

## Incremento en la productividad con análisis de tiempos y movimientos en una empresa de lencería

MARTÍNEZ, Luis†\*, OLVERA, Víctor, GONZÁLEZ, Jaime y VELÁZQUEZ, Isaías

*Instituto Tecnológico de Pachuca, Felipe Angeles Km. 84.5, Venta Prieta, 42083 Pachuca de Soto, Hgo., México*

Recibido Octubre 20, 2017; Aceptado Diciembre 13, 2017

### Resumen

El presente proyecto se enfoca a incrementar la productividad del área de distribución en una empresa de lencería utilizando análisis de tiempos y movimientos así como otras herramientas de apoyo para su realización. Para este propósito se llevó a cabo una investigación aplicada no experimental cualitativa y cuantitativa, se observó y analizó el proceso actual en el área comparándose con el manual de proceso. Se definieron como variables principales el tiempo del proceso, la cantidad de unidades a procesar en cada pedido, repetitividad de éstas en el proceso, cronometrándose los tiempos de las mismas. Se logró estandarizar y redistribuir el área de proceso, se redujo el tiempo de operación y esto se reflejó en un incremento del 33% en la productividad. El análisis de tiempos y movimientos si influyó en este objetivo porque permitió conocer en tiempo real el avance de cada uno de los pedidos para cumplir en tiempo y forma con su entrega a los clientes y hacer el pago justo del destajo a los trabajadores.

**Productividad, tiempos y movimientos, estandarización del trabajo**

### Abstract

The present project focuses on increasing the productivity of the distribution area in a lingerie company, using time and movement analysis as well as other support tools for its realization. For this purpose a qualitative and quantitative non-experimental applied research was carried out the current process in the area was observed and analyzed in comparison to the process manual. We defined as main variables the process time, the number of units to be processed in each order, the repetition of these in the process, timing the times of the same. It was possible to standardize and redistribute the process area, reduced the operating time and this was reflected in a 33% increase in productivity. The analysis of times and movements if influenced in this objective because it allowed to know in real time the advance of each one of the orders to fulfill in time and form with its delivery to the clients and to make the fair payment of the piece to the workers.

**Productivity, times and movements, standardization**

**Citación:** MARTÍNEZ, Luis, OLVERA, Víctor, GONZÁLEZ, Jaime y VELÁZQUEZ, Isaías. Incremento en la productividad con análisis de tiempos y movimientos en una empresa de lencería. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería 2017, 4-13: 28-40

\*Correspondencia al Autor:( Correo Electrónico: limsolis@yahoo.es)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

La única manera en que un negocio o empresa pueda crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad. Esto se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida. Las herramientas fundamentales que generan lo anterior incluye métodos, estudios de tiempos estándares (a menudo conocido como medición del trabajo) y el diseño del trabajo (NIEBEL & FREIVALDS, 2008).

Este proyecto se llevó a cabo en una empresa de lencería específicamente en el área de distribución; el objetivo fué realizar mejoras en las cadenas de distribución para incrementar la eficiencia y control del proceso productivo. Se analizaron los tiempos estándares de los trabajadores, su eficiencia, el flujo del proceso, así como la distribución física en esta área. Se encontró que la secuencia de actividades no contaba con una estandarización lo que no permitía llevar un buen control de las actividades de los trabajadores así como el pago para cada uno de estos. También se detectó tiempos muertos en relación con la búsqueda de faltantes, y en cuanto a la distribución física en esta área se observó que las dimensiones de las mesas y pasillos no son homogéneas ni adecuadas ocasionando retrabajos y tiempo ocioso así como una incomodidad en el trabajador.

El valor agregado que tiene el proyecto es el impacto al incrementar su productividad un 33% con respecto a su producción diaria al reducir tiempos muertos, actividades inecesarias y mejorar el flujo de material en la cadena de distribución.

El proyecto se realizó en dos etapas; iniciando con el diagnóstico general de la cadena de distribución apoyándose con el personal involucrado.

La segunda etapa se constituye con el estudio de tiempos y movimientos, estandarización de las actividades, así como la distribución física del área y propuestas de nuevos dispositivos que le permitirán al trabajador realizar sus actividades de manera eficiente (Determinación de requerimientos).

**Metodología****Diagnóstico general de la cadena de distribución**

El proceso de distribución se conforma de 5 fases, las prendas de cada pedido son surtidas por el almacén, posteriormente en las mesas de cada cadena de distribución (COPEL S.A. DE C.V., GRUPO WALMART, MULTICADENAS, MAYORISTAS, PRICE SHOES) se inspeccionan a detalle, enganchan, entallan, plastiflean (colocar etiquetas y precios a las prendas) y finalmente se empacan para posteriormente ser llevadas al transporte que las enviará a donde sean requeridas.

Dentro del análisis principal del área de distribución designada para el desarrollo del proyecto se detectó a distintas áreas de oportunidad que existen dentro de la misma, el método empleado para identificar las problemáticas, y se utilizó un método cuantitativo de criterio basado en las opiniones que permite medir el impacto que tienen cada una de estas (Tabla 1).

**Áreas de oportunidad en la cadena de distribución**

- Deficiente abastecimiento de faltantes a la cadena de distribución.
- No existe división del trabajo.
- Estandarización inexistente para las operaciones de mesa.
- Deficiente flujo de información entre mandos y operarios.
- Incorrecto uso del espacio.

Área de oportunidad	No. De Empleados	Prioridad
DAF	9	20%
NDT	5	11%
EIMO	14	31%
DFMO	4	9%
IUE	13	29%

Tabla 1 Diagnóstico general

Donde:

DAF: Deficiente abastecimiento de faltantes a la cadena de distribución.

NDT: No existe división del trabajo.

EIM: Estandarización inexistente entre mando y operarios.

DFMO: Deficiente flujo de información entre mandos y operarios.

IUE: Incorrecto uso del espacio.

En base a los resultados obtenidos en la evaluación aplicada a los trabajadores de la cadena de distribución con respecto al diagnóstico general se determinó dar prioridad a las tres primeras problemáticas que se tenía con respecto al mayor porcentaje. Como principal situación se detectó que no existía una estandarización para las operaciones de mesa, posteriormente había un incorrecto uso en el espacio que se tenía en el área y el último aspecto fué el deficiente abastecimiento de faltantes (ganchos, talleres) que se tenía en las células de trabajo (Gráfico 1).



Gráfico 1 Prioridad al diagnóstico general

Aunado a lo anterior la inequidad en el volumen de trabajo de las cadenas de distribución impacta la productividad (Tabla 2).

Cadenas de distribución	CO	WA	MC	MY	PS	PT
Piezas diarias	22000	29000	17000	2000	800	70800
Supervisores	2	2	2		1	
Administración	1	2	1	1		
Encargado de área	4	4	2			
Recibocambios y devolución de mercancía	4	4	2	1	1	
Enganchadores operadores de mesa	31	31	24	4	2	
Plastiflechador	6	6	4	1	2	
Empacadores	6	7	4	1	1	

Tabla 2 Número de personal asignado por cadena

Donde:

CO: COPPEL S.A. DE C.V

WA: GRUPO WALMART

MC: Multicadenas

MY: Mayoristas

PS: price shoes

PT: producción total

Así mismo se estableció el total de trabajadores implicados en producción (Tabla 3)

Total de trabajadores implicados en producción
43
44
32
6
5
130

**Tabla 3** Número total de trabajadores en producción

Posteriormente se calculó el porcentaje respecto al volumen de producción, así mismo se fijó el porcentaje de mano de obra implicado en producción (tabla 4).

Porcentaje de volumen de producción	Porcentaje de mano de obra por cadena
31.07	29.83
40.96	39.78
24.01	22.10
2.82	4.42
1.13	3.87

**Tabla 4** Relación volumen de producción/mano de obra

Con esto se pudo determinar la diferencia de la relación entre volumen de producción/mano de obra de cada cadena de distribución (Tabla 5)

Cadenas de distribución	Diferencia
CO	2.003%
WA	-7.114%
MC	0.604%
MY	1.791%
PS	2.716%

**Tabla 5** Diferencia relación volumen/mano de obra

Se puede apreciar que la cadena WALMART es incompetente ya que tiene una diferencia negativa lo cual influye determinantemente en la eficiencia del sistema.

**Determinación de requerimientos**

Esta etapa comprende lo siguiente:

### Análisis y propuestas de mejora

AO	Propuesta
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer secuencia de actividades para operadores (preparar material, inspeccionar, enganchar)</li> <li>- Disminución de la variación de tiempos de proceso</li> <li>- Pagos a destajos equitativos</li> <li>- Control exacto del trabajo por operador</li> </ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar dimensiones para homogenizar el área de mesas y área de plastiflechadores</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proveedor de faltantes secundarias:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Despachador de ganchos</li> <li>b) Mejorar el despachador de talleres</li> </ul> </li> </ul>

**Tabla 6** Análisis y propuestas de mejora

Donde:

AO: áreas de oportunidades

1. Falta de estandarización en las operaciones (Definir secuencias de actividades).
2. Dimensiones desiguales en mesa y pasillos.
3. Pérdida de tiempo por búsqueda de faltantes para completar su trabajo.

Se analizaron las 3 temáticas derivadas de esta etapa de diagnóstico.

### Falta de estandarización en las operaciones

Para mejorar un trabajo se debe saber exactamente en que consiste con excepción de trabajos muy simples y cortos, rara vez se tiene la certeza de conocer todos los detalles de la tarea por lo tanto se deben observar todos los detalles y registrarlos, de esta forma se inicia el estudio de las diferentes técnicas que sirven para registrar y analizar cada uno de los niveles del trabajo mencionado.

Un diagrama de proceso es una herramienta de análisis; es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; además incluye toda la información que se considere necesaria para el análisis (GARCÍA, 1977).

Con la finalidad de establecer una secuencia de actividades que deben realizar los operadores para disminuir la variabilidad en los tiempos del proceso se construyó el diagrama de flujo de proceso (Figura 1).

La propuesta derivada de este análisis es que cada operador se encargue de preparar su material, inspeccionar, enganchar y colgar el lote completo con la finalidad de tener una mayor eficiencia y control por operador

### Dimensiones desiguales en mesas y pasillos

En la búsqueda de que las operadoras en su mayoría puedan realizar sus actividades con el mayor confort posible e incrementar su eficiencia ya que requiere que se concentren en sus actividades y no en actividades externas que deberían ser realizadas por otras personas, se realizó el análisis a las áreas de trabajo.

Se observó que las dimensiones de las mesas no son uniformes, es decir, algunas mesas son más largas o tienen un ancho más grande generando que algunas de las operadoras tengan un espacio más pequeño para desarrollar sus actividades. De igual manera se ve que las dimensiones de los pasillos también tienen variaciones, por lo que se deben ajustar para homogeneizar el área de mesas (MEYERS, 2006) para evitar que los pasillos consuman la mayor parte del espacio de la planta, de modo tal que la circulación de personal, productos, etc sea eficiente (Figura 2).

Los resultados obtenidos mostraron que las mesas de su área de trabajo no eran las adecuadas por el espacio muy reducido que se tiene ocasionando problemas al momento de realizar sus actividades correspondientes.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO EN MESAS

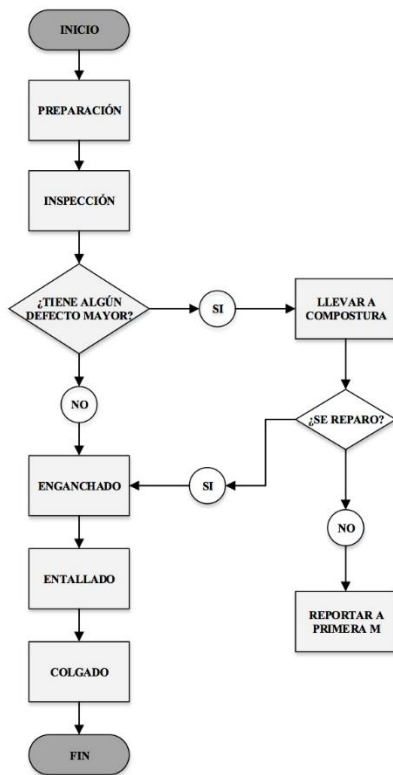


Figura 1 Diagrama de flujo del proceso en mesas

Así mismo se realizó una encuesta al personal para determinar qué tan cómodas eran las condiciones de trabajo en las que están laborando(anexo 1) y estos fueron los resultados(Gráfico 2).

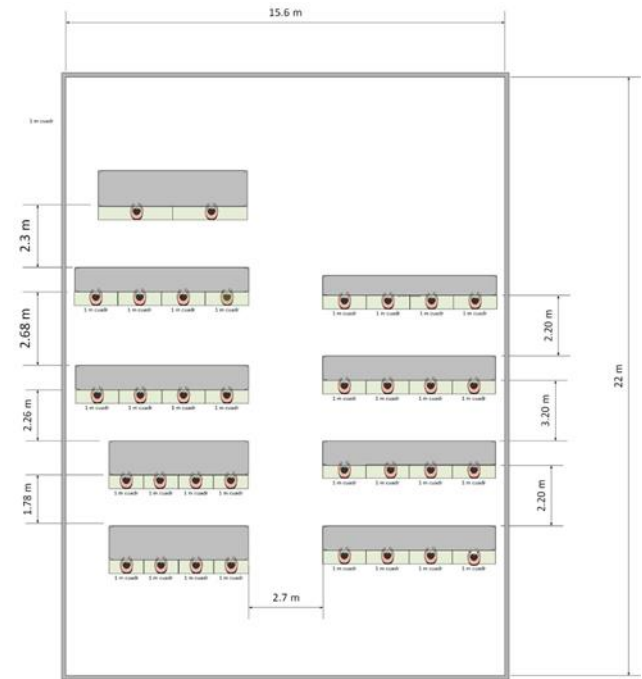


Figura 2 Área de mesas actual

La propuesta para atender esta problemática es que las dimensiones tanto de las mesas como de los pasillos sean homogéneas rediseñando el área (figura 3).

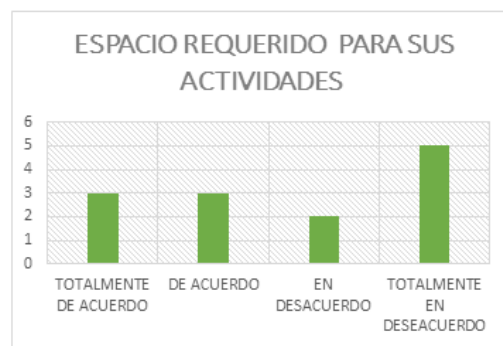
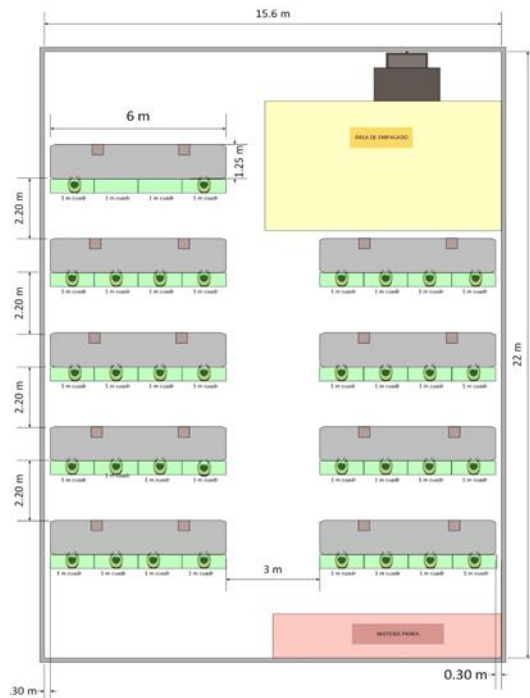


Gráfico 2 Espacio en el área de trabajo

### Pérdida de tiempo por búsqueda de faltantes para completar su trabajo

El movimiento de uno al menos de los tres elementos básicos de la producción (material, hombres y maquinaria) es esencial. Generalmente se trata del material (materia prima, material en proceso o productos terminados).



**Figura 3** Redistribución del área de mesas propuesta

Un aspecto muy importante que a veces se pasa por alto es que el manejo no es una finalidad en si mismo. El mero movimiento de material no cambia en formas o características de éste ni le añade otros elementos. En este sentido no es productivo por lo que se debe buscar la solución partiendo de la base que es necesario determinar el método más conveniente y económico de realizar cada operación productiva y después proyectar un sistema de manejo para conseguir el traslado de material desde y hasta cada operación (MUTHER, 1970).

Se detectó la pérdida de tiempo por parte del trabajador en búsqueda de faltantes para completar su trabajo (Ganchos y talleres), por lo cual se propone el integrar un proveedor de faltantes que le permita al trabajador enfocarse solo en su área de trabajo, este se encargará exclusivamente de suministrar a las mesas los ganchos, los talleres, los lotes de piezas de los racks en las cadenas, así como tareas secundarias (llevar los carritos al área de mesas y posteriormente regresar los carros completos al área de plastiflechado). También suministrará a los plastiflechadores las etiquetas y material para poder trabajar sin moverse de su área de trabajo y así poder cumplir con su producción al 100%. Como propuesta secundaria dentro de este punto se sugiere un despachador de ganchos colgado en las barras de las mesas para que las operadoras los obtengan fácilmente, y cuente con un mecanismo de fácil acceso para el proveedor de faltantes quien solo se encargará de estar supervisando en mesas que el despachador de ganchos tenga suficiente material para que el trabajador pueda realizar sus actividades evitando realizar alguna operación que no le corresponda y así poder aumentar la productividad.

El despachador (Figura 4), tiene las medidas de un ancho de 250 mm un largo de 660 mm y un grosor de 120 mm, específicamente para que los ganchos puedan entrar de manera adecuada y tenga un fácil acceso del nivel de ganchos para el plastiflechador y suministre al trabajador para que éste no tenga que moverse de su área de trabajo.

Posteriormente se analizó el despachador de talleres que se acaba de implementar en la mesa de trabajo número 1, por lo cual se tomó la decisión de encuestar a los trabajadores de la mesa.

Los resultados fueron que el tallerero era de muy poca altura, originando que los talleres se cruzaran y revolvieran haciendo que el operador pierda tiempo separando los talleres para poder poner la talla adecuada a la prenda.

Con los resultados obtenidos anteriormente se determinó que el 84% de los trabajadores están en desacuerdo con las dimensiones actuales del tallerero por considerarlas inadecuadas en su trabajo (gráfico 3).

Tomando en consideración los datos anteriores, se propone mejorar el despachador de ganchos haciéndolo más alto y con un escalón más para que los talleres chicos que vayan sobrando, se inserten en ese compartimiento (Figura 5)



Figura 4 Despachador de ganchos

Al concluir con los dispositivos se pretende tenerlos en un lugar predeterminado (fijo) y tener todo tan cerca como sea posible del punto de uso, esto ayudará a la formación de hábitos y acelera el proceso de aprendizaje para los operadores.



Gráfico 3 Encuesta de los contenedores de talleres

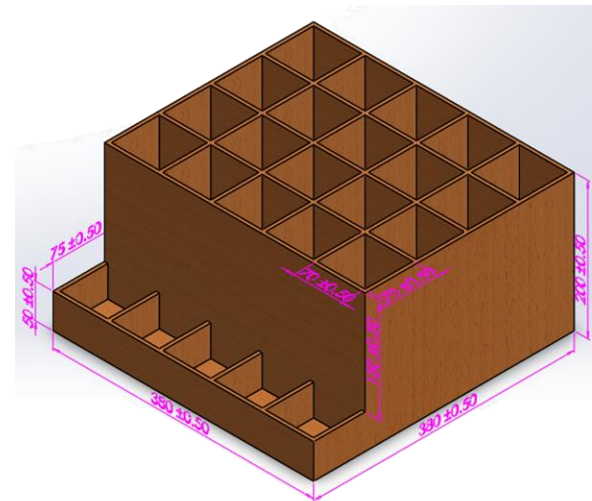


Figura 5 Propuesta en el contenedor de talleres

### Estudio de tiempo de operaciones

Una vez que se implantaron los cambios en las cadenas de distribución se realizó el análisis de los tiempos de operación en cada una de las partes del proceso como inspección, enganchado y entallado, para hacer una comparación de la producción en el estado anterior del área de distribución y el actual.



Este procedimiento se efectuó con el uso de las siguientes expresiones para obtener los resultados que permitan llegar al objetivo.

Primero se calculó el nivelado (anexo 2)

$$NIV = \bar{x}(EOBS * FA) \tag{1}$$

Donde:

NIV = Nivelado

□ = Promedio

EOBS= Elementos observados

FA = Factor de actuación.

Posteriormente se obtuvo el porcentaje para concesiones y suplementos considerando lo que marca la Organización Internacional del trabajo (OIT), y que en México se refleja en la Ley Federal del trabajo, señalando que para concesiones tales como ir a tomar agua, cubrir necesidades fisiológicas, etc., es un 4% para hombres y 6% para mujeres. Y en cuanto a los suplementos se consideran los factores de actuación (anexo 3), y que en particular para el caso de esta empresa que está en el rango de 476 – 528, se le otorga un 15%, se obtiene un total de 21%.

El estándar se calculó del modo siguiente

$$EST = NIV * CS + NIV \tag{2}$$

Donde:

EST = Estándar

NIV = Nivelado

CS = Concesiones y suplementos

Las fracciones por unidad (FPU), son los tiempos no cíclicos y que aportan el tiempo por pieza, y que en este caso es de uno cada veinte piezas.

El siguiente concepto que es el manual externo es igual al estándar

$$ME = EST \tag{3}$$

Una vez que ya se obtienen los elementos anteriores se procede a calcular el control

$$CONT = \frac{ME}{FPU} \tag{4}$$

CONT= Control

Se suman los valores de control de cada operación, y así ya se puede obtener el tiempo estándar

$$TE = \frac{\sum CONT}{60} \tag{5}$$

Donde:

TE = tiempo estándar.

Finalmente se obtuvo el tiempo por lote

$$TL = TE * No.Lot \tag{6}$$

Todos los resultados obtenidos de estos cálculos se se resumen a continuación(tabla 7)

No.	Elementos	Nivelado	Concesión y supl. (%)	Estándar	Frec. Por unidad	Manual externo	Manual Interno	Tiempo Maquina	Control
1	INSPECCIÓN	247.512	21	299.4895	1/20	299.48952	-	-	14.9745
2	ENGANCHADO	152.04	21	183.9684	1/20	183.9684	-	-	9.19842
3	ENTALLADO	63.496	21	76.83016	1/20	76.83016	-	-	3.84151
4			21	0	1/20	0	-	-	0
5			21	0	1/20	0	-	-	0
6			21	0	1/20	0	-	-	0
7			21	0	1/20	0	-	-	0
8			21	0	1/20	0	-	-	0
9			21	0	1/20	0	-	-	0
10			21	0	1/20	0	-	-	0
SUMA =									28.0144
TIEMPO ESTANDAR =									0.46691
TIEMPO POR LOTE =									56.0288

Tabla 7 Tiempos registrados de réplica

Con toda la información anterior es posible hacer el contraste entre la producción anterior que se calcula con

$$PA = No.L * JL * No.T \quad (7)$$

Donde:

PA = Producción anterior

No.L= Número de lote anterior

JL = Jornada laboral ( horas)

No.T = Número de trabajadores.

Teniendo así un total de 45 trabajadores de mano de obra directa, laborando 8.5 horas por jornada, produciendo un promedio de 90 prendas por hora, dando una producción de 34425 prendas

Y la producción actual cuya información se obtuvo generando la 1ª réplica con los cambios ya mencionados (8)

$$PRI = No.L * JL * No.T \quad (8)$$

PRI = Primera réplica implantada

No.L = Número de lote

JL = Jornada laboral

NoT = Número de trabajadores

El tiempo estándar es de 0.46 minutos por pieza y por lote de 56 minutos, entonces considerando el número de piezas por hora genera un resultado promedio de 120 piezas, lo que da un total de 45900 piezas por jornada.

Con ambos cálculos el comparativo se da a continuación (Tabla 8).

Producción anterior	
Tipo de prenda	Piezas Producidas por día
Resurtido	34425
1ra Replica Implantada	
Tipo de prenda	Piezas Producidas por día
Resurtido	45900

**Tabla 8** Resultados obtenidos

### Resultados

Al incrementar la piezas producidas en una jornada laboral se observó que el porcentaje de productividad se elevo a un 33% con respecto a su producción diaria lo cual se calculó así.

$$IP = \frac{PRI * 100}{PA} - 100$$

(9)

Donde

IP = Incremento de productividad

1RI = Primera réplica implantada

PA = Producción anterior

El diagnóstico general realizado de la cadena de distribución permitió identificar las causas principales que afectaban a la productividad de la empresa, los cuales abarcaban una inexistente estandarización en las operaciones de los trabajadores, un ineficaz manejo en el trabajo ocasionando tiempos muertos y una mala distribución de área, entre otros.

**Anexos**

**Anexo 1**

**Encuesta al personal para determinar que tan cómodas son las condiciones de trabajo con las que estan laborando**

- 1.- ¿Considera que su área de trabajo es adecuada?
- 2.- ¿Su área de trabajo se mantiene limpia mientras está laborando?
- 3.- ¿Considera que las mesas de trabajo tienen el espacio requerido para sus actividades?
- 4.- ¿Cree que los contenedores de talleres tienen la dimensión adecuada para facilitar el trabajo?
- 5.- ¿Un contenedor de ganchos facilitaría la forma de trabajar?
- 6.- ¿Considera que pueden existir mejoras en el proceso?

PREGUNTAS	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
CONSIDERA QUE EL ÁREA DE TRABAJO ES EL ADECUADO	3	3	2	5
EL ÁREA DE TRABAJO SE MANTIENE LIMPIO DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO	2	3	7	1
CONSIDERA QUE LAS MESAS DE TRABAJO TIENEN EL ESPACIO REQUERIDO PARA SUS ACTIVIDADES	3	3	2	5
CREE QUE LOS CONTENEDORES DE TALLERES TIENEN LA DIMENSIÓN ADECUADA Y FACILITA SU TRABAJO		2	7	4
UN CONTENEDOR DE GANCHOS FACILITARÍA LA FORMA DE TRABAJO	6	6	1	
CONSIDERA QUE PUEDE EXISTIR MEJORAS EN EL PROCESO	6	7		

**Anexo 2**

**Tablas de datos para calcular el nivelado en base al factor de actuación**

ELEMENTOS	1	FA	2	FA	3	FA	4	FA	5	FA
INSPECCION DE LA PIEZA	252.6	100	288.6	80	252.6	100	215.4	120	243	100
ENGANCHADO	151.8	100	154.8	100	192	80	193.8	80	181.2	80
ENTALLADO	41	100	48	100	60.6	80	45.2	100	41.56	100
	445.4	300	491.4	280	505.2	260	454.4	300	465.76	280
	7.42333						7.5733		7.762	
	3333		8.19		8.42		33333		66666	
	Obs. 1		Obs. 2		Obs. 3		Obs. 4		Obs. 5	

donde:

FA = Factor de actuación cuya ponderación depende de la experiencia del cronometrista y la ponderación puede ser de 80, 100 o 120.

El tiempo se cronometró en segundos.

La hoja de nivelado muestra los resultados

Obs	F/A	Obs	F/A	Niv	Obs	F/A	Niv
Elemento No. 1		Elemento No. 2			Elemento No.3		
252.6	1	151.8	1	151.8	41	1	41
288.6	0.8	154.8	1	154.8	48	1	48
252.6	1	192	0.8	153.6	60.6	0.8	48.48
215.4	1.2	193.8	0.8	155.04	80	1	80
243	1	181.2	0.8	144.96	100	1	100
250.44	1	174.72	0.88	152.04	65.92	0.96	63.496
				2.534			1.058266667

**Anexo 3**

**Factores de trabajo**

Esfuerzo: Este concepto permite medir por medio del peso manejado por obrero en su trabajo normal, el grado de esfuerzo realizado.

- 1.- Más de 140 libras
- 2.- Va de 100 a 140 libras
- 3.- Es de 75 a 99 libras
- 4.- Es de 30 a 74 libras
- 5.- Hasta 29 libras

Monotonía: Se refiere a la rutina del trabajo.

- 1.- Solamente un trabajo, no hay cambios
- 2.- Más de un trabajo diferente, pero no más de 4 al día
- 3.- Usualmente de 5 a 8 trabajos al día
- 4.- Generalmente de 9 a 15 trabajos diferentes por día
- 5.- Más de 15 trabajos diferentes al día

Riesgo: Se refiere al tipo de tensión mental y nerviosa, debido al peligro, así como la necesidad del uso del equipo de seguridad. Es una guía de lo peligroso de una ocupación.

- 1.- Debe usar equipo de protección en el cuerpo y piernas durante el ciclo de trabajo
- 2.- Debe usar anteojos y guarda piernas durante el ciclo de trabajo entero
- 3.- U otro equipo de lentes, guantes, y guarda piernas durante el ciclo de trabajo
- 4.- Debe usar equipo de protección ocasional
- 5.- No necesita equipo de protección en su trabajo normal

#### Unidades manejadas:

- 1.- 409 unidades o más
- 2.- De 190 a 409 unidades
- 3.- De 88 a 189 unidades
- 4.- De 41 a 57 unidades

- 5.- Menos de 40 unidades

Ruido: Se refiere a la cantidad y frecuencia de sonidos emanados del equipo usado en trabajo.

- 1.- Ruido estrepitoso constante con muy poco cese
- 2.- Ruido estrepitoso la mayor parte del tiempo, con algún cese
- 3.- Algo de ruido en el trabajo, pero no estrepitoso
- 4.- Ruido molesto, pero intermitente
- 5.- Muy poco ruido

Polvo: La cantidad de polvo al que el individuo está expuesto en la jornada de trabajo:

- 1.- Cubre la ropa y el cuerpo, y es de naturaleza pegajosa, no se quita sacudiéndola
- 2.- Cubre la cara y las manos, en su mayor parte pegajosa
- 3.- Polvo en la ropa, manos y cara que molesta, pero puede sacudirse fácilmente
- 4.- Generalmente en las manos solamente
- 5.- Muy poco polvo

La tabla siguiente nos muestra los rangos que se deben tomar en cuenta para el tipo de empresa en base a los puntos generados por los factores seleccionados a evaluar para los suplementos

Para el caso de esta empresa se seleccionó el rango de 476 a 528 puntos lo que da un porcentual de 15.

Valor de puntos	
Rango de puntos	por ciento
900-1000	33
810-899	30
725-809	27
654-724	24
587-653	21
529-586	18
476-528	15
428-475	12
386-427	9
Hasta - 385	6

### Agradecimiento

Agradecemos al Gerente de producción de la empresa de lencería Ing. Manuel Godinez por el apoyo, disponibilidad y confianza depositada en cada uno de los integrantes del equipo para llevar a cabo este proyecto.

### Conclusiones

Respecto al proyecto realizado dentro de la cadena de distribución de la empresa de lencería se concluye lo siguiente:

Con las propuestas e implantación en la cadena de distribución se pudo observar que hubo un aumento en la productividad

La estandarización permite a cada uno de los operadores seguir una secuencia de actividades con la finalidad de aumentar la eficiencia. Se logró homogeneizar la distribución del área de mesas y pasillos teniendo un mayor confort en cada una de ellas, así mismo el trabajador podrá realizar sus actividades en los pasillos de manera correcta evitando algún accidente.

Y por último el proveedor de faltantes eliminará actividades innecesarias que los operadores realizaban, enfocándose en su trabajo correspondiente, teniendo así una mayor eficiencia al implantar los dispositivos que les permitirá tener una mayor ergonomía eliminando tiempos muertos reduciendo los movimientos de sus tareas específicas.

### Referencias

GARCÍA Criollo, Roberto. (1977). ESTUDIO DEL TRABAJO. Ginebra, suiza: Alfaomega.

MEYERS Fred. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. México: PEARSON EDUCACIÓN.

MUTHER, Richard. (1970). Distribución en Planta. Barcelona: Hispano Europea.

NIEBEL, Benjamin., & Freivalds, A. (2008). Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares Y Diseño del Trabajo. BUENOS AIRES: Alfaomega.