción quedan sin atención y al presentarse alguna rotura en el material en proceso se alteran las longitudes y se presenta el riesgo de alterar los múltiplos de unidades completas en los procesos siguientes, aumentando considerablemente los porcentajes de desperdicio, variando las cantidades programadas. Se propone dejar fijos a los operadores de la siguiente manera: Con carácter de inamovibles un operador en copsadora realizando todas las funciones, un operador para el patrullaje en Rattis de pre torsión y dos operadores en Rattis de torsión final con la asignación de todas las funciones además de dar apoyo al operador de Rattis de pre torsión en las funciones de carga y descarga del material (Alimentación y mudada de los materiales).

Después de asignar las funciones a los operadores, cronometrar los tiempos de operación observar las frecuencias de las funciones para determinar los tiempos de atención por la unidad de producción elegida, calcular las interferencias, los rendimientos y los minutos de trabajo por hora para expresar el estándar de producción en minutos por unidad de producción según los rendimientos calculados y así basar tanto el cálculo del desempeño de los operadores como el aprovechamiento de las máquinas sobre bases reales calculadas a pie de máquina.

Las prioridades de los proveedores de textiles que incursionen en el textil automotriz sin descuidar su mercado natural son:

- I). - Incrementar la producción en planta
- II). - Ofrecer una gran variedad de artículos
- III). - Ajustar sus índices de calidad
- IV). - Planear, producir y administrar con nuevos enfoques
- V). - Capacitar a su personal, para hacer frente a los retos de producción del textil automotriz

Objetivo general y específicos.

Objetivo general

Incrementar la producción a través de mejorar los métodos de trabajo y administrar la mano de obra directa por medio de estándares de producción para invertir las cantidades de mano de obra estrictamente necesarias en cada unidad producida, proyectar un control de mano de obra sostenible a través de un sistema de eficiencias con plan de incentivo.

Objetivos específicos

- Estudiar para Mejorar los métodos de trabajo.
- Basar las asignaciones de máquinas por operador de acuerdo a los porcentajes de rendimiento estudiados.
- Determinar los estándares de producción para cada fabricación.
- Diseñar el sistema de incentivos
- Unificar en una sola metodología los criterios de cálculo del estudio de trabajo.

Marco Teórico

Taylor trabajó y convivió estrechamente con los obreros, lo que le permitió conocer de cerca su infortunada vida y el injusto trato social que recibían, a tal grado que estando en su retiro del trabajo formal llegó a escribir: “Es horrible vivir con los obreros y ver en sus ojos todo el día la hostilidad, sentir que cada uno es un enemigo”. Frederick Winslor Taylor. (1997). Principios de la administración Científica. México: Herrero Hermanos.

En la actualidad y hablando específicamente de la industria textil, no es tan diferente la situación laboral a la antes descrita, (desde luego con sus escasas y honrosas excepciones) existe en general una relación áspera entre obreros, directores y líderes sindicales. La premisa actual de la administración del trabajo es hallar mecanismos para una correcta relación entre las partes involucradas. Aurora Gómez Galvarriato. (1999). La industria Textil en México. México: Publicaciones José María Luis Mora.

El patrón de una fábrica requiere más y mejor producción, los obreros demandan mejores salarios y los líderes sindicales exigen mejores condiciones y más beneficios para sus agremiados, esta espiral genera un problema complejo que si se deja de atender engendra vicios por parte de los obreros (tortuguismo), resentimiento por parte del patrón (pérdida de la confianza en sus obreros) y la postura del líder sindical se torna difícil, pues tiene que velar por los intereses de sus agremiados sin declarar la guerra al patrón. Aurora Gómez Galvarriato. (1999). La industria Textil en México. México: Publicaciones José María Luis Mora.

Así es la vida diaria de algunas fábricas en la actualidad.

Este es un problema complejo, si se puede dar el binomio “Salarios justos y adecuados índices de utilidad” será a través de la participación de administradores, ingenieros, mandos medios, obreros y líderes sindicales. Aurora Gómez Galvarriato. (1999). La industria Textil en México. México: Publicaciones José María Luis Mora.

El estudio de trabajo cuando considera de manera conjunta las tres condiciones siguientes: la maquinaria, los materiales procesados y la mano de obra para determinar los estándares de producción, proporciona parámetros exactos para evaluar el desempeño de los obreros (niveles de eficiencia), el aprovechamiento de la maquinaria (nivel de rendimiento) y sienta las bases para proyectar un sistema de eficiencias e incentivos.

Cuando un estudio de trabajo sea el documento donde se contengan las tres condiciones antes citadas, el centro de producción donde opere este estudio, tendrá mejor oportunidad de cumplir lo que pareciera ser uno de los ideales de la administración actual “Salarios altos y altos índices de utilidad”. Frederick Winslow Taylor. (1997). Principios de la administración Científica. México: Herrero Hermanos.

La estrategia a desarrollar en Gutermann para elevar la productividad en el departamento de hilatura es determinar los estudios de trabajo en las áreas de copsadoras, pre-torsión y torsión final, diseñar un sistema de eficiencias con plan de incentivo para interesar a los operadores a mejorar sus índices de productividad.

En el estudio del caso de Gutermann se observó que no existía una metodología para realizar la producción y se dejaba al arbitrio del jefe de grupo la administración del recurso humano, presentándose el inconveniente de desatender la operación de copsado y pre torsión por destinar al personal a las funciones de torsión final, esto aún que agilizaba la obtención de unidades producidas en torsión final, al desatender copsado y pre torsión se alteraban las longitudes de hilo por no atender en el momento preciso las roturas, lo que alteraba al final la cantidad de conos producidos en bobinado final, además de aumentar los índices de desperdicio.

El no contar con controles de los porcentajes de eficiencia de los operadores, rendimientos, aprovechamientos de la maquinaria y los tiempos improductivos clasificados por causas hacía difícil establecer la efectividad de los turnos, así lo

expresó el propio gerente de producción, el señor Wolfgang Schú, quien afirmó no tener elementos de control en el seguimiento de la producción.

El método de trabajo que habitualmente se utilizaba se modificó y quedó de la siguiente manera:

Con carácter de inamovible se designó a un operador para atender las dos máquinas Copsadoras con la asignación de las funciones de alimentación de paquetes, atención de roturas y mudada de los cops producidos, otro operador para patrullar las máquinas de pre torcido atendiendo las roturas al momento de presentarse. esto permite dar atención inmediata a las roturas normales en el proceso sin variación en las longitudes de las bobinas producidas y tres operadores con la asignación de las funciones de patrullaje de las máquinas de torsión final, atención de roturas, mudada de las máquinas de pre torsión y torsión final, así como los cambios de fabricación en pre torsión y torsión final.

Una vez familiarizados los operadores con el método de trabajo se procedió a la toma de tiempos con cronometro de lectura centesimal y aplicando las concesiones que el contrato de trabajo de Gutermann marca y que es del 16%

Tiempo neto + % de concesiones = Tiempo de operación

Una vez obtenidos los tiempos de operación, se elige la unidad de medida para determinar las frecuencias y los tiempos de atención, en el primer proceso que es el copsado se elige como unidad de medida el cop, por ser en cops la presentación final del producto.

Los minutos por cop se obtienen al dividir los metros por cop entre la velocidad de proceso de la máquina dada en metros por minuto.

La frecuencia de cada función por cop es el resultado de dividir las veces que se presenta la función entre el producto del tiempo de observación y la cantidad de unidades de producción observadas y este resultado multiplicado por los minutos por cop

Cada tiempo de atención es el resultado de multiplicar el tiempo de operación por la frecuencia.

Los tiempos de atención pueden ser a máquina parada o a máquina andando, los que sean a máquina parada serán la base para el cálculo del rendimiento de la máquina y la suma de ambos, a máquina parada y andando para calcular la saturación del tiempo útil del operador, lo que se conoce en las fábricas como carga de trabajo del operador.

En los procesos productivos existen tiempos de espera de la máquina por estar atendiendo en ese momento el operador a otra máquina o parte de máquina, esto llamado interferencia se calcula en base a la velocidad de la máquina y metraje de las unidades producidas que determinan los tiempos por unidad, los tiempos de atención a máquina parada y el número de máquinas o unidades de producción asignadas, se utiliza la fórmula de Write para el cálculo de las interferencias.

Conociendo la interferencia puede determinarse el rendimiento de las máquinas y se llama así, rendimiento de máquina por interferencia, se determina a través de la comparación de los minutos por unidad producida contra la suma acumulada de los minutos de unidad producida, los tiempos de atención a máquina parada y la interferencia expresada en minutos.

Una vez determinados los rendimientos podemos conocer el tiempo que el operador debe aportar para atender las unidades asignadas con los tiempos por unidad establecidos para cumplir con los rendimientos calculados, a esto se le llama minutos de trabajo por hora y es la base para las asignaciones de máquinas por operador o grupo de operadores.

Se puede presentar el caso de que al asignar cierto número de máquinas a un valor dado de rendimiento los minutos de trabajo por hora sean mayores a sesenta, en este caso se debe limitar el rendimiento o bien disminuir la asignación de máquinas, lo más conveniente salvo casos muy extremos es limitar los rendimientos y dejar fijo el número de máquinas.

Cuando se está seguro que los minutos de trabajo por hora no son mayores a sesenta con la asignación de máquinas a los rendimientos establecidos, se puede aplicar el rendimiento para calcular los estándares de producción y tomarlos como base para determinar los niveles de eficiencia de los operadores y la potencia productiva de la línea.

Previo al cálculo de los estándares de producción se determinan las cargas de trabajo con la comparación de los minutos de trabajo por hora y sesenta que son los minutos de cada hora que el operador aporta como fuerza de trabajo. Cuando se limitan los rendimientos, las cargas de trabajo toman como valor 100%.

Los estándares de producción representan los tiempos reales en los que debe cumplirse la producción de cada unidad con la participación de todas las máquinas asignadas y con el cumplimiento de los rendimientos establecidos, por esta razón se determinan por la relación de los minutos de máquina por unidad producida entre el producto del número de máquinas y el rendimiento calculado.

Diagrama de recorrido:

Almacén FALA	Copsado	Pre torsión	Torsión Final
-----------------	---------	-------------	---------------

Los estándares se plantean con la siguiente metodología:

% de interferencia:

$$I = 50(\sqrt{(1 + x - N)^2 + 2N} - (1 + x - N))$$

I= % de interferencia

X = Minutos de máquina por unidad/ T.A.M.P. (Tiempo de atención a máquina parada)

N= Numero de máquinas

Minutos de interferencia:

$$M.I. = (\% \text{ Int.} * T.A. \text{ M.P.})/100$$

Rendimiento de máquina por interferencia:

$$\% \text{ Rto.} = \text{Minutos de máquina por unidad} / (\text{Minutos de máquina por unidad} + T.A.M.P. + M.I.)$$

Minutos de trabajo por hora:

$$M.T.H. = ((60 * \text{Rto.} * N) / \text{Minutos de máquina por unidad}) * T.A.T.$$

T.A.T. tiempo de atención total: T.A.M.P. + T.A.M.A.

T.A.M.A. tiempo de atención a máquina andando

Carga de trabajo

$$\% \text{ C.T.} = (M.T.H./60) * 100$$

Estándar de producción

$$E.P. = \text{Minutos de máquina por unidad} * 1/\text{Rto.} * 1/N$$

Rto. Valor del rendimiento

Obtenidos los estándares de producción serán la base para determinar los porcentajes de desempeño de los operadores a través de la comparación de los minutos estándares contra los minutos utilizados.

Minutos estándares= Estándar de producción * Volumen de producción

$$\% \text{ de Eficiencia} = (\text{Minutos estándares} / \text{Minutos utilizados}) * 100$$

CAPÍTULO I

ESTUDIOS DE TRABAJO EN COPSADORAS

I.1 LA MAQUINARIA Y LOS MATERIALES PROCESADOS

I.2 FUNCIONES, TIEMPOS Y VELOCIDADES DE PROCESO

I.3 LAS FRECUENCIAS Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

I.4 INTERFERENCIA, RENDIMIENTO, MINUTOS DE TRABAJO POR HORA Y ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN.

I.1 LA MAQUINARIA Y LOS MATERIALES PROCESADOS

LA MAQUINARIA

Máquina	No.	Marca	Posiciones de Producción
Copsadora	1	Lezzeni	20
Copsadora	2	Tagliaferro	32

Los materiales procesados:

Poliéster de alta tenacidad proveniente de Alemania

ARTÍCULOS FABRICADOS	Decitex
T-160 a 2 cabos	160
T-350 a 3 cabos	350
T-750 a 3 cabos	750
T-1000 a 3 cabos	1000
T-1500 a 3 cabos	1500
T-2000 a 3 cabos	2000

Poliéster texturizado de alta tenacidad

ARTÍCULOS FABRICADOS
E-120 a 1 cabo
E-151 A 1 Cabo
E-180 a 1 cabo
E-360 a 2 cabos

Poliéster Hyosung proveniente de Korea

ARTÍCULOS FABRICADOS
T-500 a 3 cabos, baja torsión
T-500 a 3 cabos, torsión normal
T-750 a 3 cabos
T-1000 a 3 cabos
T-1500 a 3 cabos

I.2 FUNCIONES, TIEMPOS Y VELOCIDADES DE PROCESO

Funciones del operador y su descripción:

1.- Alimentar paquete.- Tomar paquete lleno y posicionarse frente a la unidad de producción, sacar núcleo vacío y colocar en su lugar el paquete lleno, localizar puntas y pasarlas por el mecanismo para unir las, guiar el filamento ya unido y poner en funcionamiento la producción. El tiempo se expresará por paquete alimentado.

2.- Unir filamento en la rotura.- Localizar puntas y pasarlas por el mecanismo, guiar el filamento y poner en funcionamiento la producción.

3.- Mudar paquete rebobinado (Cop).- Tomar núcleo vacío y posicionarse frente a la unidad de producción, sacar paquete rebobinado y colocar temporalmente en la parte baja, arrollar filamento en el núcleo vacío y poner en funcionamiento la producción, colocar finalmente el paquete rebobinado en el carro transportador.

TIEMPOS DE LAS FUNCIONES.

Funciones	Unidad	Tiempo Neto	Concesiones	Tiempo de Operación
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5100	16%	0.5916
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4100	16%	0.4756
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4034	16%	0.4679

VELOCIDADES DE PROCESO

Máquina Lezzeni de 20 posiciones.

Material: 830/200, Tera 2903; Artículo Tera 10/3

Posición	Inicio	Fin	Minutos de Llenado	Gramos Netos	Metros	Dtex	Metros por Minuto
13	11.20	12.31	71	1976	23385	845	329.36
15	11.48	12.58	70	1974	23361	845	333.72
01	11.43	12.56	73	1970	23314	845	319.36
10	11.45	12.55	70	1964	23243	845	332.04

Velocidad promedio. 328 Metros por minuto

Máquina Tagliaferro de 32 posiciones

Material: Posiciones de la 1 a la 16.- 180/36/2 Text. E 382, E56/2

Posiciones de la 17 a 32.- 210/48, T 753 Hyosun5, T 40/3

Posición	Inicio	Fin	Minutos de Llenado	Metros	Metros por Minuto
7	8.57	9.50	53	27600	520.75
14	11.10	12.03	53	27600	520.75
22	10.53	11.46	53	27600	520.75

Velocidad promedio: 520.75 metros por minuto.

Velocidades de proceso y producciones teóricas.

Máquina 1 Lezzeni de 20 posiciones. Velocidad promedio: 328 Metros por minuto

Artículo	Gramos por Paquete Alimentado	Gramos Netos por Cop	Dtex Real	Minutos de Máquina por Cop	Kilos por hora por Máquina	Minutos de Máquina por kilo
Tera 10	10,100	1942.2	2635	22.4718	103.71	0.57851
Tera 15	6,500	1821.6	2116	26.2460	83.28	0.72041
ZW- 353	4,300	484.0	377	39.1408	14.8387	4.04347
ZW- 753	5,800	481.6	743	19.7616	29.24	2.05166
ZW- 1503	9,100	458.3	1483	9.4218	58.37	1.02790
G-1503	4,340	2020.3	1518	40.5760	59.74	1.00420
E- 121	4,800	754.7	122	188.5995	4.80	12.49500
E- 151	4,700	779.4	191	124.4093	7.51	7.98110
E- 382	5,100	943.2	377	76.2761	14.83	4.04347

Velocidades de proceso y producciones teóricas.

Máquina 2 Tagliaferro de 32 posiciones. Velocidad promedio: 520.75Metros por minuto

Artículo	Gramos por Paquete Alimentado	Gramos Netos por Cop	Dtex Real	Minutos de Máquina por Cop	Kilos por hora por Máquina	Minutos de Máquina por kilo
Tera 10	10,100	1942.2	2635	14.1745	264.87	0.22806
Tera 15	6,500	1821.6	2116	16.5551	211.26	0.28400
ZW- 353	4,300	484.0	377	24.6888	37.63	1.59406
ZW- 753	5,800	481.6	743	12.4650	74.18	0.80883
ZW- 1503	9,100	458.3	1483	5.9429	148.06	0.40523
G-1503	4,340	2020.3	1518	25.5941	151.55	0.39589
E- 121	4,800	754.7	122	118.9627	12.18	4.92591
E- 151	4,700	779.4	191	78.4736	19.06	3.14639
E- 382	5,100	943.2	377	48.1126	37.63	1.59406

I.3 LAS FRECUENCIAS Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

- La frecuencia 1 es calculada:

Gramos de Cop producido / Gramos del paquete alimentado

- La frecuencia 2 es observada y se consideran como promedio 4 roturas en 248 minutos observando 10 posiciones, este fue el resultado de la observación directa.

$((4 / 10 \times 248)) \times \text{Minutos de Máquina por Cop}$

- La frecuencia 3 es asignada y toma en todos los casos el valor de 1

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: Tera 10

Minutos de máquina por bobina: 22.4718; Por kilo: 0.57851

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1923	0.1137	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0362	0.0172	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5988	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5988	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: Tera 15

Minutos de máquina por bobina: 26.2460; Por kilo: 0.72041

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.2802	0.1658	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0423	0.0201	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.6538	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.6538	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: ZW 353

Minutos de máquina por bobina: 39.1408; Por kilo: 4.04347

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1125	0.0666	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0631	0.0300	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5645	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5645	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: ZW 753

Minutos de máquina por bobina: 19.7616; Por kilo: 2.05166

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.0830	0.0491	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0318	0.0152	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5322	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5322	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: ZW 1503

Minutos de máquina por bobina: 9.4218; Por kilo: 1.02790

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.0503	0.0298	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0151	0.0072	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5049	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5049	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: G 1503

Minutos de máquina por bobina: 40.5760; Por kilo: 1.00420

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.4655	0.2754	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0654	0.0311	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.7744	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.7744	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: E 121

Minutos de máquina por bobina: 188.5995; Por kilo: 12.49500

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1572	0.0930	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.3041	0.1447	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.7056	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.7056	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: E 151

Minutos de máquina por bobina: 124.4093; Por kilo: 7.98110

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1658	0.0981	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.2006	0.0954	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.6614	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.6614	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Lezzeni

Material: E 382

Minutos de máquina por bobina: 76.2761; Por kilo: 4.04347

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1849	0.1094	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.1230	0.0585	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.6358	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.6358	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: Tera 10

Minutos de máquina por bobina: 14.1745; Por kilo: 0.22806

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1923	0.1138	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0228	0.0109	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5925	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5925	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: Tera 15

Minutos de máquina por bobina: 16.5551; Por kilo: 0.28400

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.2802	0.1658	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0267	0.0127	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.6464	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.6464	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: ZW 353

Minutos de máquina por bobina: 24.6888; Por kilo: 1.59406

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1125	0.0666	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0398	0.0189	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5534	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5534	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: ZW 753

Minutos de máquina por bobina: 12.4650; Por kilo: 0.80883

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.0830	0.0491	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0201	0.0096	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5266	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5266	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: ZW 1503

Minutos de máquina por bobina: 5.9429; Por kilo: 0.40523

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.0503	0.0298	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0095	0.0046	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.5023	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.5023	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: G 1503

Minutos de máquina por bobina: 25.5941; Por kilo: 0.39589

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.4655	0.2754	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0412	0.0196	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.7629	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.7629	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: E 121

Minutos de máquina por bobina: 118.9627; Por kilo: 4.92591

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1572	0.0930	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.1918	0.0913	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.6522	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.6522	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: E 151

Minutos de máquina por bobina: 78.4736; Por kilo: 3.14639

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1658	0.0981	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.1265	0.0602	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.6262	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.6262	

FRECUENCIAS POR COP Y LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN

Máquina: Tagliaferro

Material: E 382

Minutos de máquina por bobina: 48.1126; Por kilo: 1.59406

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Alimentar paquete	Paquete	0.5916	0.1849	0.1094	
2.- Unir filamento en la rotura	Rotura	0.4756	0.0776	0.0369	
3.- Mudar paquete rebobinado	Paquete	0.4679	1.0000	0.4679	
			SUMAS	0.6142	
	TIEMPO	ATENCIÓN	TOTAL	0.6142	

I.4 INTERFERENCIA, RENDIMIENTO, MINUTOS DE TRABAJO POR HORA Y ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN

Interferencia, Rendimiento de máquina por interferencia y minutos de trabajo por hora.

Máquina Lezzeni. Asignación total: 52 posiciones

Artículo	% Int.	Mins. Int.	% Rto.	M.T.H.	% Rto. Lim.	% Carga de trabajo
Tera 10	1518.42	9.09	69.86	58.08	-	96.81
Tera 15	1287.55	8.41	74.31	57.75	-	96.26
ZW- 353	132.25	0.74	96.75	43.53	-	72.56
ZW- 753	1554.10	8.27	69.18	58.12	-	96.88
ZW- 1503	3312.41	16.72	35.35	59.10	-	98.51
G-1503	444.82	3.44	90.58	53.93	-	89.89
E- 121	12.01	0.08	99.58	11.62	-	19.37
E- 151	18.93	0.12	99.37	16.48	-	27.47
E- 382	37.49	0.23	98.86	25.71	-	42.85

Estándar de producción y Producciones por hora y por máquina para la Máquina Lezzeni, con una asignación total de 52 posiciones

Artículo	Estándar por Kilo	Kilos Hora Máquina
Tera 10	0.82799	72.46
Tera 15	0.96941	61.89
ZW- 353	4.17890	14.35
ZW- 753	2.96560	20.23
ZW- 1503	2.90758	20.63
G-1503	1.10861	54.12
E- 121	12.54736	4.78
E- 151	8.03156	7.47
E- 382	4.08981	14.67

Interferencia, Rendimiento de máquina por interferencia y minutos de trabajo por hora.

Máquina Tagliaferro. Asignación total: 52 posiciones

Artículo	% Int.	Mins. Int.	% Rto.	M.T.H.	% Rto. Lim.	% Carga de trabajo
Tera 10	2800.51	14.2416.59	45.19	58.94	-	98.24
Tera 15	2637.45	17.04	48.33	58.88	-	98.13
ZW- 353	921.00	5.09	81.37	56.91	-	94.85
ZW- 753	2824.96	14.87	44.72	58.95	-	98.26
ZW- 1503	3982.15	20.00	22.47	59.25	-	98.75
G-1503	1883.21	14.36	62.84	58.44	-	97.41
E- 121	19.75	0.12	99.34	16.99	-	28.32
E- 151	34.82	0.21	98.93	24.63	-	41.05
E- 382	92.02	0.56	97.60	38.87	-	64.79

Estándar de producción y Producciones por hora y por máquina para la Máquina Tagliaferro, con una asignación total de 52 posiciones

Artículo	Estándar por Kilo	Kilos Hora Máquina
Tera 10	0.50456	118.91
Tera 15	0.58755	102.11
ZW- 353	1.95887	30.62
ZW- 753	1.80829	33.18
ZW- 1503	1.80338	33.27
G-1503	0.62992	95.25
E- 121	4.95825	12.10
E- 151	3.18024	18.86
E- 382	1.63313	36.73

El sistema de producción en las cospadoras debe ser continuo, mudando la posición en el momento en que se haya completado, excepto desde luego en los remates de material.

Se propone asignar a un operador exclusivamente para los trabajos de las cospadoras, operador que deberá tener el carácter de inamovible.

Aplicación del estándar para el cálculo de las horas máquina.

Para un volumen de producción de 7.5 toneladas semanales del artículo Tera 10 en la máquina Cospadora Lezzeni, considerando 132 horas por semana.

Minutos necesarios= Volumen de producción * Estándar

Minutos necesarios de máquina Lezzeni= 7,500 * 0.82799 = 6209.92

Horas de dedicación de la máquina Lezzeni: 103.49

Minutos necesarios de máquina Tagliaferro= 7,500 * 0.50456 = 3784.2

Horas de dedicación de la máquina Tagliaferro: 63.07

Máquina Lezzeni

Artículo	Estándar por Kilo	Horas de Dedicación	Kilos Esperados por Semana
Tera 10	0.82799	103.49	9565.33
Tera 15	0.96941	121.17	8169.91
ZW- 353	4.17890	522.36	1895.23
ZW- 753	2.96560	370.70	2670.62
ZW- 1503	2.90758	363.44	2723.91
G-1503	1.10861	138.57	7144.08
E- 121	12.54736	1568.42	631.20
E- 151	8.03156	1003.94	986.10
E- 382	4.08981	511.20	1936.52

Máquina Tagliaferro

Artículo	Estándar por Kilo	Horas de Dedicación	Kilos Esperados por Semana
Tera 10	0.50456	63.07	15696.84
Tera 15	0.58755	73.44	13479.70
ZW- 353	1.95887	244.85	4043.14
ZW- 753	1.80829	226.03	4379.82
ZW- 1503	1.80338	225.42	4391.75
G-1503	0.62992	78.74	12573.02
E- 121	4.95825	619.78	1597.33
E- 151	3.18024	397.53	2490.37
E- 382	1.63313	204.14	4849.58

Aplicación del estándar para el cálculo de los niveles de eficiencia.

Eficiencia= Minutos estándares/ Minutos utilizados

Minutos estándares= Producción en kilos * Estándar

% de Eficiencia= (Minutos estándares/ Minutos utilizados) * 100

Máquina Lezzeni

Artículo	Estándar por Kilo	Horas de Dedicación	% de Eficiencia
Tera 10	0.82799	103.49	100.00
Tera 15	0.96941	121.17	100.00
ZW- 353	4.17890	522.36	100.00
ZW- 753	2.96560	370.70	100.00
ZW- 1503	2.90758	363.44	100.00
G-1503	1.10861	138.57	100.00
E- 121	12.54736	1568.42	100.00
E- 151	8.03156	1003.94	100.00
E- 382	4.08981	511.20	100.00

Máquina Tagliaferro

Artículo	Estándar por Kilo	Horas de Dedicación	% de Eficiencia
Tera 10	0.50456	63.07	100.00
Tera 15	0.58755	73.44	100.00
ZW- 353	1.95887	244.85	100.00
ZW- 753	1.80829	226.03	100.00
ZW- 1503	1.80338	225.42	100.00
G-1503	0.62992	78.74	100.00
E- 121	4.95825	619.78	100.00
E- 151	3.18024	397.53	100.00
E- 382	1.63313	204.14	100.00

CAPÍTULO II

ESTUDIOS DE TRABAJO EN MÁQUINASTORCEDORAS

II.1 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN RATTIS DE PRE-TORSIÓN

II.2 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN RATTIS DE TORSIÓN FINAL

II.3 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN TORCEDORAS VOLKMANN

II.1 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN RATTIS DE PRE-TORSIÓN

LA MAQUINARIA

Máquina	No.	Marca	Posiciones de Producción	Observaciones
Pre-torcedora	1 a 5	Rattis	96	Puede ser variable
Torcedora	1 a 4	Rattis	96	

Posiciones útiles de producción en las máquinas Rattis de pre-torsión.

Artículo	Posiciones útiles de Producción	Posiciones de alimentación
A 2 cabos	96	192
A 3 cabos	72	216
ZB	48	192
Fusible	24	144

En fabricaciones a 3 cabos, se aprovechan 72 posiciones de producción por máquina, en Rattis de pre-torsión y 96 en fabricaciones a 2 cabos. Solo los Artículos T-2000 y T-2900, inician en el proceso de copsado.

Performance Fibers

Filamento	Decitex	Artículo	Velocidad Metros/minuto	Unidades de Producción	Minutos por kilo Máquina
74/24	166.67	T 120/2	23.2	96	26.93
113/32	375.00	TC 80/3	25.9	72	14.30
226/64	750.00	TC 40/3	32.1	72	5.77
275/64	1000.00	C 30/3	32.2	72	4.31
455/96	1500.00	TC 20/3	31.1	72	2.97
660/200	2000.00	C 15/3	18.0	72	3.86
830/200	3000.00	T 10/3	17.8	72	2.60

Artículo	Unidades Alimentadas por unidad de producción	Mudadas por Postura	Metros por bobina producida	Minutos por Bobina Producida
T 120/2	02	04	98106	4228.70
TC 80/3	03	06	43059	1662.50
TC 40/3	03	06	17760	553.27
C 30/3	03	06	16500	512.42
TC 20/3	03	06	8946	287.65
C 15/3	03	04	6510	361.66
T 10/3	03	04	5612	315.28

Funciones y Tiempos

Funciones	Unidad	Tiempo Neto	Concesiones	Tiempo de Operación
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2459	16%	0.2852
2.- Alimentar Máquina	Cop	0.8888	16%	1.0310
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3038	16%	0.3524

Los tiempos de las funciones 1 y 2 son considerando el trabajo de dos operadores.

Para la función de patrullar limpiando bobina, se considera un promedio de 1 vez por cada dos horas por máquina.

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: 120/2

Minutos por bobina: 4228.70 Minutos por kilo por máquina: 26.93

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	96.0000	27.3792	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	48.0000	49.4880	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	35.2391	12.4182	
			Total	89.2854	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: TC 80/3

Minutos por bobina: 1662.50 Minutos por kilo por máquina: 14.30

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	36.0000	37.1160	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	13.8541	4.8821	
			Total	62.5325	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: TC 40/3

Minutos por bobina: 553.27 Minutos por kilo por máquina: 5.77

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	36.0000	37.1160	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	4.6105	1.6247	
			Total	59.2751	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: TC 30/3

Minutos por bobina: 512.42 Minutos por kilo por máquina: 4.31

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	36.0000	37.1160	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	4.2701	1.5047	
			Total	59.1551	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: TC 20/3

Minutos por bobina: 287.65 Minutos por kilo por máquina: 2.97

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	36.0000	37.1160	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	2.3970	0.8447	
			Total	58.4951	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: TC 15/3

Minutos por bobina: 361.66 Minutos por kilo por máquina: 3.86

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	3.0138	1.0620	
			Total	77.2704	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: T 10/3

Minutos por bobina: 315.28 Minutos por kilo por máquina: 2.60

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	2.6273	0.9258	
			Total	77.1342	

Interferencia, Rendimiento y Estándar de producción

Artículo	Máquinas	% Int.	Minutos de Interferencia	% de rendimiento	Estándar	Kilos Hora Máquina
120/2	09	11.39	10.1696	97.70	3.06266	2.17
TC 80/3	09	23.90	14.9478	95.54	1.66293	4.00
TC 40/3	09	155.67	92.2755	78.49	0.81672	8.16
C 30/3	09	181.58	107.41	75.46	0.63456	10.50
TC 20/3	09	416.33	243.53	48.78	0.67649	9.85
C 15/3	09	435.32	336.37	46.64	0.91943	7.25
T 10/3	09	484.19	373.48	41.16	0.70178	9.49

Hyosung

Filamento	Decitex	Artículo	Velocidad Metros/minuto	Unidades de Producción	Minutos por kilo Máquina
210 f 48	750	T 40/3	32.1	72	5.76900
250 f 72	1000	T 30/3	29.3	72	4.74023
410 f 72	1500	T 20/3	31.1	72	2.97725
135 Den 48	500	T 60/3	29.2	72	9.51293
135 Den 48	500	T 60/3 C	34.0	72	8.16993

Artículo	Unidades Alimentadas por unidad de producción	Mudadas por Postura	Metros por bobina producida	Minutos por Bobina Producida
T 40/3	03	04	22349	696.23
T 30/3	03	04	13133	448.22
T 20/3	03	04	11113	357.33
T 60/3	03	04	30368	1040.00
T 60/3 C	03	04	22136	651.05

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: T 40/3

Minutos por bobina: 696.23 Minutos por kilo por máquina: 5.76900

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	5.8019	1.8879	
			Total	72.1882	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: T 30/3

Minutos por bobina: 448.22 Minutos por kilo por máquina: 4.74023

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	3.7351	1.3162	
			Total	77.5246	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: T 20/3

Minutos por bobina: 357.33 Minutos por kilo por máquina: 2.97725

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	2.9777	1.0493	
			Total	77.2577	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: T 60/3

Minutos por bobina: 1040.00 Minutos por kilo por máquina: 9.51293

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	8.6666	3.0541	
			Total	79.2625	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: T 60/3 C

Minutos por bobina: 651.05 Minutos por kilo por máquina: 8.16993

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	5.4254	1.9119	
			Total	78.1203	

Interferencia, Rendimiento y Estándar de producción

Artículo	Máquinas	% Int.	Minutos de Interferencia	% de rendimiento	Estándar	Kilos Hora Máquina
T 40/3	09	145.28	104.87	79.72	0.80401	8.29
T 30/3	09	350.29	271.56	56.21	0.93690	7.15
T 20/3	09	439.80	339.78	46.14	0.71688	9.29
T 60/3	09	76.45	60.60	88.14	1.19914	5.55
T 60/3 C	09	196.09	153.18	73.78	1.23028	5.41

Invista Canadá

Filamento	Decitex	Artículo	Velocidad Metros/minuto	Unidades de Producción	Minutos por kilo Máquina
Nylon 6.6 420	1500	ZW 20/3	31.1	72	2.97725
Nylon 6.6 100	375	ZW 80/3	25.9	72	14.30001

Artículo	Unidades Alimentadas por unidad de producción	Mudadas por Postura	Metros por bobina producida	Minutos por Bobina Producida
ZW 20/3	03	04	9474	304.63
ZW 80/3	03	04	43778	1690.27

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: ZW 20/3

Minutos por bobina: 304.63 Minutos por kilo por máquina: 2.97725

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	2.5385	0.8945	
			Total	77.1029	

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: ZW 80/3

Minutos por bobina: 1690.27 Minutos por kilo máquina: 14.30001

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	14.0855	4.9637	
			Total	81.1721	

Interferencia, Rendimiento y Estándar de producción

Artículo	Máquinas	% Int.	Minutos de Interferencia	% de Rendimiento	Estándar	Kilos Hora Máquina
ZW 20/3	09	495.68	382.18	39.87	0.82956	8.03
ZW 80/3	09	34.18	27.74	93.94	1.69127	3.94

High Performance

Filamento	Decitex	Artículo	Velocidad Metros/minuto	Unidades de Producción	Minutos por kilo Máquina
Nylon 4.6 420	1500	G 1503	31.1	72	2.97725

Artículo	Unidades Alimentadas por unidad de producción	Mudadas por Postura	Metros por bobina producida	Minutos por Bobina Producida
G 1503	03	04	10417	334.95

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por bobina.

Artículo: G 1503

Minutos por bobina: 334.95 Minutos por kilo máquina: 2.97725

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Máquina	Bobina	0.2852	72.0000	20.5344	
2.- Alimentar Máquina	Cop	1.0310	54.0000	55.6740	
3.- Patrullar limpiando bobina	Bobina	0.3524	2.7912	0.9836	
			Total	77.1920	

Interferencia, Rendimiento y Estándar de producción

Artículo	Máquinas	% Int.	Minutos de Interferencia	% de Rendimiento	Estándar	Kilos Hora Máquina
G 1503	09	463.22	357.57	43.51	0.76019	8.76

II.2 EL ESTUDIO DE TRABAJO EN RATTIS DE TORSIÓN FINAL

Los Materiales:

POLIESTER TEXTURIZADO DE ALTA TENACIDAD

ARTÍCULOS FABRICADOS
E-120 a 1 cabo
E-151 A 1 Cabo
E-180 a 1 cabo
E-360 a 2 cabos

Se aprovechan 96 posiciones de producción en Rattis de torsión final en fabricaciones de uno y dos cabos. En fabricaciones de un cabo no pasa a pre-torsión. En fabricaciones uno y dos cabos se inician en el proceso de copsado.

POLIAMIDA (NYLON)

ARTÍCULOS FABRICADOS
ZW-350 a 3 cabos
ZW-500 a 2 cabos
ZW-750 a 3 cabos
ZW-1000 a 3 cabos
ZW-1500 a 3 cabos

Se aprovechan 96 posiciones por máquina Rattis de torsión final. En Rattis de pre-torsión se utilizan 72 posiciones en fabricaciones de 3 cabos y en fabricaciones a 2 cabos 96. Se inician en el proceso de copsado.

POLIAMIDA (NYLON)

ARTÍCULOS FABRICADOS
ZB-13 a 3 cabos
ZB-20 a 3 cabos
ZB-30 a 3 cabos

Se aprovechan 48 posiciones por máquina de torsión final e inician en el proceso de copsado.

POLIAMIDA TEXTURIZADO

ARTÍCULO FABRICADO
BULKY-240 a 1 cabos

Se aprovechan 96 posiciones de producción por máquina de torsión final e inicia en el proceso de copsado.

Velocidades de proceso

Posiciones útiles: 96

Metros por Marca: 10

Máq.	Artículo	Velocidad Mts/min	Gramos bobina Producida	Minutos bobina Producida	Minutos por Kg.	Minutos por Marca
1	1500 dtex 20/3	23	1240	359.42	289.85	0.43478
1	2111 dtex 15/3	20.5	1381	319.11	231.07	0.48780
1	1491 dtex ZW20/3	22.5	1240	369.62	298.04	0.44444
1	955DtexZw 30/3	28.5	1111	408.19	367.41	0.35087
2	750 dtex 40/3	34	1213	475.68	392.15	0.29411
2	186 dtex E 151 T	51	1111	1171.19	1054.18	0.19607
2	2900 Dtex T 10/3	18.1	1461	278.33	190.51	0.55248
2	380 Dtex E 382	47.2	1213	676.19	557.53	0.21186
3	1000 dtex 30/3	31	824	265.80	322.58	0.32258
3	350 DtexT80/3	34.1	1213	1016.33	837.87	0.29325
3	750 Dtex Zw40/3	33.3	1570	628.62	400.40	0.30030
4	750 dtex 40/3	34	1425	558.82	392.15	0.29411
4	160 dtex 120/2	29	995	2144.39	2155.17	0.34482
4	750 dtex T 40/3 Hyosung	37.5	1213	431.28	355.55	0.26666
4	500 Dtex T 60/3	30	1380	920.00	666.66	0.33333

Minutos bobina producida: Metros bobina/Metros minuto

Metros bobina = (10,000 X Gramos bobina)/ dtex

Minutos por kg. : Metros por kg. / Metros minuto

Metros por Kg. = (10,000 X 1000) / dtex

Minutos por Marca = metros marca/ metros minuto

KILOS POR MARCA.

Máq.	Artículo	Velocidad	Kilos Marca
1	1500 dtex 20/3	23	0.1440
1	2111 dtex. 15/3	20.5	0.2026
1	1491 dtex ZW20/3	22.5	0.1431
1	955DtexZw 30/3	28.5	0.0916
2	750 dtex 40/3	34	0.0720
3	1000 dtex 30/3	31	0.0960
4	750 dtex 40/3	34	0.0720
4	160 dtex 120/2	29	0.0153
2	186 dtex E 151 Texturizado	51	0.0178
2	2900 Dtex T 10/3	18.1	0.2784
2	380 Dtex E 382	47.2	0.0364
3	350 Dtex T 80/3	34.1	0.0336
3	750 Dtex Zw40/3	33.3	0.0720
4	750 Dtex T 40/3 Hyosung	37.5	0.0720
4	500 Dtex T 60/3	30.0	0.0480

KILOGRAMOS NETOS PROMEDIO DE LOS ARTÍCULOS PRODUCIDOS

TERA

Artículo	Kilos Netos
T – 5/3	1.502
T - 8/3	1.443
T – 10/3 Nal.	1.461
C-15/3; C 2003	1.381
C-30/3; C 1003	0.824
T/C-20/3; T/C 1503	1.240
T/C- 40/3	1.213
T-60/3	1.380
T/C- 80/3	1.213
T-272 PB	1.330
T-120/2	1.460

TEXTURIZADOS

Artículo	Kilos Netos
E- 121/1	0.814
E-150/1	0.821
E-240	1.174
E-380/2	1.213
Bulky	1.172

ZWILON

Artículo	Kilos Netos
ZW-20/3 T 1503	1.240
ZW-40/3	1.570
ZW-60/2	1.276
G-1503	1.466
ZB-80/3	0.500

Las funciones y su descripción.

1.- Mudar Bobina llena.

Bajar bobinas llenas y posicionar núcleos, sacar carrete vacío de la alimentación y colocar carrete lleno, posicionar campanelli y guiar el hilo, guiar la punta por tensores y arrollar en núcleo, poner en funcionamiento la unidad de producción. El tiempo se da por bobina producida y con la participación de dos personas.

2.- Alimentar carrete en el cambio de material.

En el cambio de material, sacar carretes vacíos de la alimentación, colocar los carretes llenos del nuevo material, bajar los carretes llenos del anterior material, posicionar campanelli y guiar el hilo, guiar la punta por tensores. El tiempo se da por cada bobina con la participación de dos personas.

3.- Patrullar.

Recorrer la máquina, observando el trabajo de cada unidad de producción, realizando lo necesario para procurar el correcto funcionamiento del arrollado del hilo. El tiempo es un promedio de las distintas intervenciones del operador.

EL TIEMPO DE LAS FUNCIONES

Funciones	Unidad	Tiempo Neto	Concesión	Tiempo de Operación
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.8211	16%	0.9524
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.6792	16%	0.7878
3.- Patrullar	Posición	0.1127	16%	0.1307

Es posible reducir el tiempo por mudar bobina llena, procurando tener buena sensibilidad en los disparos, permitiendo que los operadores al realizar la mudada limpien el menor número de bobinas.

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 1 1500 Dtex 20/3 Minutos de Máquina por Kilo: 3.01927

Minutos por Marca: 0.43478

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 359.42

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 1 2111 dtex 15/3 Minutos de Máquina por Kilo: 2.40697

Minutos por Marca: 0.48780

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 319.11

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 1 1491dtex ZW 20/3 Minutos de Máquina por Kilo: 3.10458

Minutos por Marca: 0.44444

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 369.62

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 1 955 dtex ZW 30/3 Minutos de Máquina por Kilo: 3.82718

Minutos por Marca: 0.35087

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 408.19

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por

Bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 2 750 dtex 40/3 Minutos de Máquina por Kilo: 4.08489

Minutos por Marca: 0.29411

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 475.68

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 2 186 Dtex E151 T Minutos de Máquina por Kilo: 10.98104

Minutos por Marca: 0.19607

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 1171.19

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 2 2900 dtex T 10/3 Minutos de Máquina Por Kilo: 1.98447

Minutos por Marca: 0.55248

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 278.33

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 2 380 dtex E 382 Minutos de Máquina Por Kilo: 5.80760

Minutos por Marca: 0.21186

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 676.29

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 3 1000 dtex 30/3 Minutos de Máquina Por Kilo: 3.36020

Minutos por Marca: 0.32258

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 265.80

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 3 350 dtex T 80/3 Minutos de Máquina Por Kilo: 8.72781

Minutos por Marca: 0.29325

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 1016.33

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 3 750 dtex ZW 40/3 Minutos de Máquina Por Kilo: 4.17083

Minutos por Marca: 0.30030

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 628.62

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 4 750 dtex 40/3 Minutos de Máquina Por Kilo: 4.08489

Minutos por Marca: 0.29411

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 558.82

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 4 160 dtex 120/2 Minutos de Máquina Por Kilo: 22.44968

Minutos por Marca: 0.34482

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 2144.39

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 4 750 dtex Hyosung T 40/3 Minutos de Máquina Por Kilo: 3.70364

Minutos por Marca: 0.26666

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 431.28

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina producida en Rattis Torsión Final.

Rattis 4 500 dtex T 60/3 Minutos de Máquina Por Kilo: 6.94437

Minutos por Marca: 0.33333

Minutos de Máquina por Bobina Producida: 920.00

Funciones	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	TAMP	TAMA
1.- Mudar Bobina llena	Bobina	0.9524	96.0000	91.4304	
2.- Alimentar carrete en el cambio de material	carrete	0.7878	96.0000	75.6288	
3.- Patrullar	Posición	0.1307	96.0000		12.5472
			Sumas	167.0592	12.5472
			Total	179.6064	

RENDIMIENTOS, ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN Y PRODUCCIONES POR HORA

Rattis	Material	Asignación	% Rend.	Estándar por Marca	Marcas Hora Máquina	Estándar por Kilo	Kilos Hora Máquina
1	1500 Dtex 20/3	04	68.26	0.15921	94.21	1.10565	13.56
1	2111 Dtex 15/3	04	65.63	0.18579	80.73	0.91676	16.36
1	1491 dtex ZW20/3	04	68.87	0.16132	92.97	1.12694	13.31
1	955 DtexZw 30/3	04	70.95	0.12361	121.34	1.34838	11.12
2	750 Dtex 40/3	04	74.00	0.09935	150.98	1.37987	10.87
2	186 Dtex E 151 Text.	04	87.51	0.05600	276.81	3.13684	4.78
2	2900 Dtex T 10/3	04	62.49	0.22102	67.86	0.79389	18.89
2	380 Dtex E 382	04	80.19	0.06604	227.10	1.81055	8.28
3	1000 Dtex 30/3	04	61.40	0.13133	114.21	1.36803	10.96
3	350 Dtex T 80/3	04	85.88	0.08536	175.71	2.54061	5.90
3	750 Dtex Zw 40/3	04	79.00	0.09502	157.85	1.31981	11.36
4	750 Dtex 40/3	04	76.98	0.09550	157.05	1.32651	11.30
4	160 Dtex 120/2	04	92.77	0.09292	161.42	6.04965	2.47
4	750 Dtex T 40/3 Hy	04	72.07	0.09248	162.18	1.28456	11.67
4	500 Dtex T 60/3	04	84.63	0.09846	152.33	2.05134	7.31

Rendimiento Promedio= 75.376%

Datos que se requieren para actualizar los estándares en Rattis de torsión final:

- 1.- Peso de la bobina que se produce
- 2.- Decitex real
- 3.- Velocidad de la máquina en metros por minuto

Forma de proceder:

A).- Se determina la longitud en metros de la bobina que se produce

$$L = K \cdot P / N$$

Dónde:

L es la longitud en metros

K es la constante del decitex (10,000)

P es el peso de la bobina que se produce

N es el decitex real

B).- Se determina el tiempo de máquina en minutos de la bobina que se produce

$$T = \text{Longitud de la bobina en metros} / \text{Velocidad de máquina}$$

Dónde:

T es el tiempo de máquina en minutos por bobina

C).- Se determina el tiempo de máquina en minutos por kilo de la bobina que se produce

$T_k = \text{Longitud de un kilo de hilo en metros} / \text{Velocidad de máquina en metros por minuto}$

Dónde:

$T_k =$ es el tiempo de máquina en minutos por kilo

Longitud de un kilo de hilo en metros = $(K * 1000) / N$

D).- Se determina el rendimiento de proceso

$$\text{Rendimiento} = T / (T + T.A.M.P.)$$

Dónde:

T.A.M.P. es el tiempo de atención con la máquina parada, para todos los casos es la cantidad de 167.0592 minutos

E).- Se calcula el estándar de producción en minutos por kilo

$$E.P. = \text{Minutos por kilo} * 1 / \text{Rendimiento} * 1/n$$

Dónde:

E.P.= Estándar de producción en minutos por kilo

N= Número de máquinas (para todos los casos es 4)

Un ejemplo

Datos:

Hilo 20/3 de 1500 Decitex, procesándose en Rattis 1

1.- Peso de la bobina que se produce: 1240 gramos

2.- Decitex real: 1500

3.- Velocidad de la máquina en metros por minuto: 23

Cálculos:

A).- $L = 8266.66$ metros de hilo por bobina producida

B).- $T = 359.42$ minutos de máquina por bobina producida

C).- $T_k = 289.85$ para cada posición

$T_k = 3.01932$ para toda una máquina de 96 posiciones

D).- Rendimiento de proceso= 68.26%

E).- E.P. = 1.10565

II.3 ESTUDIOS DE TRABAJO EN TORZALES VOLKMANN

Material: MCT 110 Microfibra

Diagrama de Recorrido

Almacén Fala	Pre Torsión	Vaporizado	Doblado	Torsión Final
--------------	----------------	------------	---------	------------------

LA MAQUINARIA

1 Dobladora, Marca Sahm

Posiciones: 35

9 Torzales, Marca Volkmann

6 de 120 posiciones

3 de 108 Posiciones

1044 Posiciones totales

EL MATERIAL

En Dobladora

MCT- 110

En Torzales

MCT- 110

Máquina Dobladora

Tabla de producciones al 100%

<i>Hilo</i>	<i>Doblados</i>	<i>Dtex Real</i>	<i>Mts/min</i>	<i>Kilos Bobina pre torcido</i>	<i>Kilos Bobina Dobladora</i>	<i>Kgs/hora Máquina</i>
<i>MCT 110</i>	<i>02</i>	<i>262</i>	<i>620</i>	<i>0.706</i>	<i>1.412</i>	<i>34.11</i>
<i>MCT 110</i>	<i>02</i>	<i>262</i>	<i>520</i>	<i>0.706</i>	<i>1.412</i>	<i>28.61</i>

Minutos de máquina por bobina y por kilo, por cada posición

<i>Hilo</i>	<i>Minutos por bobina</i>	<i>Minutos por kilo</i>
<i>MCT 110</i>	<i>86.92</i>	<i>61.5611</i>
<i>MCT110</i>	<i>103.64</i>	<i>73.3998</i>

Funciones del operador de dobladora y su descripción

- 1.- Alimentar bobina*
- 2.- Reparar rotura*
- 3.- Componer atascamiento*
- 4.- Mudar bobina*
- 5.- Limpiar bobina*
- 6.- Limpiar máquina*

Descripción:

1.- Alimentar bobina.- Colocar carrito en la sección de dobladora, tomar bobinas de carro, la posición de las guías, empalma y pone en funcionamiento.

2.- Reparar rotura.- Localiza puntas, pasa por las guías, acciona empalmador, restablece bobina y pone en funcionamiento.

3.- Componer atascamiento.- Retirar material arrollado en el porta conos.

4.- Mudar bobina.- Sacar bobina llena, colocar núcleo vacío, y pone en funcionamiento alimentando bobina.

5.- Limpiar bobina.- Cuando la bobina presenta hilo sucio o mal arrollado, desprende el sobrante de hilo.

6.- Limpiar máquina.- Al final del turno el operador limpia la máquina para presentarla al turno entrante.

Tiempos de las funciones

<i>Funciones</i>	<i>Unidad</i>	<i>Tiempo Neto</i>	<i>Concesiones</i>	<i>Tiempo de Operación</i>
<i>1.- Alimentar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>1.1333</i>	<i>16%</i>	<i>1.3146</i>
<i>2.- Reparar rotura</i>	<i>Rotura</i>	<i>1.0197</i>	<i>16%</i>	<i>1.1828</i>
<i>3.- Componer atascamiento</i>	<i>Operación</i>	<i>1.2616</i>	<i>16%</i>	<i>1.4634</i>
<i>4.- Mudar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>0.1255</i>	<i>16%</i>	<i>0.1455</i>
<i>5.- Limpiar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>0.9500</i>	<i>16%</i>	<i>1.1020</i>
<i>6- Limpiar máquina</i>	<i>Máquina</i>	<i>10.0000</i>	<i>16%</i>	<i>11.6000</i>

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina en dobladora

Calibre: MCT 110

<i>Funciones</i>	<i>Unidad</i>	<i>Tiempo de Operación</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>T.A.M.P.</i>	<i>T.A.M.A</i>
<i>1.- Alimentar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>1.3146</i>	<i>2.0000</i>	<i>2.6292</i>	
<i>2.- Reparar rotura</i>	<i>Rotura</i>	<i>1.1828</i>	<i>1.4115</i>	<i>1.6695</i>	
<i>3.- Componer atascamiento</i>	<i>Operación</i>	<i>1.4634</i>	<i>0.8171</i>	<i>1.1957</i>	
<i>4.- Mudar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>0.1455</i>	<i>1.0000</i>	<i>0.1455</i>	
<i>5.- Limpiar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>1.1020</i>	<i>0.5200</i>	<i>0.5730</i>	
<i>6.- Limpiar máquina</i>	<i>Máquina</i>	<i>11.6000</i>	<i>0.0051</i>	<i>0.0591</i>	
			<i>Total</i>	<i>6.2720</i>	

Minutos de Máquina por Bobina: 86.92

Interferencia, Rendimiento y Carga de trabajo

<i>Posiciones</i>	<i>% DE Int.</i>	<i>Minutos de Interferencia</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>Minutos de trabajo por Hora</i>	<i>Carga de Trabajo</i>
<i>35</i>	<i>2097.58</i>	<i>131.56</i>	<i>38.67</i>	<i>58.60</i>	<i>97.67</i>
<i>18</i>	<i>495.71</i>	<i>31.09</i>	<i>69.93</i>	<i>54.50</i>	<i>90.83</i>
<i>17</i>	<i>417.66</i>	<i>26.19</i>	<i>72.80</i>	<i>53.58</i>	<i>89.30</i>

ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN POR KILO Y KILOS HORA POR MÁQUINA.

<i>Posiciones</i>	<i>Estándar</i>	<i>Kilos Hora Por Posición</i>	<i>Kilos Hora Por Asignación</i>
<i>35</i>	<i>4.54800</i>	<i>0.3769</i>	<i>13.19</i>
<i>18</i>	<i>4.89019</i>	<i>0.6816</i>	<i>12.26</i>
<i>17</i>	<i>4.97391</i>	<i>0.7095</i>	<i>12.06</i>

RESUMEN DE PRODUCCIÓN.

Asignando 35 posiciones a una persona: 13.19 kilos hora

Asignando 35 posiciones a dos personas: 24.32 kilos hora

Con la asignación de 35 posiciones a una persona.

*Producción semanal posible con cuatro turnos: $13.19 * 168 = 2216$ kilos*

Frecuencia de las funciones y cálculo de los tiempos de atención por bobina en dobladora

Calibre: MCT 110

<i>Funciones</i>	<i>Unidad</i>	<i>Tiempo de Operación</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>T.A.M.P.</i>	<i>T.A.M.A</i>
<i>1.- Alimentar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>1.2126</i>	<i>2.0000</i>	<i>2.4252</i>	
<i>2.- Reparar rotura</i>	<i>Rotura</i>	<i>1.0911</i>	<i>1.6830</i>	<i>1.8363</i>	
<i>3.- Componer atascamiento</i>	<i>Operación</i>	<i>1.3500</i>	<i>0.9742</i>	<i>1.3152</i>	
<i>4.- Mudar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>0.1342</i>	<i>1.0000</i>	<i>0.1342</i>	
<i>5.- Limpiar bobina</i>	<i>Bobina</i>	<i>1.0165</i>	<i>0.6200</i>	<i>0.6302</i>	
<i>6.- Limpiar máquina</i>	<i>Máquina</i>	<i>10.7000</i>	<i>0.0061</i>	<i>0.0660</i>	
			<i>Total</i>	<i>6.4071</i>	

Minutos de Máquina por Bobina: 103.64

Interferencia, Rendimiento y Carga de trabajo

<i>Posiciones</i>	<i>% DE Int.</i>	<i>Minutos de Interferencia</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>Minutos de trabajo por Hora</i>	<i>Carga de Trabajo</i>
<i>35</i>	<i>1875.71</i>	<i>120.17</i>	<i>45.01</i>	<i>58.44</i>	<i>97.40</i>
<i>18</i>	<i>344.02</i>	<i>22.04</i>	<i>78.46</i>	<i>52.38</i>	<i>87.31</i>
<i>17</i>	<i>282.88</i>	<i>18.12</i>	<i>80.86</i>	<i>50.99</i>	<i>84.98</i>

ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN POR KILO Y KILOS HORA POR MÁQUINA.

<i>Posiciones</i>	<i>Estándar</i>	<i>Kilos Hora Por Posición</i>	<i>Kilos Hora Por Asignación</i>
35	4.65926	0.36793	12.8775
18	5.19725	0.64136	11.5445
17	5.33964	0.66098	11.2367

RESUMEN DE PRODUCCIÓN.

Asignando 35 posiciones a una persona: 12.8775 kilos hora

Asignando 35 posiciones a dos personas: 22.7812 kilos hora

Con la asignación de 35 posiciones a una persona.

*Producción semanal posible con cuatro turnos: $12.8775 * 168 = 2163$ kilos*

TORZALES VOLKMANN

TABLA DE PRODUCCIONES 100% EN TORZALES VOLKMANN DE 120 POSICIONES

<i>Artículo</i>	<i>DTEX REAL</i>	<i>MTS/MIN</i>	<i>Kilos por bobina alimentada</i>	<i>Kilos por bobina producida</i>	<i>Kilos por hora 100%</i>	<i>Minutos por bobina producida</i>	<i>Minutos por kilo por máquina</i>
<i>MCT - 110 Pre-Torsión "S"</i>	126.9	26.35	1.450	0.725	2.40	2168.18	24.92
<i>MCT-110 Torsión Final "Z"</i>	268.0	26.35	1.450	1.400	5.08	1982.49	11.80

TABLA DE PRODUCCIONES 100% EN TORZALES VOLKMANN DE 108 POSICIONES

<i>Artículo</i>	<i>DTEX REAL</i>	<i>MTS/MIN</i>	<i>Kilos por Bobina Alimentada</i>	<i>Kilos por Bobina Producida</i>	<i>Kilos por hora 100%</i>	<i>Minutos por Bobina Producida</i>	<i>Minutos por kilo por Máquina</i>
<i>MCT - 110 Pre-Torsión "S"</i>	126.9	26.35	1.450	0.725	2.16	2168.18	27.69
<i>MCT-110 Torsión Final "Z"</i>	268.0	26.35	1.450	1.400	4.57	1982.49	13.11

Las funciones y su descripción.

1.- Alimentar Bobina.- Sacar núcleo vacío, posicionar bobina llena, guiar la punta del hilo y arrollar en núcleo vacío.

2.- Reparar rotura de hilo.- Localizar la punta de hilo roto en la bobina de alimentación, posicionar bobina de alimentación, guiar el hilo y ensamblarlo, poner la unidad en operación.

3.- Limpiar bobina.- Cuando el oficial descubre algún inconveniente en la bobina de producción, como hilo sucio o mal bobinado, desprende el hilo, coloca en posición la bobina de producción, localiza la punta en la bobina de alimentación, guía el hilo, lo ensambla y pone en funcionamiento la unidad.

4.- Barrer su área de trabajo.- Consiste en desplazarse por su área de trabajo impulsando las tijeras barredoras para limpiar el piso de borra, al finalizar recoger la borra y depositarla en el bote correspondiente.

TIEMPO DE LAS FUNCIONES

Funciones	Unidad	Tiempo Neto	Concesiones	Tiempo de Operación
1.- Mudar Carrete, alimentando Bobina	Bobina	0.8108	16%	0.9405
2.- Reparar rotura de hilo	Rotura	1.0500	16%	1.2180
3.- Limpiar bobina	Bobina	1.6563	16%	1.9213
4.- Barrer su área de trabajo	Operación	10.0000	16%	11.6000

FRECUENCIA DE LAS FUNCIONES Y CÁLCULO DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN POR BOBINA PRODUCIDA.

MCT-110

Pre torsión "S" 120 posiciones

Funciones	Unidad	Tiempo	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Mudar carrete alimentando bobina	Bobina	0.9405	120.0000	112.8600	
2.- Reparar rotura de hilo	Rotura	1.2180	36.1363	44.0140	
3.- Limpiar bobina	Bobina	1.9213	36.1363	69.4286	
4.- Barrer su área de trabajo	Operación	11.6000	0.5018		5.8208
			Sumas	226.3026	5.8208
			Total	232.1234	

Minutos de Máquina Por bobina producida: 2168.18

Roturas promedio por hora por máquina: 1

Limpiar bobina promedio por hora por máquina: 1

FRECUENCIA DE LAS FUNCIONES Y CÁLCULO DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN POR BOBINA PRODUCIDA.

MCT-110

Pre torsión "S" 108 posiciones

Funciones	Unidad	Tiempo	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Mudar carrete alimentando bobina	Bobina	0.9405	108.0000	101.5740	
2.- Reparar rotura de hilo	Rotura	1.2180	36.1363	44.0140	
3.- Limpiar bobina	Bobina	1.9213	36.1363	69.4286	
4.- Barrer su área de trabajo	Operación	11.6000	0.5018		5.8208
			Sumas	215.0166	5.8208
			Total	220.8374	

Minutos de Máquina Por bobina producida: 2168.18

Roturas promedio por hora por máquina: 1

Limpiar bobina promedio por hora por máquina: 1

FRECUENCIA DE LAS FUNCIONES Y CÁLCULO DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN POR BOBINA PRODUCIDA.

MCT-110

Torsión Final "Z" 120 posiciones

Funciones	Unidad	Tiempo	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Mudar carrete alimentando bobina	Bobina	0.9405	120.0000	112.8600	
2.- Reparar rotura de hilo	Rotura	1.2180	33.0415	40.2445	
3.- Limpiar bobina	Bobina	1.9213	33.0415	63.4826	
4.- Barrer su área de trabajo	Operación	11.6000	0.4589		5.3232
			Sumas	216.5871	5.3232
			Total	221.9103	

Minutos de Máquina Por bobina producida: 1982.49

Roturas promedio por hora por máquina: 1

Limpiar bobina promedio por hora por máquina:

FRECUENCIA DE LAS FUNCIONES Y CÁLCULO DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN POR BOBINA PRODUCIDA.

MCT-110

Torsión Final "Z" 108 posiciones

Funciones	Unidad	Tiempo	Frecuencia	T.A.M.P.	T.A.M.A.
1.- Mudar carrete alimentando bobina	Bobina	0.9405	108.0000	101.5740	
2.- Reparar rotura de hilo	Rotura	1.2180	33.0415	40.2445	
3.- Limpiar bobina	Bobina	1.9213	33.0415	63.4826	
4.- Barrer su área de trabajo	Operación	11.6000	0.4589		5.3232
			Sumas	205.3011	5.3232
			Total	210.6243	

Minutos de Máquina Por bobina producida: 1982.49

Roturas promedio por hora por máquina: 1

Limpiar bobina promedio por hora por máquina: 1

Interferencia, Rendimiento de máquina por interferencia y minutos de trabajo por hora

Con dos operadores, patrullando las máquinas e interviniendo ambos en las funciones de mudar.

Hilo	Posiciones de trabajo	Asignación	% Interferencia	Minutos de Interferencia	% de Rendimiento	Minutos de trabajo por hora
MCT-110 Pre- T. "S"	120	09	147.33	333.42	79.48	45.94
MCT-110 Pre- T. "S"	108	09	132.14	284.14	81.28	44.70
MCT-110 Torsión "Z"	120	09	162.16	351.22	77.73	46.98
MCT-110 Torsión "Z"	108	09	144.90	297.49	79.76	45.76

Carga de trabajo, estándar de producción y producciones estándares

Hilo	Posiciones de trabajo	Asignación	% Carga de Trabajo	Estándar de Producción	Kilos Hora Máquina	Kilos turno máquina (8 horas)
MCT-110 Pre- T. "S"	120	09	76.58	3.48368	1.91	15.28
MCT-110 Pre- T. "S"	108	09	74.51	3.78496	1.76	14.08
MCT-110 Torsión "Z"	120	09	78.31	1.68675	3.95	31.61
MCT-110 Torsión "Z"	108	09	76.27	1.82631	3.65	29.20

Proceso de Vaporizado del hilo

Vaporizado del material MCT-110

Funciones:

- 1.- Cargar bobinas en contenedor
- 2.- Introducir contenedor, aplicar glicerina y cerrar
- 3.- Esperar a elevar temperatura de 66 a 100 grados Celsius
- 4.- Vaporizar
- 5.- Esperar a enfriar de 100 a 68 grados Celsius
- 6.- Abrir, posicionar carro, sacar contenedor, anotar datos y colocar bobinas en carro transportador.

Se analizaron los tiempos con una carga de 56 bobinas

Funciones	Unidad	Tiempo Neto	Concesiones	Tiempo de Operación
1.- Cargar Bobinas	Carga	4.1509	16%	4.8150
2.- Introducir contenedor	Operación	0.4612	16%	0.5350
3.- Elevar temperatura	Operación	12.0000	-	12.0000
4.- Operación de vaporizado	Operación	35.0000	-	35.0000
5.- Esperar a enfriar	Operación	19.0000	-	19.0000
6.- Abrir	Operación	3.3207	16%	3.8520

Frecuencia de las funciones y cálculo del tiempo de atención por Bobina

FUNCIONES	Unidad	Tiempo de Operación	Frecuencia	Tiempo de Atención
1.- Cargar Bobinas	Carga	4.8150	0.0179	0.0862
2.- Introducir contenedor	Operación	0.5350	0.0179	0.0096
3.- Elevar temperatura	Operación	12.0000	0.0179	0.2148
4.- Operación de vaporizado	Operación	35.0000	0.0179	0.6265
5.- Esperar a enfriar	Operación	19.0000	0.0179	0.3401
6.- Abrir	Operación	3.8520	0.0179	0.0689
			Suma	1.3461

Bobinas por carga: 56

Estándar de producción por bobina: 1.34610

Gramos netos promedio por bobina vaporizada: 620

Estándar de producción por kilo: $1.3461 / .620 = 2.17113$

Bobinas por hora vaporizadas: $60 / 1.3461 = 44.57$

Kilos por hora de hilo vaporizado: $60 / 2.17113 = 27.63$

Conciliación de estándares de producción ante la representación sindical.

Para que los estándares de producción tengan el carácter legal para empresa y sindicato, sea oficial su inicio y vigencia y puedan ser utilizados para fines administrativos, deben ser presentados a la representación sindical, acordar los términos en que se determinaron y conciliar los resultados, teniendo los representantes sindicales el derecho de apelar alguna condición que a juicio de ellos no se haya contemplado en el estudio. Una vez acordados los puntos y conciliados los resultados, de común acuerdo elaborar el documento que marque el inicio de la vigencia de los estándares después del período de gracia, período que se aprovechará para comprobar por ambas partes de forma practica la operatividad de los estándares. Transcurrido este período (cuatro semanas) y de no existir inconveniente alguno por las partes si firmará el acuerdo e iniciará la vigencia de los estándares para todos los fines que de ellos se deriven (cálculos de eficiencia, rendimientos, aprovechamiento de las máquinas, nivel de salario e incentivos y para fines estadísticos.

El siguiente formato es un ejemplo de acuerdo entre empresa y representación sindical para dar inicio a la operatividad de los estándares de producción.

GUTERMANN POLYGAL MEXICANA

Calle 9 Este No. 1

Parque Industrial Civac, Jiutepec, Morelos

Acuerdo No. _____ Lugar y Fecha: _____

Siendo las diez horas del día seis de marzo del año dos mil quince, en la sala de juntas de la empresa "Gutermann Polygal Mexicana, S.A. de C.V." se reúnen por una parte el Señor Humberto Nava Ruíz y el señor Ismael Romero Martínez en sus caracteres de Representante Nacional y Secretario General respectivamente del Sindicato "Fraternidad y Progreso" de la central 56 de la CTM; por la otra parte el Sr. Wolfgang Schú, la Señora Simone Ditton y el Señor Rafael García Domínguez en sus caracteres de Director General, Gerente General y apoderado legal de la empresa arriba mencionada. Esta reunión se celebra con el objetivo de acordar dar inicio a la

vigencia de los estándares de producción para todos los fines que de ellos se deriven en La sección de Hilatura Tera, estándares determinados a pie de máquina en las mismas instalaciones de la empresa y debidamente probados y conciliados los resultados por ambas partes, por lo que no existe inconveniente alguno por alguna de las partes firmar al calce en el entendido que durante la vigencia de los estándares acordados cualesquiera de las partes podrán solicitar de forma escrita la revisión y en su caso la actualización de cualquier nuevo valor que proceda, en el entendido que los estándares acordados no tienen carácter definitivo y que podrán estar sujetos a cambio en cuanto cambien las condiciones de materiales y/o máquinas involucradas en el proceso de producción.

Se firma el presente acuerdo a las doce horas del día seis de marzo del año dos mil quince.

Firman Representantes Sindicales

Firman Representantes de la Empresa

Asignaciones de máquina de acuerdo al rendimiento

Producción semanal posible de obtener en torzales trabajando cuatro turnos (168 horas por semana)

1er. Escenario

Pre torsión:

Cuatro torzales de 120 posiciones: $4 * 1.91 * 168 = 1283.52$

Dos torzales de 108 posiciones: $2 * 1.76 * 168 = 591.36$

Sub total 1874.88 kilos

Torsión final:

Dos torzales de 120 posiciones: $2 * 3.95 * 168 = 1327.20$

Un torzal de 108 posiciones: $1 * 3.65 * 168 = 613.20$

Sub total 1940.40

2º. Escenario

Pre torsión:

tres torzales de 120 posiciones: $3 * 1.91 * 168 = 962.64$

tres torzales de 108 posiciones: $3 * 1.76 * 168 = 887.04$

Sub total 1849.68 kilos

Torsión final:

Tres torzales de 120 posiciones: $3 * 3.95 * 168 = 1990.80$

3er. Escenario

Pre torsión

Cinco torzales de 120 posiciones: $5 * 1.91 * 168 = 1604.40$

Un torzal de 108 posiciones: $1 * 1.76 * 168 = 295.68$

Sub total 1900.08

Torsión final:

Un torzal de 120 posiciones: $1 * 3.95 * 168 = 663.60$

Dos torzales de 108 posiciones: $2 * 3.65 * 168 = 1226.40$

Sub total 1890.00

Producción semanal posible de obtener en torzales trabajando tres turnos (132 horas por semana)

1er.escenario

Pre torsión:

Cuatro torzales de 120 posiciones: $4 * 1.91 * 132 = 1008.48$

Dos torzales de 108 posiciones: $2 * 1.76 * 132 = 464.64$

Sub total 1473.12 kilos

Torsión final:

Dos torzales de 120 posiciones: $2 * 3.95 * 132 = 1042.80$

Un torzal de 108 posiciones: $1 * 3.65 * 132 = 481.80$

Sub total 1524.60

2º..escenario

Pre torsión:

tres torzales de 120 posiciones: $3 * 1.91 * 132 = 756.36$

tres torzales de 108 posiciones: $3 * 1.76 * 132 = 696.96$

Sub total 1453.32 kilos

Torsión final:

Tres torzales de 120 posiciones: $3 * 3.95 * 132 = 1564.20$

3er. Escenario

Pre torsión

Cinco torzales de 120 posiciones: $5 * 1.91 * 132 = 1260.6$

Un torzal de 108 posiciones: $1 * 1.76 * 132 = 232.32$

Sub total 1492.92

Torsión final:

Un torzal de 120 posiciones: $1 * 3.95 * 132 = 521.40$

Dos torzales de 108 posiciones: $2 * 3.65 * 132 = 963.60$

Sub total 1485.00

Tándem de producción 3er. escenario

<i>Proceso</i>	<i>Kilos hora</i>	<i>Horas de trabajo semanal</i>	<i>Kilos semanal</i>	<i>Horas de trabajo semanal</i>	<i>Kilos semanal</i>
<i>Pre-torsión "s"</i>	11.31	168.00	1900.08	132.00	1492.92
<i>Vaporizado</i>	27.63	68.76	1900.08	54.03	1492.92
<i>Dobladora</i>	12.87	147.63	1900.08	116.00	1492.92
<i>Torsión final "z"</i>	11.25	168.00	1890	132.00	1485.00

CAPÍTULO III

APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES

III.1 EL NIVEL DE EFICIENCIA EN RATTIS DE TORSIÓN FINAL

III.2 PROPUESTA DEL SISTEMA DE INCENTIVOS

III.3 EL REPORTE DE DATOS PARA EL SISTEMA DE EFICIENCIAS

III.4 CÁLCULO DE LA EFICIENCIA EN TORZALES VOLKMANN

III.5 CAPACITACIÓN A LOS SUPERVISORES DE TURNO EN EL SISTEMA DE EFICIENCIAS.

III.1 EL NIVEL DE EFICIENCIA EN RATTIS DE TORSIÓN FINAL

La eficiencia en el departamento de Rattis se medirá por turno, con la producción de las cuatro máquinas Rattis de torsión final, por ser la salida del proceso.

Los operadores de las máquinas que intervengan en el departamento de Hilatura Tera y los mecánicos asignados al departamento, se registrarán por el promedio del porcentaje de eficiencia logrado en las cuatro máquinas de torsión final para la determinación de su salario semanal.

El porcentaje de eficiencia se determinará con el cálculo de las producciones reales, haciendo el descuento de los tiempos improductivos por causas no imputables a los operadores.

La unidad de medida para el cálculo de la Producción, la Eficiencia y el Rendimiento, será el kilo de material procesado en la torsión final. Para determinar el aprovechamiento de las máquinas se hará mediante la comparación de las horas efectivas trabajadas contra las horas totales del turno.

Los estándares de producción se determinaron tomando en cuenta: La velocidad de proceso, el decitex del material y el rendimiento de la máquina en el proceso, con el trabajo simultáneo de las cuatro máquinas de torsión final, aplicando el estándar de manera individual (por cada máquina), para la determinación de los niveles de eficiencia.

Estándar de producción por grupo de cuatro máquinas.

Estándar de producción= Minutos por kilo x 1/rendimiento x 1/4

Estándar de producción por máquina.

Estándar de producción= Minutos por kilo x 1/rendimiento

Los kilos teóricos

Se instalaron contadores de metros en cada una de las cuatro Rattis de torsión final, como cada cifra del contador representa 10 metros de desarrollo

Minutos por cifra: $10/23=0.434783$

Kilos por cifra: $(1500 \times 10 \times 96) / (10,000 \times 1000) = 0.1440$

Las cifras esperadas por máquina en un turno de ocho horas: $480/0.434783=1103.99$; convirtiendo a kilos: $1103.99 \times 0.1440 = 158.97$

Es decir, 19.872 Kilos Hora Máquina, 0.207 Kilos Hora Posición

Ejemplo: Material de 1500 decitex, trabajando en Ratti 1 de torsión final a 23 metros por minuto; rendimiento calculado de la máquina: 68.26%

Estándar de producción = $3.01932 \times 1/.6826 \times 1/4 = 1.10565$ (grupo d 4 máquinas)

Estándar de producción = $3.01932 \times 1/.6826 = 4.42326$ (por máquina individual)

Producción mínima esperada por máquina, también llamada producción estándar: $60/(1.10565 \times 4) = 13.56$ kilos hora máquina

Kilos Hora Máquina 100%. 19.872

Kilos Hora Posición 100%. 0.207

Cálculo de la eficiencia.

% Eficiencia = $(\text{kilos reales} \times \text{estándar de producción por máquina}) / \text{minutos efectivos de trabajo}$

Ejemplo: 115 kilos producidos en ocho horas por una máquina Rattis de torsión final

% Eficiencia: $((115 \times 4.42326) / 480) \times 100 = 105.97\%$

Cuando existen tiempos improductivos, puede ser que sean todas las posiciones de una máquina (96) o solo algunas de ellas, en ambos casos se requiere el tiempo que permanecieron parados, ya que haciendo el descuento del

tiempo improductivo del tiempo disponible para producir, se obtiene el tiempo sobre el que ha de calcularse el porcentaje de eficiencia.

Si la máquina puede producir 19.872 kilos por hora, esperamos 0.20700 kilos por hora por cada posición, con el dato de horas posición improductivas por turno, podremos hacer el descuento de producción y aplicar el estándar para calcular el porcentaje de eficiencia, si el reporte del turno fuera por ejemplo:

Horas turno- 8.00

Horas posición disponible para producción: $96 \times 8 = 768$

Horas posición improductiva: 27

Producción no obtenida: $27 \times 0.20700 = 5.589$ kilos

La producción real hubiese sido: $115 - 5.589 = 109.41$

Horas posición efectivas de producción: $768 - 27 = 741$

Horas hombre efectivas de producción = $741/96 = 7.718$

% Eficiencia= $((109.41 \times 4.42326) / (7.718 \times 60)) \times 100 = 104.50$

Porcentaje de aprovechamiento de la máquina:

$(\text{Horas hombre efectivas}/\text{horas turno}) \times 100 = (7.718/8) \times 100 = 96.47$

III.2 PROPUESTA DEL SISTEMA DE INCENTIVOS

Propuesta de incentivo.

Se propone reconocer con un incentivo monetario la producción hecha con la calidad y las cantidades adecuadas, así mismo se sancionará la producción defectuosa, cuando la causa sea la negligencia del operador

Debido a que es posible enmascarar una alta eficiencia con un bajo rendimiento y como un alto rendimiento debe corresponder a un alto aprovechamiento, el incentivo se propone basarlo en el promedio del porcentaje de aprovechamiento logrado por máquina y por turno.

El aprovechamiento y el rendimiento deben ir de la mano, y, si el promedio de los rendimientos calculados en el estudio de trabajo es 75.376%, a manera de propuesta se presenta la siguiente tabla:

Grupos por niveles de Aprovechamiento	Nivel de Aprovechamiento	Valor en puntos de Eficiencia	Eficiencia para Pago	Pago Calculado con un salario simulado de \$ 2,000 Pesos
71 a 75	71	0.33	100.33	2006.60
	72	0.66	100.66	2013.20
	73	2.00	102.00	2040.00
	74	3.51	103.51	2070.20
	75	5.26	105.26	2105.20
BONO DE GARANTIA	SEMANAL	DE \$ 30.00		
76 a 80	76	5.59	105.59	2141.80
	77	5.92	105.92	2043.20
	78	6.25	106.25	2155.00

	79	6.58	106.58	2161.60
	80	6.91	106.91	2168.20
BONO DE GARANTÍA	SEMANAL	DE \$ 50.00		
81 a 85	81	7.03	107.03	2190.60
	82	7.15	107.15	2193.00
	83	7.27	107.27	2195.40
	84	7.39	107.39	2196.00
	85	7.51	107.51	2200.20
BONO DE GARANTIA	SEMANAL	DE \$ 100.00		
86 a 90	86	7.61	107.61	2252.20
	87	7.71	107.71	2254.20
	88	7.81	107.81	2256.20
	89	7.91	107.91	2258.20
	90	8.01	108.01	2260.20
BONO DE GARANTIA	SEMANAL	DE \$ 150.00		
91 a 95	91	8.07	108.07	2311.40
	92	8.13	108.13	2312.60
	93	8.19	108.19	2313.80
	94	8.25	108.25	2315.00
	95	8.31	108.31	2316.20
BONO DE GARANTÍA	SEMANAL	DE \$ 200.00		
96 a 100	96	8.34	108.34	2366.80

	97	8.37	108.37	2367.40
	98	8.40	108.40	2368.00
	99	8.43	108.43	2368.60
	100	8.46	108.46	2369.20

El aprovechamiento mínimo que se propone para tener derecho a incentivo es del 76%

El bono de garantía solo aplicaría para el grupo de operadores y ayudantes de Ratti, Copsadora. Torzales Volkmann y Bobinado para Tinte. Supervisores, mecánicos y servicios auxiliares se beneficiarían solo por el porcentaje de eficiencia.

III.3 EL REPORTE DE DATOS PARA EL SISTEMA DE EFICIENCIAS

Método que debe seguir el supervisor para emitir sus informes de producción y tiempos improductivos.

A).- Al iniciar el turno pasará el índice del contador de cada una de las cuatro Rattis de torsión final al turno correspondiente, anotando la numeración; y al finalizar el turno anotará la nueva numeración en el formato de “Reporte de producción y tiempos improductivos” (F-RPTI)

B).- Durante el turno llevará el control de tiempos improductivos, anotándolos en el mismo formato (F-RPTI)

C).- Cuando haya un cambio de material, el supervisor deberá anotar la numeración final, que será la de inicio del nuevo material.

D).- Procedimiento para el control de tiempos improductivos:

Al ocurrir alguna anomalía en un huso, varios de ellos o en toda la máquina, el operador dará aviso al supervisor de turno manifestando el tipo de falla (Falla mecánica FM, Falla eléctrica FE, Ausencia de material AM, Rotura de hilo RH), el supervisor tomará nota de la hora de inicio y causa del tiempo improductivo en su formato RPTI (Reporte de producción y tiempo improductivo), elaborará la orden de reparación y la turnará a la persona correspondiente del turno. Una vez que se termine la reparación, la persona que llevó a cabo la reparación lo informará al supervisor del turno quién tomará la decisión de poner en operación el huso (S) o esperar a la siguiente mudada para ponerlo en funcionamiento, manifestando su decisión al operador. En el primer caso, el huso se pone en funcionamiento y el supervisor anota la hora de fin de paro en el reporte RPTI, en el segundo caso aunque por parte de los servicios de mantenimiento del turno se ha liberado el huso (S), se anota el tiempo de fin de paro por parte del supervisor hasta que la máquina se detiene para ser mudada, en caso de que esto suceda en el turno siguiente, el supervisor de turno saliente anotará el tiempo de paro al finalizar su turno, y el supervisor del turno entrante iniciará el tiempo de paro del Huso (s) en cuestión con el inicio de su turno, anotando el final del tiempo de paro cuando la máquina se detenga para ser mudada.

Datos que se requieren para actualizar los estándares en Rattis de torsión final:

- 1.- Peso de la bobina que se produce
- 2.- Decitex real
- 3.- Velocidad de la máquina en metros por minuto

Forma de proceder:

A).- Se determina la longitud en metros de la bobina que se produce

$$L = K \cdot P / N$$

Dónde:

L es la longitud en metros

K es la constante del decitex (10,000)

P es el peso de la bobina que se produce

N es el decitex real

B).- Se determina el tiempo de máquina en minutos de la bobina que se produce

$$T = \text{Longitud de la bobina en metros} / \text{Velocidad de máquina}$$

Dónde:

T es el tiempo de máquina en minutos por bobina

C).- Se determina el tiempo de máquina en minutos por kilo de la bobina que se produce

$T_k = \text{Longitud de un kilo de hilo en metros} / \text{Velocidad de máquina en metros por minuto}$

Dónde:

$T_k =$ es el tiempo de máquina en minutos por kilo

Longitud de un kilo de hilo en metros = $(K \cdot 1000) / N$

D).- Se determina el rendimiento de proceso

$$\text{Rendimiento} = T / (T + T.A.M.P.)$$

Dónde:

T.A.M.P. es el tiempo de atención con la máquina parada, para todos los casos es la cantidad de 167.0592 minutos

E).- Se calcula el estándar de producción en minutos por kilo

$$E.P. = \text{Minutos por kilo} \cdot 1 / \text{Rendimiento} \cdot 1/n$$

Dónde:

E.P.= Estándar de producción en minutos por kilo

N= Número de máquinas (para todos los casos es 4)

Un ejemplo

Datos:

Hilo 20/3 de 1500 Decitex, procesándose en Rattis 1

1.- Peso de la bobina que se produce: 1240 gramos

2.- Decitex real: 1500

3.- Velocidad de la máquina en metros por minuto: 23

Cálculos:

A).- $L = 8266.66$ metros de hilo por bobina producida

B).- $T = 359.42$ minutos de máquina por bobina producida

C).- $T_k = 289.85$ Minutos por kilo por cada posición

$T_k = 3.01932$ Minutos por kilo por toda la máquina

D).- Rendimiento de proceso= 68.26%

E).- E.P. = 4.42326

III.4 CÁLCULO DE LA EFICIENCIA EN TORZALES VOLKMANN

El nivel de eficiencia se determinará con los datos de producción de los torzales que procesen la torsión “Z”, torsión final.

Con este nivel de eficiencia se determinarán las percepciones semanales de oficiales y auxiliares de torzales Volkmann y operadores de dobladora

Un torzal de 120 posiciones que produce 4.22 kilos por hora estándar, por máquina.

Dos torzales de 108 posiciones que producen 3.80 kilos por hora estándar, por máquina.

Los estándares de producción se determinaron en “Minutos por Kilo por Máquina”.

La eficiencia se determinará por medio de la comparación de los minutos estándares con los minutos en eficiencia.

Los minutos estándares serán el resultado de los kilos producidos multiplicados por el estándar de producción

Los minutos en eficiencia serán los minutos del turno, menos los minutos de paro por causas no imputables al operador.

Los kilos producidos serán calculados tomando como base la producción estándar y el tiempo trabajado.

Ejemplo: Torsión final trabajando en el torzal 6 de 120 posiciones y en los torzales 8 y 9 de 108 posiciones:

Torzal	Posiciones	Kilos Por Hora Estándar por Máquina	Kilos Por Hora Estándar por Posición	Kilos Esperados por Turno de Ocho Horas
6	120	4.22	0.03516	33.76
8	108	3.80	0.03518	30.40
9	108	3.80	0.03518	30.40
			Total	94.56

Datos necesarios para el cálculo de la eficiencia:

Solo en torzales de torsión final

a).- Horas totales del turno

a).- Horas de paro, cuando se detenga toda la máquina

b).- Horas de paro reportadas en horas-posición

Si los datos en el turno de 8.00 horas hubiesen sido por ejemplo:

Torzal	Posiciones	Horas de trabajo	Kilos Calculados	Horas Posición de paro	Kilos a Descontar	Kilos para Eficiencia
6	120	6.5	27.43	17.5	0.6153	26.8147
8	108	7.5	28.50	14.0	0.4925	28.0075
9	108	7.0	26.60	27.5	0.9674	25.6326
					Total	80.4548

Cálculo de los minutos estándares:

Torzal	Posiciones	Kilos	Estándar	Minutos Estándares
6	120	26.8147	4.72983	126.81
8 y 9	108	53.6401	5.25492	281.85
	Sumas	80.4548		408.66

Cálculo de los minutos en eficiencia

Torzal	Posiciones	Horas Máquina De Trabajo	Horas Máquina por Paro de Husos Trabajo	Horas Máquina para Eficiencia	Horas Hombre para Eficiencia
6	120	6.5	0.1458	6.3542	
8	108	7.5	0.1296	7.3704	
9	108	7.0	0.2546	6.7454	
			Sumas	20.4700	6.8233

$$\% \text{ Eficiencia} = (408.66 / (6.8233 * 60)) * 100 = 99.81$$

$$\% \text{ de aprovechamiento} = (6.8233 / 8) * 100 = 85.29$$

El incentivo se aplicará según la tabla mostrada en la propuesta del plan de incentivos.

III.5 CAPACITACIÓN A LOS SUPERVISORES DE TURNO EN EL SISTEMA DE EFICIENCIAS.

Los supervisores de turno, siendo los administradores de los recursos de mano de obra en cada uno de sus turnos, serán los encargados de vigilar el correcto funcionamiento del sistema de eficiencias e incentivos, dando aviso inmediato a los jefes de departamento de los materiales que requieran estandarizarse o cualquier anomalía surgida en el trabajo diario, con la finalidad de que el personal de sistemas mantenga vigente y con actualidad el listado de estándares.

Los supervisores de turno deben recibir la instrucción para el manejo de los estándares durante el tiempo que se calcularon en planta y al final recibirán una capacitación integral al para que posean los conocimientos que les ayude en su trabajo diario.

Las respuestas por parte de los supervisores de un cuestionario darán idea del grado de conocimientos en el sistema de eficiencias para modular la intensidad en los temas a tratar.

Plan de capacitación para supervisores de turno en Hilatura

1º.- a través de las respuestas de un cuestionario, descubrir las necesidades reales en cuanto a que temas y la profundidad con que se traten para estructurar el programa de capacitación.

2º.- Estructurar la capacitación, involucrando a la supervisión de hilatura en todos los aspectos del estudio de trabajo

3º.- Planear la secuencia de los temas y la duración de la capacitación, de manera que se asegure la comprensión de los temas tratados.

4º.- Verificar por medio de una evaluación, al final del período de capacitación, los conocimientos adquiridos por los participantes y las destrezas que posean para la administración del sistema de eficiencias.

CUESTIONARIO

Fecha_____

Nombre_____

Departamento_____

Turno_____ Cargo_____

Marque la (s) respuestas que crea correctas:

1.- Un estudio de trabajo, ayuda a:

- () Abatir el aburrimiento de los trabajadores
- () Mejorar el proceso
- () Aumentar la productividad

2.- Un estándar de producción se basa en:

- () La temperatura del proceso
- () El modelo de la máquina
- () La velocidad y el Decitex

3.- El rendimiento de producción permite:

- () Explorar nuevos mercados
- () La asignación de máquinas por trabajador
- () Mejorar la calidad

4.- Los tiempos de demora afectan a:

- () La eficiencia del operador
- () El rendimiento de las máquinas
- () El aprovechamiento de las máquinas

5.- Se debe actualizar un estándar, cuando:

- () Se logre un incremento salarial
- () Renuncie el trabajador titular
- () Se cambien metrajes y velocidades

6.- El sistema de eficiencias Permite

- () Pagarle más al trabajador
- () Descubrir las necesidades de capacitación
- () Pagarle al trabajador según su ritmo de trabajo

7.- El trabajo del supervisor bajo un sistema de eficiencias, es:

- () Vigilar a los trabajadores
- () Analizar los porcentajes de eficiencia y las producciones
- () No conceder permisos de ausentarse a los trabajadores

8.- La causa más común de una alteración en los porcentajes de eficiencia, es:

- () La variación en las características de la materia prima
- () La alteración en los ritmos de trabajo
- () El computo incorrecto de los tiempos de demora

9.- El supervisor en su turno es:

- () La máxima autoridad
- () El facilitador del trabajo
- () El amigo de todos los trabajadores

10.- El desatino mayor de un supervisor de turno es:

- () Ser muy estricto
- () Ser muy amigable
- () Ser incongruente

Análisis de resultados en la aplicación del cuestionario a los supervisores de hilatura y bobinado.

Supervisor	R.1	R.2	R.3	R.4	R.5	R.6	R.7	R.8	R.9	R.10	Respuestas deseables	Respuestas no deseables
Arturo	Op.3	Op.3	Op.2	Op.3	Op.3	Op.3	Op.2	Op.3	Op.2	Op.2	09	01
Jorge	Op.2	Op.3	Op.1	Op.3	Op.3	Op.3	Op.2	Op.3	Op.2	Op.3	08	02
Juan Manuel	Op.3	Op.3	Op.3	Op.3	Op.3	Op.2	Op.2	Op.1	Op.2	Op.2	07	03
Gabriela	Op.2	Op.3	Op.3	Op.3	Op.3	Op.3	Op.2	Op.3	Op.2	Op.3	08	02
Israel	Op.2	Op.3	Op.3	Op.3	Op.3	Op.3	Op.2	Op.3	Op.2	Op.3	08	02
Marcos	Op.2	Op.3	Op.2	Op.3	Op.3	Op.3	Op.2	Op.3	Op.2	Op.3	09	01

Respuestas deseables del cuestionario

Pregunta	Opción
01	3
02	3
03	2
04	3
05	3
06	3
07	2
08	3
09	2
10	3

Las respuestas no deseadas de carácter técnico, la 1 y la 3, fueron las de mayor insistencia al contestar el cuestionario, por lo que en la capacitación se trabajarán los aspectos referentes al objetivo del estudio de trabajo y la aplicación del rendimiento de producción en un estándar que mide el ritmo de trabajo del operador y el aprovechamiento de la maquinaria.

La respuesta no deseada, la No. 10, que se refiere al rasgo de personalidad del supervisor, también mostro insistencia, por lo tanto se hará hincapié durante la capacitación en el criterio que debe asumir el supervisor frente a los operadores en el desarrollo de la administración del turno.

Plan de capacitación

Tema No. 1

“La numeración de los textiles y su aplicación en el cálculo de las producciones teóricas.”

- Los sistemas de numeración de peso y longitud constante
- Cálculo de producción, desde la velocidad de los cilindros productores
- Cálculo de producción a partir de los desarrollos en metros por minuto
- Velocidades de producción con ayuda del cronómetro
- Prácticas en planta

Duración del tema: Dos sesiones de dos horas por semana

Tema No. 2

“Determinación de estándares de producción en distintas condiciones”

- Cálculo de estándares en la hilatura
- Cálculo de estándares en bobinado final
- El estándar midiendo la producción
- El estándar midiendo el ritmo de trabajo

Duración del tema: Dos sesiones de dos horas por semana

Las sesiones pueden ser de 1.5 horas corridas, o bien, dos horas con descanso intermedio de quince minutos.

Tema No. 3

“Determinación de la eficiencia, Rendimiento y Aprovechamiento”

- Control y anotación de los tiempos de demora
- Cálculos desde los reportes de producción en hilatura
- Cálculos desde los reportes de producción en bobinado
- Análisis de la eficiencia y la producción en el reporte diario
- Actitud del supervisor frente al análisis del reporte diario
- Actitud del supervisor como administrador del turno

Duración del tema: Dos sesiones de dos horas por semana

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	<i>1ª. Semana</i>	<i>2ª. Semana</i>	<i>3ª. Semana</i>
1.- Elaboración, aplicación y evaluación de resultados del cuestionario	X		
2.- Estructurar el programa de capacitación	X		
3.- <i>Dictar la capacitación</i>	X	X	X
4.- <i>Evaluación final a los supervisores</i>			X

El objetivo al final de la capacitación es que los supervisores del área de hilatura, posean herramientas que les permitan elaborar un análisis integral de los reportes diarios de producción y prevenir inconvenientes en los rubros a controlar (Eficiencia del operador, % de rendimientos y % de aprovechamiento de las máquinas).

Conclusiones

El sector empresarial en general, sin que el sector textil sea una excepción, demanda mejorar sus índices de productividad para preservar su permanencia en los sectores de mercado que atiende, así mismo el sector laboral demanda mejores salarios para elevar su calidad de vida, podría esto convertirse en una situación difícil donde la postura de ambos sectores se contraponen, por un lado el empresario esperando tener más producción para poder elevar los salarios y por el otro el operador esperando tener una mejora en su salario para aplicarse mejor y elevar sus índices productivos. Pareciera entenderse que para que un sector se beneficie el otro debe sacrificarse.

El estudio de trabajo se constituye entonces como el justo medio donde el operador a través de la mejora en los métodos de trabajo tiene la oportunidad de generar el paquete de dinero del cual el empresario pueda disponer para elevar los salarios semanales sin dañar el costo de sus artículos fabricados, esto es, un estudio de trabajo sentado sobre bases reales abre la oportunidad de escalar índices de productividad, mejorando la eficiencia de la mano de obra y elevando el porcentaje de aprovechamiento de la maquinaria, ayudando a que el operador alcance el incentivo y se refleje cada semana en su bolsillo.

Se ha presentado a lo largo de este proyecto como el estándar de producción mide el desempeño del operador a través de los índices de productividad y el aprovechamiento de las máquinas a través de las horas efectivas de trabajo, ambos parámetros colaboran para que los administradores de la producción normen sus criterios en la asignación adecuada del número de unidades de producción asignadas para cumplir con las metas de sus programas de producción e invertir en cada unidad la cantidad de mano de obra adecuadas.

Aunque no es la única forma de incentivar al operador hacia la producción, el sistema de eficiencias e incentivos es una de las más prácticas y cuya instalación ofrece el menor costo para las empresas.

En la empresa Gutermann actualmente se lleva a cabo un seguimiento de los porcentajes de eficiencia con la aplicación de los niveles de producción, los estándares de cada uno de los artículos fabricados y los tiempos improductivos por causas no imputables al operador, las determinaciones que se hacen son: porcentajes de eficiencia, rendimiento de proceso y aprovechamiento de las máquinas utilizadas, seguirá la conciliación de los estándares y el sistema de incentivos ante la representación sindical para dar inicio a la vigencia oficial de los estándares y aplicarlos para el cálculo semanal de los niveles de salario y observar el interés que los operadores pongan hacia mejorar sus percepciones a través de la mejora de sus índices de productividad.

Bibliografía

- 1 Frederick Winslow Taylor. (1997). Principios de la Administración Científica. México, D.F. Herrero Hermanos, Sucs.
- 2 Henri Fayol. (1997). Administración Industrial y General. México, D.F.: Herrero Hermanos, Sucs.
- 3 Idalberto Chiavenato. (2004). Introducción a la Teoría General de la Administración. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- 4 Nicos P. Mouzelis. (1991). Organización y Burocracia. Barcelona: Península.
- 5 Michel Crozier. (1990). El Actor y el Sistema. México, D.F.: Alianza Editorial Mexicana.
- 6 Jeffrey Pfeffer. (2000). Nuevos Rumbos en la Teoría de la Organización. México, D.F.: OXFORD.
- 7 Aurora Gómez Galvarriato. (1999). La Industria Textil en México. México, D.F. : BUAP.
- 8.- B.W. Niebel. (1992). Ingeniería Industrial. México, D.F. Limusa
- 9.- Edward V. Crick (1994). Ingeniería de Métodos. México, D.F. Limusa
- 10.- Roberto García Criollo. (2011). Estudios del Trabajo. México, D.F. Mc Graw Hill
- 11.- Nicos Poulantzas. (1985). Las clases sociales en el capitalismo actual. México: Siglo XXI.