

# ARTÍCULO CIENTÍFICO

“MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CONCRETERAS DE LA EMPRESA “INDUMEI”, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DEL ESTUDIO DEL TRABAJO”

*Autor-Luis TOBAR, Coautor-Fausto GUALOTO*

*Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21 Ciudad Ibarra, Provincia Imbabura*

Autor luis-miguel-999@hotmail.com, coautor fausto\_gualoto@yahoo.es

## **Resumen.**

*El presente proyecto se desarrolla en la Empresa “INDUMEI” que se encuentra enfocada al sector industrial, se caracteriza por fabricar y ofrecer maquinaria a los sectores de la construcción, por lo que se busca el mejoramiento de la productividad en la línea de producción de concreteras de la empresa “INDUMEI”, mediante la implementación de herramientas del estudio del trabajo.*

*Se diagnostica la situación actual de la empresa en la línea de producción de concreteras identificando las deficiencias en cada proceso, así como levantar el lay-out de la empresa y diagrama de recorrido e hilo.*

*Se identifica cada actividad por medio de la observación directa, logrando realizar el factor de valoración, suplemento y tiempo observado, para lograr obtener el tiempo estándar de producir una concretera.*

*Al realizar los costos de producción de una concretera se identifica un costo elevado en la materia prima (perfil 2 ¼ y UPN), por esta razón se idea un nuevo método que sustituye al perfil 2 ¼ y UPN; por el planchón de 6mm el cual al ser doblado por la cizalla (Dobladora) se obtiene un perfil y UPN obtenidos del planchón 6mm.*

*Finalmente se implementa el nuevo método el cual aumenta la productividad así como redujo el costo de materia prima y tiempo estándar logrando por completo cumplir el objetivo de esta investigación.*

## **Palabras Claves**

Estudio del Trabajo, Estudio de Métodos, Medición de Tiempo, Productividad, Producción.

**Abstract.** *This project is developed in the Enterprise "INDUMEI" which is focused on the industrial sector, characterized by manufacture and deliver equipment to the sectors of construction, for this reason it looks for the*

*improvement of productivity in the production line of mixers in the company "INDUMEI", through the implementation of tools of work study.*

*The current situation of the company is diagnosed in the line of production of mixers identifying deficiencies in each process and raises the lay-out of the company and circuit diagram and thread.*

*Each activity is identified by direct observation, achieving perform valuation factor, supplement and observed time, in order to obtain the standard of time to produce a mixer.*

*When it makes a production cost of a mixer we identify a high raw material cost (2 ¼ and UPN profile) is devised for this reason a new method replacing 2 ¼ and UPN profile to be identified; 6mm slab by which when folded in shear (bending) and UPN profile 6mm is obtained.*

*Finally the new method which increases productivity and reduces the cost of raw materials and standard of time getting the fulfill objective of this research. Aquí va el resumen en inglés, siendo la traducción lo más fiel a lo escrito en español.*

## Keywords

Study of Labor, Survey Methods, Measurement Time, Productivity, Production.

## 1.Introducción

Las herramientas del Estudio del Trabajo buscan estandarizar los procesos en la línea de producción de concreteras de la empresa INDUMEI de la ciudad de Ibarra en donde sus actividades que conforman el proceso son manuales lo cual obliga a tener un control de actividades en

los tiempos y evitar retrasos en la entrega del producto final al cliente.

Establecer un tiempo estándar de fabricación de concreteras es muy importante para poder aumentar la productividad, además de reestructurar el proceso y utilizando de la mejor manera los recursos, logrando resultados favorables del personal y equipo utilizado en el proceso.

En la situación inicial del proceso de fabricación de concreteras, se utiliza perfil 2 ¼ y UPN; materia prima costosa por tal motivo se cambió el proceso, remplazando al perfil y UPN por planchón de 6mm el cual doblado en la cizalla se obtiene un perfil y UPN de similares características, reduciendo el costo de materia prima.

Al terminar la investigación se debe evaluar y analizar los resultados obtenidos y establecer la forma de cómo dar seguimiento y control al nuevo método implementado.

## 2.Materiales y Métodos

### 2.1 Estudio del Trabajo

El Estudio del Trabajo comprende de dos partes: Estudio de Métodos de Trabajo y la Medición del Trabajo Tiempos, dando como resultado Mayor Productividad.

#### 2.1.1 Estudio de Métodos de Trabajo

##### Procedimientos del Estudio de Métodos

**Seleccionar el proceso que debe mejorarse:** como no pueden mejorarse al mismo tiempo todos los aspectos de trabajo de una empresa, la primera cuestión que debe resolverse es con qué criterio debe seleccionarse el trabajo que se quiere mejorar. Esta selección debe hacerse, desde el punto de vista humano, desde el punto de vista económico y desde el punto de vista funcional del trabajo. (Criollo, 2000).

Se selecciona la línea de producción de concreteras por ser el producto estrella de INDUMEI, por esta razón la empresa necesita establecer el tiempo estándar y reducir el costo de producción.

**Registrar información:** para poder mejorar un trabajo, se debe saber exactamente en qué consiste. Excepto en el caso de trabajos muy simples o cortos, rara vez se conoce todos los aspectos de un trabajo, por ello, se debe registrarlos por observación directa. (Criollo, 2000)

Breve descripción de los procesos de fabricación de una concretera.

- Elaboración de la base
- Elaboración del brazo
- Elaboración de la olla
- Ensamble de la concretera
- Pintado
- Revisión final
- Entrega de la concretera al cliente

**Análisis de las operaciones:** una vez registrados todos los detalles de que consta el trabajo, el siguiente paso es analizarlo para ver qué acciones se pueden tomar.

Para poder analizar un trabajo en forma completa, el estudio de métodos utiliza una serie de preguntas que deben hacerse sobre cada detalle con el objeto de justificar existencia, lugar, orden, persona y forma en que se ejecuta. (Criollo, 2000)

**Desarrollar un nuevo método:** para desarrollar un método mejor para ejecutar el trabajo, es necesario considerar las respuestas obtenidas, las que nos pueden conducir a tomar las siguientes acciones: Eliminar, Cambiar, Cambiar, Simplificar. (Criollo, 2000)

Se identifica la necesidad de reducir el costo de materia prima específicamente del perfil 2 ¼ y UPN; por lo

cual se propone la fabricación del perfil y UPN a partir del planchón de 6mm utilizando la cizalla.

**Socializar a los operarios en el nuevo método:** antes de implementar una mejora es necesario tener la seguridad de que la solución es práctica de acuerdo con las condiciones de trabajo en que va a operar. Para no olvidar nada se debe hacer una revisión final de la idea, la cual debe incluir como partes fundamentales todos los aspectos económicos y de seguridad, así como otros factores tales como calidad del producto, cantidad de producto fabricado.

**Implementación del nuevo método:** después de tener en cuenta todos los pasos anteriores, se pone en práctica el nuevo método de trabajo, obteniendo resultados satisfactorios y en beneficio de la empresa.

## 2.1.2 Medición del trabajo (estudio de tiempos)

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

Herramientas para el estudio de tiempos

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber:

- Un Cronometro,
- Un Tablero de observaciones,
- Cámara de Video,
- Formularios de Estudio de Tiempos

Desarrollo del estudio de tiempos con cronómetro

- Selección del proceso
- Selección del operador
- Actitud frente al operador

- Ejecución
- Obtener y registrar la información
- Dividir todas las tareas en elementos
- Cálculo del tiempo observado
- Abaco de Lifson
- Factor de valoración
- Suplementos

Tiempo Estándar: Tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente cualificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea según el método establecido. Se determina sumando el tiempo asignado a cada uno de los elementos que componen la tarea afectados por el correspondiente suplemento de descanso y la proporción de tareas frecuenciales. Se mide en Tiempo Hombre y en Tiempo Maquina.

$$T_s = T_o * F_v * (1 + S)$$

Ecuación Tiempo Estándar (Criollo, 2000)

### 3.Resultados

#### 3.1.1 Análisis de resultados

Una vez implementado el nuevo método de trabajo, aplicando las herramientas de estudio del trabajo, se realizó un análisis detallado de los resultados obtenidos con la implementación haciendo una relación de la situación inicial y final en la producción de concreteras de la empresa "INDUMEI".

Diagnóstico de la empresa antes y después de la implementación

A continuación se explica el diagnóstico de la empresa "INDUMEI" antes y después de la implementación de las herramientas del estudio del trabajo en la línea de producción de concreteras.

ASPECTO	ANTES	AHORA
Tiempo Estándar 1u	18,84 horas	18,15 horas
Producción Mensual	9,34 u	9,69 u
Costo Materia Prima Total 1u	\$ 1 080,65	\$954,42
Costo Materia Prima para Base y Brazo 1u	\$ 199,11(Perfil y UPN)	\$72,28(Planchón, UPNP)
Costo Mano de Obra 1u	\$ 168,40	\$162,26
QPE	1,62	1,55
\$PE	\$2918,77	\$2786,86
Costo de Producción 1u	\$ 1378,31	\$ 1260,47
Utilidad 1u	\$ 421,69	\$ 539,53

Cuadro Comparativo del Antes y Después de la Implementación

Elaborado por: Luis Tobar

#### 3.1.2 Seguimiento y control del nuevo método

Una vez implementado el método mejorado se hizo un análisis de resultados donde se verificó el aumento de la productividad en un 10%, ya que se redujo el costo de producción por unidad de \$1378,31 a 1260,47, con la misma calidad del producto que se obtenía con el método anterior, y no se presentaron problemas en los operarios con la adopción del nuevo método. De igual manera se debe tener un estrecho contacto con el nuevo método de trabajo, ya que es muy importante que se le mantenga en la forma especificada, sin permitir cambios no justificados, a través del siguiente procedimiento:

1. Planear.- Donde se planea la elaboración del cronograma de seguimiento y evaluación con el fin de llevar un control del método.

2. Hacer.- Consiste en evaluar, analizar y hacer seguimiento al nuevo método, con el fin de emitir recomendaciones y sugerencias para mejoramiento continuo de los procesos.

3. Verificar.- Consiste en verificar el cumplimiento del cronograma de seguimiento, a través de los informes emitidos.

4. Actuar.- Determina estrategias para el cumplimiento de las recomendaciones, de igual manera determina la efectividad de los controles realizados en el nuevo método de trabajo.

## 4. Conclusiones

La investigación realizada permitió identificar las distintas tareas que intervienen en el proceso de fabricación y también un estudio de tiempos inicial que da como resultado un tiempo estándar de 18.84 horas/unidad.

Se generó una crítica al método actual en la utilización de perfil 2 ¼ y UPN por su elevado costo para la fabricación de concreteras, dando lugar a la propuesta de reemplazar y crear el perfil y UPN a partir del planchón de 6mm.

Como resultado de la investigación tenemos la implementación del nuevo método de trabajo que genera una mejora en la productividad multi factorial del 10% y una producción mensual de 9,69 concreteras.

## 5. Agradecimientos

A la Universidad Técnica del Norte, a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, y la carrera de Ingeniería Industrial, por permitirme alcanzar una meta en mi vida profesional.

A mi Director de Tesis Ingeniero Fausto Gualoto, quien ha sido mi guía desde el inicio hasta el final de esta investigación, con sus conocimientos y sugerencias muchas gracias.

Finalmente a “Industrias Metálicas Ibarra”, por permitirme realizar el presente Trabajo de Grado en las instalaciones de la empresa, muchas gracias.

## 6. Referencias Bibliográficas

- [1] Abraham, C. J. (2008). Manual de Tiempos y Movimientos. Mexico: Limusa.
- [2] Acero, L. C. (2009). Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos.
- [3] Criollo, R. G. (2000). Estudio del Trabajo. Mexico: Mc Graw Hill.
- [4] Goldstein, S. R. (2011). Administración de Operaciones. México: Mcgrawhill.
- [5] Gutiérrez, P. (2010). Calidad Total y Productividad. México: McGrawhill.
- [6] Kanawaty, G. (1996). Introduccion al Estudio del Trabajo. Ginebra: Oficina de Publicaciones.
- [7] Meyers, F. (2000). Estudio de Tiempos y Movimientos. Mexico: Pearson Educacion.
- [8] Meyers, F. E. (2000). Estudio de Tiempos y Movimientos. México: Pearson Educación.
- [9] Negrón, D. F. (2009). Administración de Operaciones. México.
- [10] Niebel, B. W. (2009). Ingeniería Industrial. Mexico: Mc Graw Hill.
- [11] Render, J. H. (2009). Principios de Administración de Operaciones . México: Pearson Educación.