



República Bolivariana de Venezuela  
Universidad Nacional Experimental Politécnica  
"Antonio José de Sucre"  
Vice-rectorado Puerto Ordaz  
Departamento de Ingeniería Industrial  
Cátedra: Ingeniería de Métodos

**Analizar el sistema de inventario de material de  
la empresa Suministros y Servicios Sur oriental  
C.A. (SUSESUR C.A.)  
Para mejorar la eficacia del trabajador.**

Profesor:  
Ing. MSc Iván Turmero

Integrantes:

- \*Moreno Juan Manuel
- \*Rodríguez Luishana
- \*Salazar Sorenys
- \*Sepúlveda Cristian

Ciudad Guayana, Marzo 2010

# INTRODUCCIÓN

La empresa Suministros y Servicios Sur oriental, C.A. (SUSESUR, C.A.), es el distribuidor para el estado Bolívar de los productos: sellos mecánicos, sistemas de lubricación y es el distribuidor de empaquetaduras y productos John Crane, como idea principal nos basamos en el control de inventarios y almacén de la empresa; respecto a las ventas y la actividad que se genera en las instalaciones.

Previamente estipulado con una serie de pasos y cumplimientos que llevan a optimizar los procesos y las posibles mejoras que las propuestas entregadas brindaran mayor rentabilidad, mayor rapidez en los servicios de entrega y el cumplimiento las exigencias que adquiere el cliente.

# EL PROBLEMA

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Suministros y Servicios Sur oriental, C.A. (SUSESUR, C.A.), presenta una deficiencia al momento de distribución del material o almacenado en el almacén, ocasionado por la falta de entrenamiento del trabajador y falta de información al momento de la entrega del material. Esto conlleva a una pérdidas potenciales de tiempo.



## ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

**Rojas Rafael (2007)** En su trabajo titulado “Diseño de un Procedimiento para el Control del Inventario de Materiales y Suministros de Almacén de la Empresa Monelca, C.A. puerto Ordaz – Estado Bolívar.

**Bolívar Leana (2008)** en su Trabajo titulado “Evaluación del Proceso de Control de entradas y salidas de mercancía en la empresa Hidrobombas C.A, Puerto Ordaz - Estado Bolívar.

# JUSTIFICACIÓN

La intención de este trabajo es suministrar la información necesaria para mejorar el conocimiento general acerca del control de inventario que necesita la empresa de servicios y suministros Suroriental, C.A. (SUSESUR C.A) con la finalidad de optimizar el trabajo realizado del trabajador.

# OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

## OBJETIVO GENERAL

Mejorar al sistema de inventario de material de la empresa Suministros y Servicios Sur oriental C.A. (SUSESUR C.A.) Para mejorar la eficacia del trabajador.

# OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Identificar y clasificar el material que se tiene en existencia.
- ❖ Describir el método actual de proceso que realiza el trabajador.
- ❖ Elaborar el diagrama del proceso actual relacionado con el material.
- ❖ Elaborar el diagrama de flujo de recorrido.
- ❖ Aplicar las preguntas de la OIT para abordar la investigación que implica la metodología general para el estudio de métodos.
- ❖ Realizar el Análisis operacional de la actividad para determinar así la finalidad de la tarea.
- ❖ Describir el nuevo método de trabajo.
- ❖ Presentar la situación actual de manera clara y ordenada para su posterior análisis y estudio.

- ❖ Elaborar el nuevo diagrama de proceso relacionado con el material.
- ❖ Elaborar el nuevo diagrama de flujo de recorrido.
- ❖ Plantear el proceso de reubicación. Para así Analizar todas aquellas deficiencias que presenta la empresa y a su vez aportar alternativas de solución.
- ❖ Realizar el estudio de tiempo de las actividades para determinar el tiempo que invierte el trabajador en llevar a cabo la tarea.
- ❖ Determinar, a través del cronometraje, los tiempos promedios seleccionados.

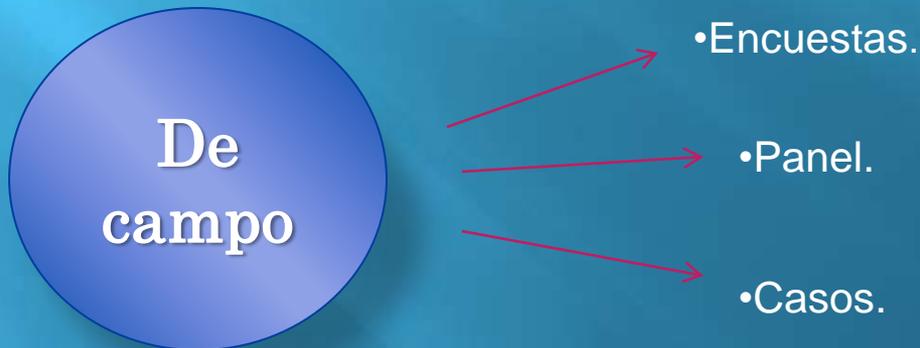
- ❖ Calificar al operario para evaluar lo que realiza.
- ❖ Determinar las tolerancias para obtener el margen de error del tiempo que le toma al operario llevar a cabo la tarea.
- ❖ Calcular el tiempo estándar para obtener el tiempo requerido en que el operario lleva a cabo la actividad.

# MARCO METODOLÓGICO

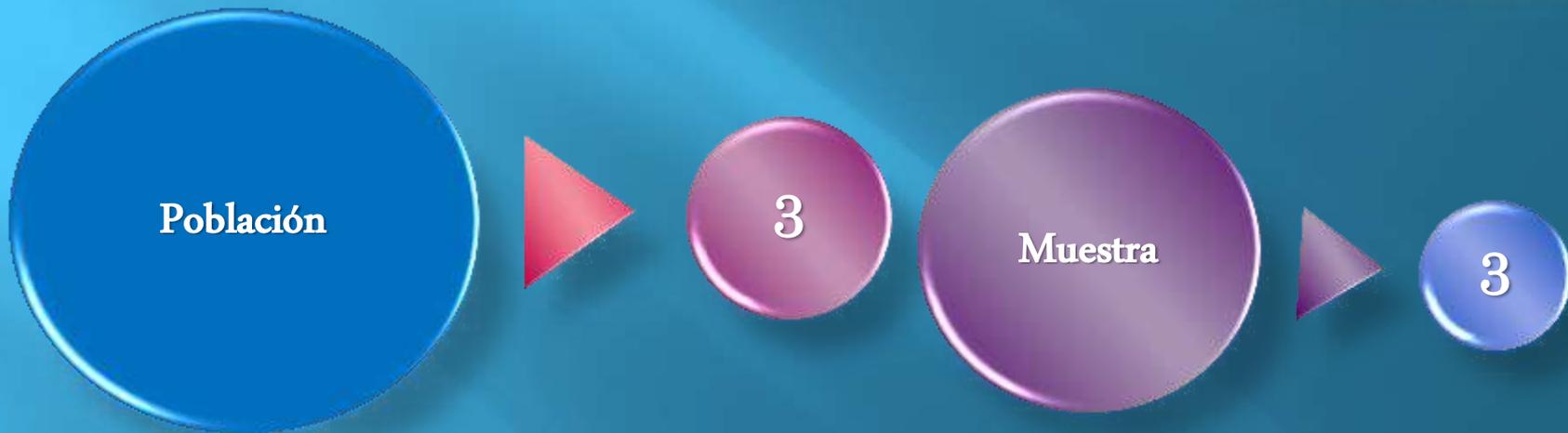
## TIPO DE INVESTIGACIÓN

### DESCRIPTIVA

#### • DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



# POBLACIÓN Y MUESTRA



# TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECIÓN DE DATOS

Observación  
directa

Encuesta

Entrevista

Consulta  
bibliográfica

# METODOLOGÍA

Visitas



Observaciones



Exámen crítico



Diagramas



Análisis



Propuesta



Estudio de tiempos



Conclusiones – Recomendaciones

# PROCEDIMIENTOS

Se realizó una visita a La empresa Suministros y Servicios Sur oriental, C.A. (SUSESUR, C.A.), para solicitar su colaboración, con el fin de suministrar la información para la realización del estudio de métodos a dicha empresa.

# SITUACIÓN ACTUAL

- ❖ Selección de seguimiento
- ❖ Justificación del seguimiento al material
- ❖ Objetivos
- ❖ Alcance

# SITUACIÓN ACTUAL



## MANIPULACIÓN DE MATERIALES

¿En qué lugar de la zona de trabajo deberán colocarse los materiales que llegan o que salen?

## MATERIALES

¿El material es realmente el adecuado?

## PROPÓSITO

¿Qué se hace?

## OPERACIONES

¿Qué propósito tiene la operación?

## LUGAR

¿Dónde se hace?

## MEDIOS

¿Cómo se hace?

## PERSONA

¿Quién lo hace?

## SUCESION

¿Cuándo se hace?



## ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

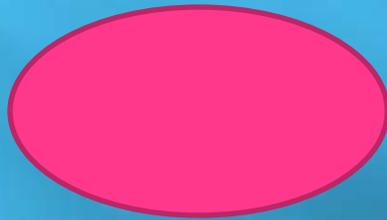
¿Cómo se atribuye la tarea al operario?

## CONDICIONES DE TRABAJO

¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?

## DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

¿Facilita la distribución del almacén las relaciones sociales entre los trabajadores?



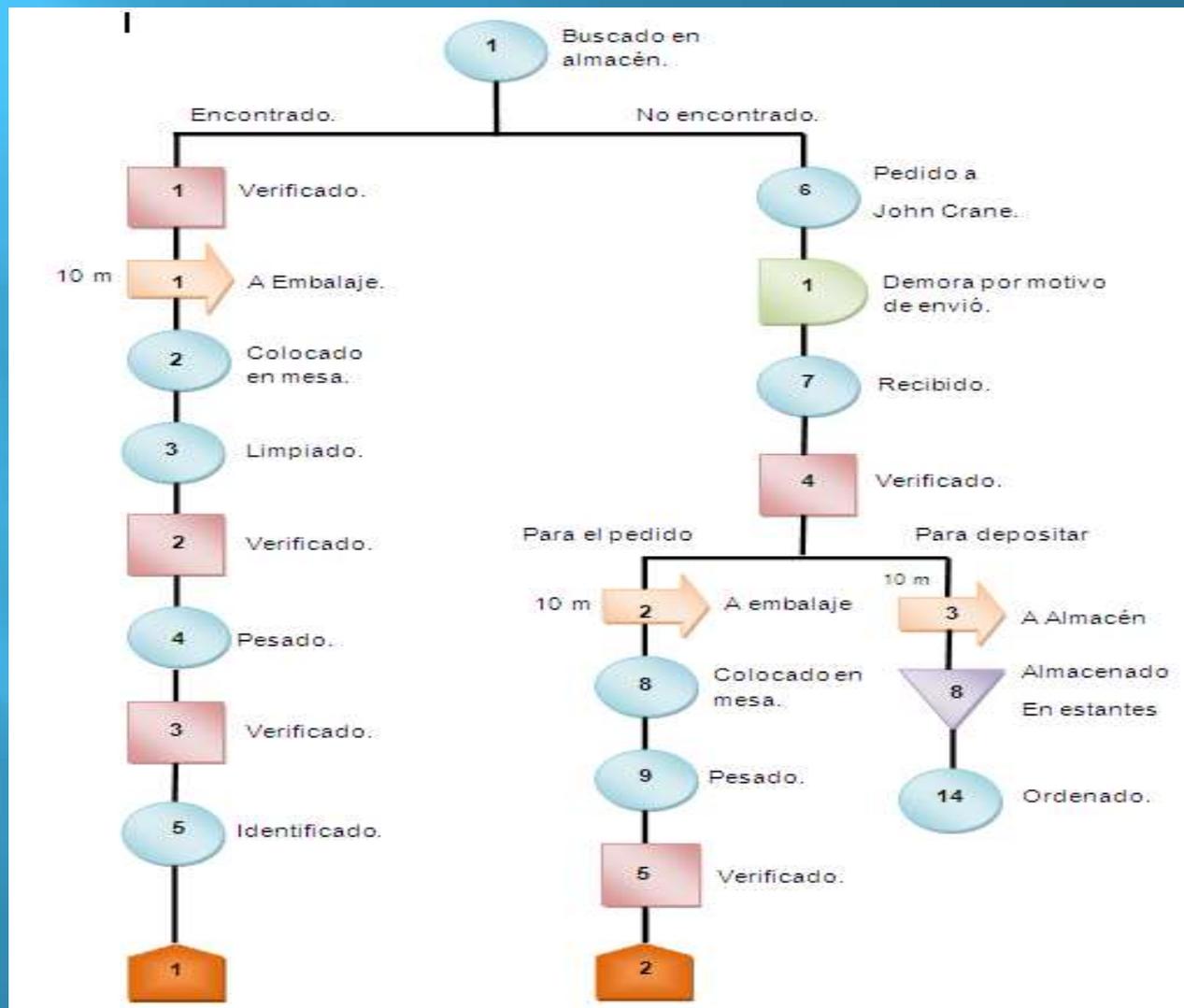
# DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL

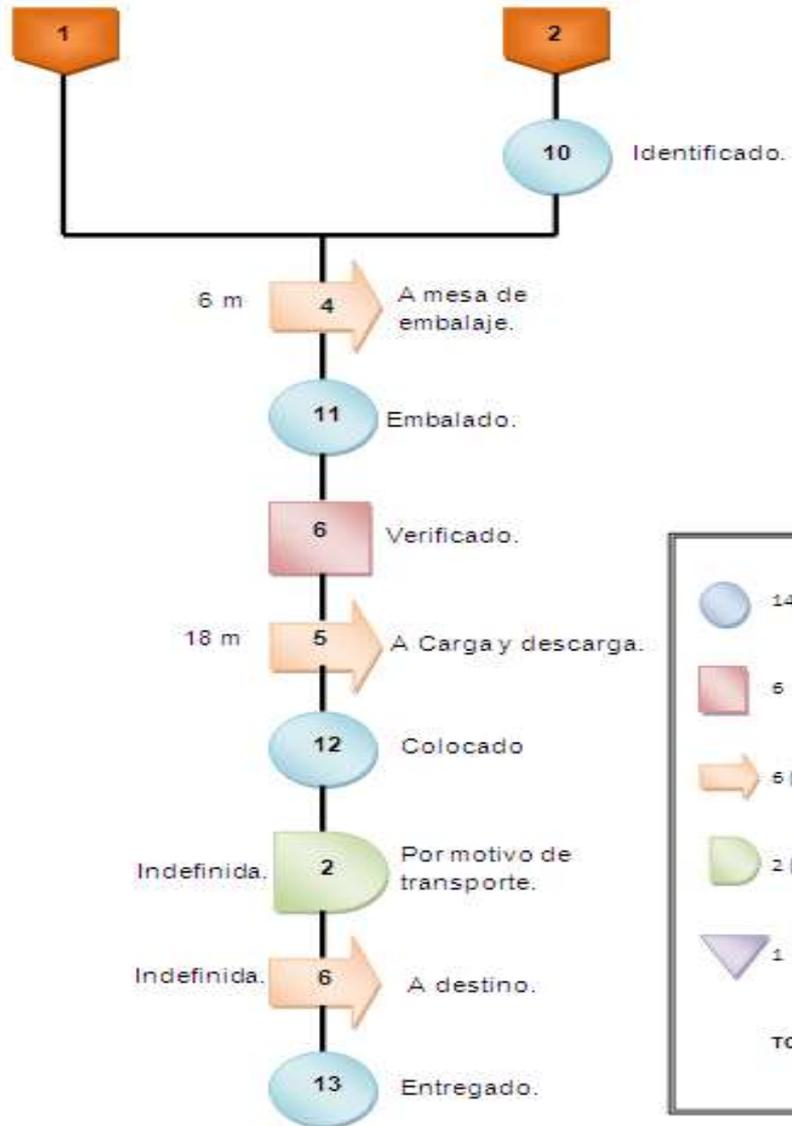
- ▣ PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN
- ▣ DISEÑO DE LA PARTE Y/O PIEZAS.
- ▣ TOLERANCIAS Y/O ESPECIFICACIONES
- ▣ MATERIALES
- ▣ PREPARACIÓN Y HERRAMENTAL
- ▣ CONDICIONES DE TRABAJO
- ▣ MANEJO DE MATERIALES
- ▣ DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA Y EQUIPO

## DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL

- ▣ **Diagrama:** de proceso.
- ▣ **Proceso:** búsqueda y entrega de empaquetaduras 1625G.
- ▣ **Fecha:** 15/03/2010.
- ▣ **Inicio:** Búsqueda de las empaquetaduras en el almacén.
- ▣ **Fin:** Entrega de las empaquetaduras al cliente.
- ▣ **Método:** Actual.
- ▣ **Seguimiento:** Material.

# DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL





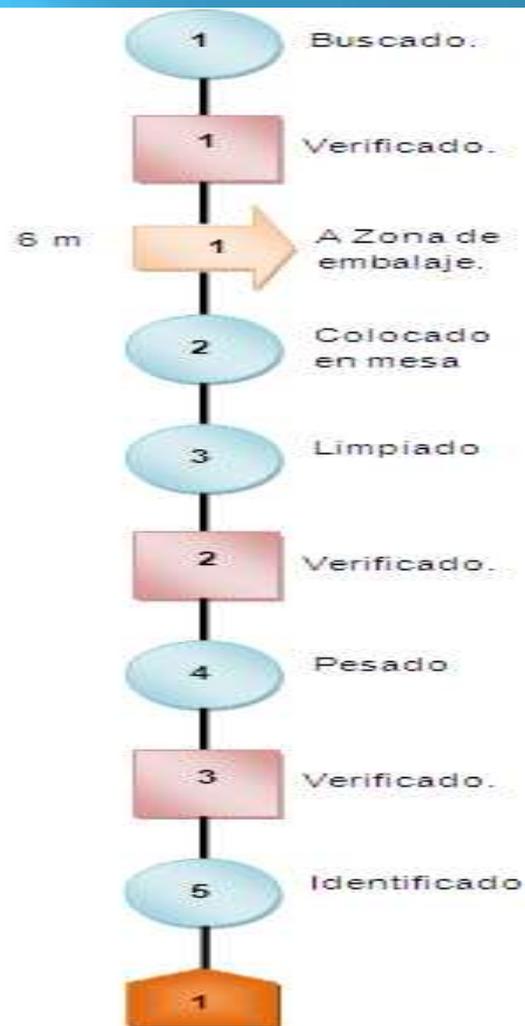
**RESUMEN:**

	14
	6
	6 (10x3+6+18= 54+indef)
	2 (3360horas+indef)
	1
<b>TOTAL: 29</b>	

# DIAGRAMA DE FLUJO DE RECORRIDO ACTUAL



# DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO





**RESUMEN:**

-  8
-  4
-  4

**TOTAL: 16**

# DIAGRAMA DE FLUJO DE RECORRIDO PROPUESTO



# PROPUESTAS

- ❖ Se debe elaborar un nuevo inventario de la mercancía para tener un conocimiento de los productos en existencia, y colocar de forma ordenada en los estantes: por peso, dimensiones, manteniendo el orden de llegada, de manera que se pueda facilitar la búsqueda del material. Y a su vez deben realizarse medidas de protección a los elementos para evitar las extracciones de las mercancías no autorizadas.
- ❖ Se deben hacer una reestructuración en el almacén colocando un elevador eléctrico para evitar el agotamiento físico del operario y causar discapacidad por el alzamiento de peso al momento de buscar y llevar el material.
- ❖ Asignar un vehículo y personal para transporte exclusivo de envíos de material, evitando la demora que esta genera.

## ENFOQUE PRIMARIO (ANÁLISIS OPERACIONAL)

- ▣ PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN
- ▣ DISEÑO DE LA PARTE Y/O PIEZAS.
- ▣ TOLERANCIAS Y/O ESPECIFICACIONES
- ▣ MATERIALES
- ▣ PREPARACIÓN Y HERRAMENTAL
- ▣ CONDICIONES DE TRABAJO
- ▣ MANEJO DE MATERIALES
- ▣ DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA Y EQUIPO

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum_{T=1}^n T$	$\bar{T}$
E1	T	40''15	41''10	42''00	39''54	40''00	40''08	41''05	42''11	39''48	40''08	405''09	
	L	40''15	81,25	123.25	162.79	202.79	242.87	283.92	326.03	365.51	405.59		
E2	T	35''43	34''88	36''17	35''09	37''40	34''57	36''44	34''55	35''38	36''24	356.15	35.61
	L	35.43	70.31	106.48	141.57	178.97	213.54	249.98	284.53	319.91	356.15		
E3	T	12''14	11''54	12''43	12''13	11''54	10''29	13''01	11''00	10''34	11''32	115.75	11.57
	L	12.14	23.68	36.11	48.24	59.78	70.07	83.08	94.08	104.42	115.74		
		87.72	87.52	90.06	86.76	88.94	84.94	90.5	87.66	85.2	87.64		

# DATOS

- ▣ Jornada de trabajo (JT): discontinua.
- ▣ 8horas, 30min = 510min.
- ▣ 5dias/semana.
- ▣ TPI: 15min.
- ▣ TPF: 15min.
- ▣ Merienda: 20min.
- ▣ Tnp: 20min.

# CALIFICACIOÓ DE VELOCIDAD

## SISTEMA WESTINGHOUSE

Factor	Clase	Categoría	Porcentaje
Habilidad	B1	Excelente	+ 0,11
Esfuerzo	E1	Aceptable	-0,04
Condiciones	D	Regular	+0,00
Consistencia	C	Buena	+ 0,01

$$c = 00.00 - 0.04 + 0.01 + 0.11$$

$$C_v = 1 - 0.01 = 0.9819$$

# TOLERANCIA POR FATIGA

## MÉTODO SISTEMÁTICO

FACTOR	NIVEL	PUNTOS
TEMPERATURA	3	15
VENTILACION	3	20
HUMEDAD	3	15
RUIDO	2	10
ILUMINACION	2	10
REPETICION DEL CICLO	2	40
DURACION DEL TRABAJO	2	40
ESFUERZO FISICO	1	20
ESFUERZO MENTAL O VISUAL	3	30
POSICION SENTADO	2	20

- La suma dio como resultado 220 puntos. Por tabla de concesiones por fatiga, el límite de clase va a hacer igual a 220--226, cuya clase será C1, el %concesiones=11% y el tiempo concedido por fatiga es de 51 minutos.

## DATOS

- ▣ Jornada de trabajo (JT): discontinua.
- ▣ 8horas, 30min = 510min.
- ▣ 5dias/semana.
- ▣ TPI: 15min.
- ▣ TPF: 15min.
- ▣ Merienda: 20min.
- ▣ Tnp: 20min.

# DETERMINACIÓN ESTADÍSTICA DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

- ▣ Cálculo de  $T_c$  ( $\alpha$ ,  $\nu$ ).

Datos:

- ▣  $C = 95\%$
- ▣  $1 - \alpha = 95\%$
- ▣  $\alpha = 0.05$
- ▣  $\nu = n - 1$
- ▣  $\nu = 10 - 1 = 9$
  
- ▣ Por tabla se busca el estadístico *t student*:
- ▣  $t_c(0.05; 9) = 1.833$

# CÁLCULO DEL INTERVALO DE CONFIANZA

Cálculo de  $\bar{x}$

$$I = \bar{X} \pm \frac{t_c \times s}{\sqrt{n}}$$

Cálculo de S:

$$s = \sqrt{\frac{\sum T^2 - (\sum T)^2/n}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{76.932,1124 - (876,92)^2/10}{10 - 1}} = 1.92191$$

## CÁLCULO DE LOS TPS

- ▣ Cálculo de 
- ▣ Para E1: 40.55 seg.
- ▣ Para E2: 35.61 seg.
- ▣ Para E3: 11.57 seg.
- ▣ Entonces seg.

# CÁLCULO DEL INTERVALO DE CONFIANZA

$$I = 87.73 \pm \frac{1,833 \times 1.92191}{\sqrt{10}}$$

$$I_1 = 88,84402$$

$$I_2 = 8,61596$$

$$I = 2,22805 \text{ min}$$

# CÁLCULO DEL INTERVALO DE MUESTRA

$$I_m = \frac{2 * t_c * S}{\sqrt{n}} = \frac{2 * 1,833 * 1,92191}{\sqrt{10}} = 2,22805 \text{ min}$$

## • Cálculo del tiempo normal

$$TPS = 87.73 \text{ seg}$$

$$TPS = 1,46216 \text{ min}$$

$$TN = TPS \times Cv$$

$$TN = 1,46216 \times 1,08$$

$$TN = 1.57913 \text{ min}$$

# CÁLCULO DE LA JORNADA EFECTIVA DE TRABAJO

$$JET = JT - \sum \text{Tolerancias Fijas}$$

$$\text{Tolerancias fijas} = TPI + TPF = 15 \text{ min} + 15 \text{ min}$$

$$\text{Tolerancias fijas} = 30 \text{ min}$$

$$JET = 510 \text{ min} - 30 \text{ min}$$

$$JET = 480 \text{ min}$$

# NORMALIZACIÓN DE LAS TOLERANCIAS

- ▣ Normalizando:
- ▣  $JET - (\text{Fatiga} + \text{Necesidades Pers.}) \longrightarrow \text{Fatiga} + \text{Necesidades Pers.}$

Tiempo Normal  $\longrightarrow X$

- ▣  $480 \text{ min} - (51 \text{ min} + 20 \text{ min}) \longrightarrow 51 \text{ min} + 20 \text{ min}$   
 $1,57913 \text{ Min} \longrightarrow X$

**Tolerancias totales:**

$X = 0.274127 \text{ min}$

# TIEMPO ESTÁNDAR

$$TE = TN + \sum Tolerancias$$

$$TE = 1,57913 \text{ min} + 0,274127 \text{ min}$$

$$TE = 1,85325 \text{ min}$$

## CONCLUSIONES

En el caso de las mejoras se propuso un ascensor lo que para el se requiere una gran inversión pero se observa una gran mejora de la misma, así optimizando el proceso de despacho de material en el almacén haciéndolo más eficiente. Ahorrando mayor tiempo, disminuyendo las fatigas ocasionadas al operario y aminorándole así las consecuencias a la salud que debido al peso de los productos podría generar entre otros efectos a mediano o a corto plazo.

Reduciendo la espera y precisando más rápido el tiempo de despacho; una vez implementada esa visión de ahorrar mayor tiempo y conceder el servicio que los caracterizar con mucha más eficiencia que la que hasta ahora manualmente se lleva acabo

