



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estudio de Tiempos para la mejora de la Productividad en Intech
Representaciones E.I.R.L., 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORA:

Martinez Galarza, Yovana (orcid.org/0000-0001-9406-9401)

ASESOR:

Dr. Florian Rodriguez, Marco Antonio (orcid.org/0000-0003-2767-5350)

Mtro. Ramos Harada, Freddy Armando (orcid.org/0000-00023619-5140)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2023

Dedicatoria

A mi padre Roberto Martínez, quien fue mi principal fuente de apoyo, mi aliento cuando más necesitaba de él. Gracias papa por tu apoyo incondicional, tu esfuerzo y por darme las fuerzas suficientes para superar todas las adversidades de la vida, sin duda eres el mejor referente.

Agradecimiento

A todos mis docentes de la Universidad Cesar Vallejo (UCV) por sus enseñanzas durante mi etapa de formación.

A aquellas personas que aportaron su granito de arena para la concretización de la presente tesis.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	10
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimientos	12
3.6. Métodos de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N° 1: Tabla de frecuencias.....	2
Tabla N° 2: Observaciones de tiempo proceso de corte.....	17
Tabla N° 3: Observaciones de tiempo proceso de ensamblado	17
Tabla N° 4: Observaciones de tiempo proceso de acabado	18
Tabla N° 5: Observaciones de tiempo total del proceso	18
Tabla N° 6: Tack-time	19
Tabla N° 7: Observaciones de tiempo proceso de corte.....	21
Tabla N° 8: Observaciones de tiempo proceso de ensamblado	21
Tabla N° 9: Observaciones de tiempo proceso de acabado	21
Tabla N° 10: Observaciones de tiempo total del proceso	22
Tabla N° 11: Tack-Time	23
Tabla N° 12: eficiencia (Pretest)	24
Tabla N° 13: eficiencia (Pretest)	25
Tabla N° 14: Calidad (Pretest)	26
Tabla N° 15: Calidad (Pretest)	27
Tabla N° 16: Prueba de normalidad para productividad	28
Tabla N° 17: Comparación de medias antes y después de Wilcoxon.....	29
Tabla N° 18: Prueba de normalidad para la eficiencia.....	29
Tabla N° 19: Comparación de medias antes y después de Wilcoxon para la eficiencia	30
Tabla N° 20: Prueba de normalidad para la calidad	31
Tabla N° 21: Comparación de medias antes y después de Wilcoxon para la calidad	32
Tabla N° 22: Matriz de consistencia	43
Tabla N° 23: Matriz de operacionalización de variables	44

Índice de figuras

Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa.....	1
Figura N° 2: Diagrama de Pareto	2
Figura N° 3: Productividad	8
Figura N° 4: Eficiencia.....	8
Figura N° 5: Calidad	9
Figura N° 6: Niple metálico.....	12

Resumen

La investigación tuvo por finalidad evaluar como la aplicación de Estudio de Tiempos mejora la productividad en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L. el enfoque de la investigación fue cuantitativo de tipo aplicada con diseño cuasi-experimental de un solo grupo con medición previa y posterior. La población y muestra estuvo conformado por el tiempo de producción de Niples metálicos en un plazo de 36 días antes (pretest) del estudio de tiempo y 36 días después del estudio de tiempo (postest), la tecnica de acopio de datos fue observación y el instrumento fue la ficha de observación. Se obtuvo por resultados para la productividad antes era de 78 % y se incrementó a 101% obteniéndose una diferencia de 23%. Asimismo, de la prueba de hipótesis realizado se evidencio que la media de la productividad antes es de 0,6950 y que es menor a la media de la productividad después, cuyo valor es de 1,0230, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Concluyendo que el Estudio de Tiempos mejora la productividad en Intech Representaciones EIRL.

Palabras clave: Estudio de tiempos, productividad, tiempo estándar, Tack time, eficiencia y calidad.

Abstract

The purpose of the research was to evaluate how the Time Study application improves productivity in the company Intech Representaciones E.I.R.L. The research approach was quantitative of the applied type with a quasi-experimental design of a single group with pre- and post-measurement. The population and sample consisted of the production time of metallic nipples within a period of 36 days before (pretest) the time study and 36 days after the time study (posttest), the data collection technique was observation, and the instrument was the observation sheet. It was obtained by results for productivity before it was 78% and it increased to 101% obtaining a difference of 23%. Likewise, from the hypothesis test carried out, it was evidenced that the average productivity before is 0.6950 and that it is less than the average productivity after, whose value is 1.0230, therefore, the hypothesis is rejected. null. Concluding that the Time Study improves productivity in Intech Representaciones EIRL.

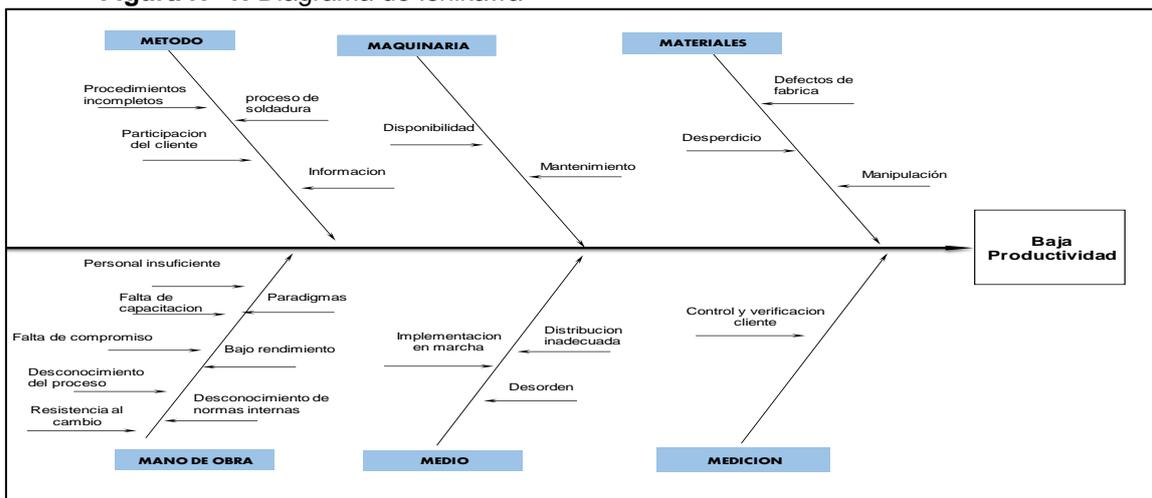
Keywords: Time study, productivity, standard time, Tack time, efficiency and quality.

I. INTRODUCCIÓN

Intech Representaciones E.I.R.L., es una empresa especializada en el suministro de elementos de recambio dirigido a la rama hidráulica, realiza servicios de mantenimiento a maquinarias que participan en los distintos procesos productivos y fabricaciones especiales sobre pedidos para sustituir elementos de recambio periódico. Como en todo proceso de producción, es posible detectar actividades que no agregan valor, también conocidas como tiempo muerto. Este problema requiere ser examinado con herramientas que permitan solucionarlo, debido a que los tiempos de inactividad presentes en el sistema de producción pueden ser perjudiciales para la productividad de la empresa en cuestión, al mismo tiempo que pueden ocasionar pérdidas económicas. Por otro lado, el uso ineficiente del tiempo se debe a la falta de una planificación estándar de la producción por parte de los empleados, lo que a menudo genera retrasos. Mediante el uso de una herramienta de visualización llamada diagrama de Ishikawa o diagrama de causa y efecto, se puede ilustrar la relación entre un problema y sus posibles causas.

Según el análisis evidenciado en Pareto aplicado en la investigación, determina la importancia relativa de muy pocas causas (20%) son responsables de la mayor parte del problema (80%).

Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa



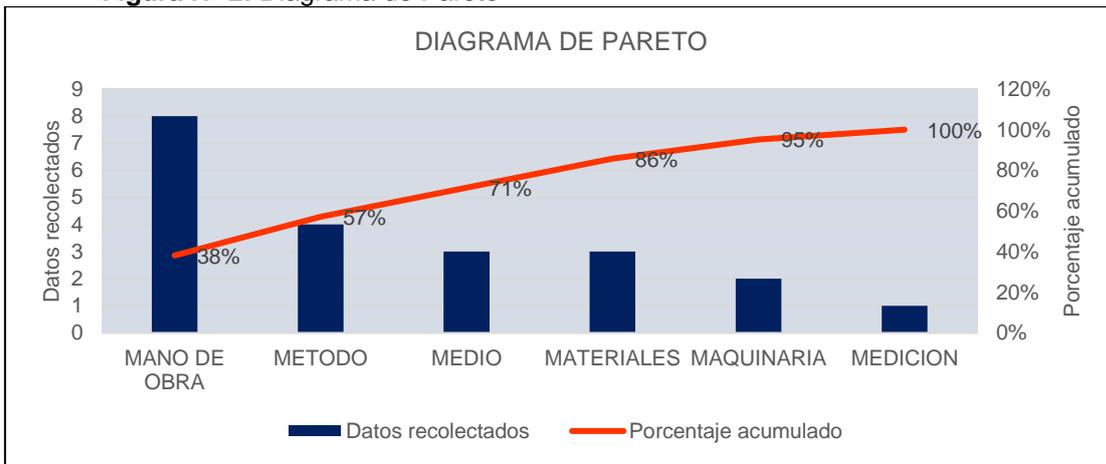
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 1: Tabla de frecuencias

Posición	Causas	Datos recolectados	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	MANO DE OBRA	8	8	38%	38%
2	METODO	4	12	19%	57%
3	MEDIO	3	15	14%	71%
4	MATERIALES	3	18	14%	86%
5	MAQUINARIA	2	20	10%	95%
6	MEDICION	1	21	5%	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Por lo indicado se han formulado por pregunta, indicando la pregunta general ¿Cómo la aplicación de Estudio de Tiempos incrementará la productividad en Intech Representaciones E.I.R.L.?, de la misma forma se formuló la pregunta específica: ¿Cómo la aplicación Time Study aumentará la productividad y aumentará la eficiencia de Intech Representaciones E.I.R.L.? ¿Cómo la aplicación Time Study mejorará la calidad de Intech Representaciones E.I.R.L.?

La investigación encuentra justificación dado que la línea de fabricación de Niples metálicos de la industria Intech Representaciones E.I.R.L tiene una importancia relevante para la producción a tiempo, que es de suma importancia para el cumplimiento con los requerimientos de los clientes, el trabajo sobre pedidos siempre genera una opción de mejora y no debe presentar problemas para cumplir con las metas programadas, se debe controlar los tiempos de ciclo, asimismo establecer un tiempo estándar y también establecer un ritmo de la producción (Tack

time) para la producción diaria e incidir en la productividad, todo nuevo proyecto trae como consecuencia un nuevo planeamiento y una oportunidad de mejora.

Esto posibilita mejorar los manuales de procedimientos y diagramas de flujo, el análisis de tiempos nos permitirá identificar los distintos momentos de cada etapa del proceso e identificar aquellos en los que se están presentando problemas de productividad. En base al diagnóstico establecido, las mejoras adecuadas para aumentar la productividad se propondrán. Siempre una mejora incluye observar los recursos humanos a través de las capacitaciones obtenidas o las habilidades personales, la distribución del layout existente, así como las distintas herramientas y maquinarias que participan en el proceso.

Así mismo, se plantea como objetivo general: evaluar cómo la aplicación Time Study mejora la productividad de la empresa Intech Representaciones E.I.R.L., con un objetivo específico: evaluar cómo la aplicación Time Study mejora la eficiencia de la empresa Intech Representaciones E.I.R.L. y evaluar cómo la aplicación de Estudio de Tiempos mejora la Calidad de Intech Representaciones E.I.R.L.

Finalmente se presenta la hipótesis general: la aplicación Estudio de Tiempos incrementa la productividad de la empresa Intech Representaciones E.I.R.L., y la hipótesis específica se expresa de la misma forma: la aplicación Estudio de Tiempos incrementa la eficiencia de la empresa Intech Representaciones E.I.R.L., y la Aplicación de estudio aumenta la calidad de la empresa Intech Representaciones E.I.R.L.

II. MARCO TEÓRICO

En esta parte se han descrito los trabajos previos tanto internacionales como nacionales, indicándose los antecedentes a nivel internacional, citándose a Rajiwate et al. (2020) quienes en la India, plantearon como objetivo principal del estudio de métodos eliminar las operaciones innecesarias y obtener la mejor manera de realizar operaciones en la industria de fabricación en caliente y en frío, concluyeron que, en el lugar de trabajo, las normas no se cumplen adecuadamente, lo que genera retrasos en la producción, lo que se traduce en un bajo índice de productividad.

Montoya-Reyes et al. (2020) en su investigación en Barcelona. Su objetivo era idear un método basado en la aplicación de métodos de ingeniería para reducir el tiempo de inactividad y mejorar las líneas de producción. Considerando que el método propuesto reduce el tiempo de inactividad en un 41% y requiere solo el 50% de la mano de obra disponible, se determina que el método puede ser utilizado para rediseñar el proceso de fabricación de celdas de producción.

Yuqui (2016) en su publicación planteó por objetivo: Verificar el flujo, la sincronización y el movimiento para aumentar la productividad en las plantas de ensamblaje del modelo Golden. Se concluyó que hubo tiempo de no producción y retrabajo, lo que retrasó el tiempo de producción y por ende afectó la productividad.

Maldonado (2018) los objetivos de su tesis son: Investigando el tiempo y el movimiento para mejorar la productividad de la línea de producción de ropa interior Soltex Apolo. Los autores concluyeron que los viajes excesivos y el tiempo de inactividad en las líneas de producción indican una gestión ineficiente de los recursos humanos, de máquinas y de infraestructura y prácticas laborales inapropiadas.

Huila (2017) en su publicación tuvo por finalidad: Identificar, analizar y sugerir mejoras para solucionar problemas como baja productividad, tiempo improductivo, bajos niveles de producción y alto desperdicio, paradas constantes de máquinas, con una línea de perfil en metalmecánica. El autor afirmó que el logro de la meta sentará un precedente, mejorará continuamente la estructura y resolverá

los problemas de otras líneas de producción en la fábrica, para lograr la máxima eficiencia de todos los procesos en esta industria de maquinaria de procesamiento de metales y convertirse en la empresa más competitiva del mercado.

Los precedentes nacionales fueron presentados de manera similar, haciendo referencia a la investigación Fernández (2021) quien planteó como propósito: Al identificar la correlación entre las variables de tiempo justo y las ganancias de productividad, los investigadores pudieron establecer un vínculo entre la entrega a tiempo y las ganancias de productividad laboral en el área de montaje de una empresa metalúrgica en Lima.

Gonzales (2021) en su investigación obtuvo el propósito de determinar cuándo y hasta dónde se incrementará la productividad de la mencionada empresa. Se deduce que la mejora del método de trabajo aumentó en un 23,80%, la actividad de producción pasó de un 42,31% a un 52,38%, el tiempo estándar se redujo en un 4,99%, equivalente a 541,61 minutos, y se mejoró el rendimiento de la línea de producción. 14,29%. La eficiencia y la eficacia aumentaron un 26 % y un 30 %, respectivamente, y la productividad aumentó un 40 %.

En la investigación de Huallpa (2018) , el objetivo fue realizar un estudio de la sincronización y el movimiento de las áreas de producción, especialmente las líneas principales, con el fin de formular recomendaciones para aumentar la productividad. La conclusión es que el análisis de investigación y las recomendaciones a través del tiempo y el movimiento aumentarán la productividad de la línea de producción principal de la empresa; ajusto la máquina para reducir el valor de reinicio alto, reduciendo así el valor de tiempo estándar; redistribuyó las plantas para reducir el transporte distancia y reducir el transporte a menos de 1,5 metros Tiempo; finalizar los muebles, reducir el tiempo de preparación de materiales y herramientas, y facilitar el pedido.

Collado y Rivera (2018) A través de su trabajo, proponen mejoras basadas en estudios de tiempo de ejecución, teniendo en cuenta ideas de enfoques de ingeniería, para aumentar la productividad de las áreas de servicio y almacenamiento. Llegaron a la conclusión de que el estudio redujo las horas del taller de máquinas al priorizar la optimización de los ciclos de trabajo, la velocidad

y los pedidos para mejorar la productividad y el servicio al cliente. Los resultados son validados por pruebas estadísticas que demuestran una mejora en el tiempo de procesamiento.

Cruzado (2018) en su investigación se planteó identificar la aplicación de los estudios de tiempo y movimiento en las últimas dos décadas, junto con las técnicas y herramientas más utilizadas, así como las áreas donde se han aplicado y las que quedan por explorar. El uso de estudios de tiempo y movimiento en los procesos de producción, como lo demuestran nueve artículos de investigación publicados entre 2014 y 2018 que detallan el uso de métodos tradicionales de monitoreo relacionados con el trabajo, estudios de tiempo de cronómetros y estándares de programación basados en tiempo.

Luego, se introduce la teoría relacionada con la investigación de la variable tiempo. Una técnica, método o herramienta para evaluar la puntualidad de las actividades en un proceso completado o una colección de procesos, el tiempo requerido para completar cada proceso y la cantidad de tiempo requerido para completar un producto o lograr un proceso de estado para ser registrado. determinar el proceso de producción (Kanawaty, 1996).

Instrumentos y herramientas para el estudio del tiempo Según Kanawaty (1996), el estudio del tiempo requiere un cronómetro, una pizarra para registrar las observaciones y un formulario de estudio de tiempos.

Así mismo, se realizan estudios de tiempos con cronómetro, se registran los datos en un formato diseñado para el tipo de estudio, se registra la información y métodos utilizados en el trabajo, y la siguiente etapa es medir el tiempo de operación. Estudie los tiempos con un cronómetro, incluida la determinación de cuánto tiempo le toma a una persona calificada completar un trabajo en particular durante el curso normal.

Las tablas de análisis de tiempo necesitan registrar una gran cantidad de datos, tales como: código o descripción de los elementos, duración de los elementos, notas explicativas.

Según García (2005). el tiempo estándar se refiere al tiempo promedio para completar una tarea. Considere los factores cíclicos (repetitivos, constantes, variables), aleatorios o aleatorios observados durante el estudio de tiempos. Se agregaron las siguientes adiciones al tiempo del valor actual: Personal, Circunstancias y Especial.

$$\textit{Tiempo Estandar} = \textit{Tiempo normal}(1 + \% \textit{ de Tolerancia})$$

El tiempo normal es la cantidad de tiempo que tarda un operador normal o estándar en completar una operación a un ritmo estándar sin retrasos debido a razones personales o cualquier otra circunstancia imprevista.

Tolerancia, es el porcentaje de tiempo relacionado con la fatiga ocasionada por las labores del trabajo, necesidades personales e interrupciones no imputables al operario.

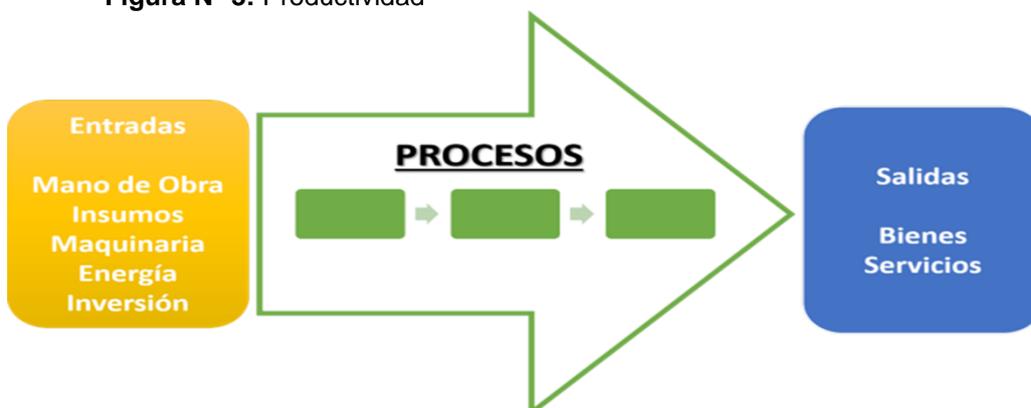
El tempo time de producción (takt time) es la principal característica que permite al sistema mantener un ritmo de producción estable y lo más importante sincronizado con la demanda. Es la tasa a la que debe operar el sistema para satisfacer la demanda, por lo que es la línea divisoria entre el tiempo disponible y las unidades de demanda.

$$\textit{Takt time} = \frac{\textit{Tiempo disponible}}{\textit{Unidades demandadas}}$$

En esta sección se presenta en detalle la teoría relacionada con las variables de productividad. Según Gutiérrez (2010), se refiere a la relación entre el valor de la cantidad producida y la cantidad de recursos utilizados en el proceso productivo. Además, la productividad (definida como la relación entre los resultados reales y los esperados) nos permite evaluar el nivel de cumplimiento de las metas establecidas.

$$Productividad = Eficiencia \times calidad$$

Figura N° 3: Productividad



Fuente: Elaboración propia

Alcanzar las metas al menor costo unitario posible es, por definición, eficiencia. Su propósito es buscar el mejor uso de los recursos disponibles para lograr las metas deseadas (Chow, 2010, p. 391).

La eficiencia es un nivel de rendimiento que describe el uso de la menor cantidad de entrada para lograr la mayor cantidad de salida. Es decir, utiliza la menor cantidad de recursos posible para lograr el objetivo.

Figura N° 4: Eficiencia



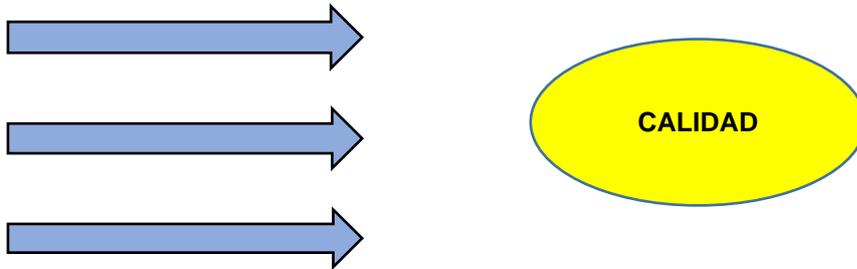
Fuente: Elaboración propia

Se manifiesta en la forma en que se utilizan los recursos de la empresa: mano de obra, materias primas, tecnología, etc.

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ alcanzado}{Tiempo\ esperado} \times 100$$

La calidad de un servicio o producto es el conjunto de atributos y cualidades que le permiten satisfacer las necesidades, preferencias y expectativas de los clientes. Estas características están relacionadas con la entrada, el diseño, la presentación, el servicio al cliente, etc.

Figura N° 5: Calidad



Fuente: Elaboración propia

$$Calidad = \frac{Produccion\ total - Produccion\ defectuosa}{Produccion\ total} \times 100$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Se utiliza para resolver problemas mediante la formulación de nuevas teorías. Se basa en aportes teóricos y sus hallazgos sobre los beneficios y el bienestar de la comunidad (Valderrama, 2013).

Diseño de Investigación

Los diseños cuasiexperimentales manipulan intencionalmente al menos una variable independiente para estudiar cómo afecta e interactúa con una o más variables dependientes (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 148). Es un diseño con un conjunto de medidas previas (antes) y posteriores (después) de la variable dependiente.

Esquema de diseño:

G O1 X O2

Dónde:

G: Grupo

X: Variable independiente

O1: Medición antes (Pre –test).

O2: Medición después (Post –test).

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Variable independiente: Estudio de época. – Es una técnica, método o herramienta que permite evaluar la temporización de las actividades de un proceso completo o serie de procesos, registrar el tiempo requerido para completar cada

proceso y determinar el tiempo requerido para llegar a un producto o estado a lo largo del proceso de producción (Kanawaty, 1996).

Variable dependiente: Productividad. – Es la correspondencia entre el valor de la cantidad producida y la cantidad de recursos utilizados en el proceso productivo. Asimismo, la productividad es la relación entre los resultados obtenidos y los resultados esperados, lo que nos permite medir el logro de las metas planificadas (Gutiérrez, 2010).

Operacionalización de variables (ver anexo 02)

Según, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “La operacionalización se fundamenta en la definición conceptual y operacional de la variable” (p. 243).

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

En la investigación se ha considerado como población al tiempo de producción diaria de Niples metálicos desde el 01 setiembre al 06 octubre del 2019 para el pretest y se ha consideraron como postest el tiempo de producción diaria de Niples metálicos desde el 09 de octubre al 13 de noviembre del 2019.

Muestra

En la presente investigación se consideró como muestra al tiempo de producción de Niples metálicos en un plazo de 36 días antes (pretest) del estudio de tiempo y 36 días después del estudio de tiempo (postest).

Muestreo

En el trabajo se utiliza un muestreo no probabilístico e intencional en vista que se han considerado un plazo establecido a criterio de la investigadora.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

La técnica de recolección de datos utilizada fue la observación.

Instrumentos

Una buena herramienta de medición es aquella que registra con precisión los datos observables correspondientes al concepto o variable que está considerando el investigador.

Este estudio utiliza formularios de recopilación de datos para medir las métricas.

El grado en que un medidor representa con precisión un área particular de contenido a medir se denomina efectividad del contenido.

La validación del contenido de la herramienta es revisada por tres ingenieros altamente calificados de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

3.5. Procedimientos

Se analizó el proceso de producción para cumplir con los objetivos establecidos según el requisito del cliente de que la producción requerida de 1440 unidades de niples metálicos se fabrique en 60 días. Esta investigación estuvo dirigido a mejorar los tiempos de entrega, la cantidad requerida según el tiempo asignado de 24 unidades por día.

Figura N° 6: Niple metálico



Fuente: (Trevisa, 2022)

Estudio de Tiempos

Tiempo Estándar antes. – Antes de que se implementara la mejora, el cálculo del tiempo estándar mostraba que el tiempo estándar promedio para producir 1 unidad era de 23,48 minutos. Anexo 03

Takt Time antes. - De acuerdo al requerimiento el tiempo necesario para la fabricación por unidad fue de 3 unidades por hora. El Takt time requerido es de 0.33 hora por unidad (20mn), de acuerdo a lo observado en la tabla del anexo 04 el Tack time encontrado fue de 0.38 hora por unidad producida.

$$\text{Takt time} = \frac{8 \text{ horas}}{24 \text{ unidades}}$$

$$\text{Takt time} = 0.33 \text{ hora/Unid}$$

Los tiempos de producción no están de acuerdo con lo requerido por el plan de producción del área, según análisis de la hoja de recolección de datos.

Productividad

eficiencia anterior. - Según los datos del formulario de recogida de datos del Anexo 5, la eficiencia media es del 85%.

Calidad anterior. – Según los datos obtenidos en el formulario de recogida de datos del apartado de calidad del Anexo 6, la calidad media es del 90%.

Después de examinar los resultados, se decidió analizar las áreas que afectan la productividad utilizando el método de análisis gráfico de Ishikawa para identificar las posibles causas de la baja productividad e implementar las mejoras necesarias.

Mano de obra. – Se realizó la retroalimentación sobre el diseño del producto, los tiempos de fabricación programados y los requerimientos del cliente. Al realizar las correcciones al procedimiento de soldadura TIG que se estaba utilizando en conjunto con la entrada continua a FCAW, se realizó la retroalimentación correspondiente.

Métodos. - Se hizo correcciones en el procedimiento de la soldadura de TIG que era con aporte, a FCAW con aporte continuo.

Medio o layout. – En cuanto al layout existente se hizo la redistribución de dos máquinas que participan en el proceso, se redujo el recorrido, se eliminó los elementos y materiales que no participan en la producción.

Luego de las mejoras implementadas se realizó nuevamente las observaciones a través de los instrumentos utilizados obteniéndose los siguientes resultados:

Estudio de tiempos

después de la hora estándar. – Después de implementar la mejora para calcular el tiempo de entrega estándar, el tiempo de entrega estándar promedio por unidad es de 19,90 minutos. Anexo 07

después de un tiempo fijo. - Según lo solicitado, el tiempo necesario para fabricar una unidad es de tres unidades por hora. El tiempo de pegado requerido es de 0,33 horas/unidad (20 min), y según las observaciones de la tabla del Anexo 6, el tiempo de pegado recientemente encontrado es de 0,32 horas/unidad producida.

Productividad

Eficiencia después. - En cuanto a la eficiencia, según los datos obtenidos en el formulario de recolección de datos del Anexo 08, la eficiencia promedio fue de 103%.

Calidad después. – Con base en los datos recopilados en el formulario de recopilación de datos del Anexo 09, que trata sobre la calidad, la calidad promedio fue del 98%.

3.6. Métodos de análisis de datos

Según Valderrama (2013), “Una vez disponibles los datos, el siguiente paso es realizar un análisis para dar respuesta a nuestra pregunta inicial, pudiendo así

aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en el estudio. El análisis a realizar será cuantitativo (p. 229).

Análisis descriptivo

Los métodos estadísticos relacionados con resumir y describir datos, como tablas, gráficos y análisis utilizando algunos cálculos, se denominan colectivamente estadísticas descriptivas (Córdoba, 2003, p.1).

El análisis y procesamiento de los datos se realizó con el software estadístico SPSS versión 26 y Microsoft Office Excel.

En el estudio actual, los datos se analizaron utilizando las medidas de tendencia central de la moda, la mediana y la media.

Además, medidas de dispersión como rango, desviación media, desviación estándar y varianza.

Los gráficos utilizados serán histogramas y gráficos de barras.

Análisis inferencial

La estadística inferencial se utiliza para probar hipótesis y estimar parámetros (Hernández et al., 2014).

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk según Barreiro et al. (2006) Esta es la prueba más recomendada para determinar la normalidad de la muestra, especialmente cuando se trata de números reducidos de datos ($n \leq 50$). Se basa en ajustar datos medidos a una línea de probabilidad normal (p. 56).

prueba de Wilcoxon. Según Sánchez (2015), es "una prueba de suma de rangos que se usa comúnmente para comparar las medianas de dos conjuntos independientes. Está diseñada para probar la hipótesis nula de que un elemento de la primera muestra es más pequeño en órdenes de magnitud, y $p(X < Y) = 0,5$ de probabilidad." (p. 19).

Considera la autenticidad de los resultados, el respeto a la propiedad intelectual, las creencias políticas, religiosas y morales; el respeto al medio

ambiente y la biodiversidad; la responsabilidad social, política, legal y moral; el respeto a la privacidad; la protección de la identidad de los participantes de la investigación; la honestidad, etc.

3.7. Aspectos éticos

El comportamiento de los investigadores a lo largo del desarrollo de la investigación se ajusta a lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo y la Resolución de la Vicerrectoría de Investigación N° 110-2022-VI-UCV, aprobada a fines del presente proyecto "Guía de preparación de productos de investigación".

Adicionalmente, la conducción de la investigación se ha ajustado adecuadamente de acuerdo con los principios éticos, por lo que se han utilizado las normas de referencia ISO 690, que han sido debidamente aplicadas, para citar a todos los autores cuyos conceptos se utilizaron en el desarrollo de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

En esta parte se obtuvieron por resultados para el objetivo general: Determinar como el Estudio de Tiempos mejora la productividad en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L.; la producción requerida de fabricación de niples metálicos es de 1,440 und en un periodo de tiempo de 60 días de acuerdo al requerimiento del cliente, de acuerdo a esto se hizo un análisis del proceso productivo con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados.

Pre-Test:

Tabla N° 2: Observaciones de tiempo proceso de corte

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE CORTE								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Recepcion de MP	0.56	0.59	0.58	0.51	0.57	0.57	0.56	0.6
Requerimiento de corte	0.50	0.56	0.49	0.46	0.54	0.53	0.51	0.6
Corte de partes	2.25	2.27	2.24	2.12	2.45	2.44	2.30	2.6
Biselado	1.45	1.48	1.40	1.42	1.54	1.55	1.47	1.7
Inspección	0.37	0.39	0.36	0.32	0.45	0.37	0.38	0.4
TOTAL (Min)	5.13	5.29	5.07	4.83	5.55	5.46	5.22	6.0
TOTAL (Hrs)	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del tiempo estándar antes de la implementación de la mejora, el tiempo estándar promedio para el proceso de cortes fue de 6.0 minutos.

Tabla N° 3: Observaciones de tiempo proceso de ensamblado

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ENSAMBLADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Mecanizado P1	2.08	2.05	2.04	2.06	2.12	2.11	2.08	2.4
Mecanizado P2	1.98	1.99	1.94	1.95	2.14	2.07	2.01	2.3
Union P1 + P2	0.98	0.99	0.97	0.89	1.09	0.97	0.98	1.1
Union de conectores + P2	1.03	1.05	1.02	0.98	1.20	1.08	1.06	1.2
Inspección	0.95	0.97	0.94	0.91	0.99	0.93	0.95	1.1
Soldadura SMAW	2.73	2.79	2.72	2.68	2.99	2.98	2.82	3.2
Inspección	0.95	0.98	0.94	0.92	1.05	0.94	0.96	1.1
TOTAL (Min)	10.70	10.82	10.57	10.39	11.58	11.08	10.86	12.5
TOTAL (Hrs)	0.18	0.18	0.18	0.17	0.19	0.18	0.18	0.21

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del tiempo estándar antes de la implementación de la mejora, el tiempo estándar promedio para el proceso de ensamblado fue de 12.5 minutos.

Tabla N° 4: Observaciones de tiempo proceso de acabado

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ACABADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Esmerilado	1.02	1.05	1.01	1.01	1.24	1.14	1.08	1.2
Escobillado	1.03	1.07	1.02	1.01	1.11	1.16	1.07	1.2
Escoriado	0.95	0.96	0.94	0.97	1.08	1.03	0.99	1.1
Tratamiento anticorrosivo	0.75	0.72	0.74	0.73	0.89	0.87	0.78	0.9
Inspección	0.45	0.44	0.42	0.36	0.46	0.43	0.43	0.5
TOTAL (Min)	4.20	4.24	4.13	4.08	4.78	4.63	4.34	4.99
TOTAL (Hrs)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del tiempo estándar antes de la implementación de la mejora, el tiempo estándar promedio para el proceso de acabado fue de 4.99 minutos.

Tabla N° 5: Observaciones de tiempo total del proceso

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO TOTAL DEL PROCESO								
TIEMPOS	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
	20.03	20.35	19.77	19.30	21.91	21.17	20.42	23.48
TIEMPO (Min)	23.03	23.40	22.74	22.20	25.20	24.35	20.42	23.48
TIEMPO (Hr)	0.38	6.50	7.20	6.70	6.90	6.90	6.83	0.39

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del tiempo estándar antes de la implementación de la mejora, de lo observado el tiempo estándar promedio para la fabricación de una unidad es de 23.48 minutos.

Tabla N° 6: Tack-time

Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martinez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		TUP (Tack time)		
Fecha de inicio de recolección		01/09/2019		
Fecha de fin de recolección		06/10/2019		
N° de muestras		36		
Tack time requerido (hora x und)		0.33 h (20 mn)		
N° de muestras	Fecha	Unidades producidas	Tiempo utilizado	Tack time (hora x und)
1	01/09/2019	1	0.38	0.38
2	02/09/2019	1	0.39	0.39
3	03/09/2019	1	0.38	0.38
4	04/09/2019	1	0.37	0.37
5	05/09/2019	1	0.42	0.42
6	06/09/2019	1	0.41	0.41
7	07/09/2019	1	0.40	0.40
8	08/09/2019	1	0.38	0.38
9	09/09/2019	1	0.35	0.35
10	10/09/2019	1	0.39	0.39
11	11/09/2019	1	0.37	0.37
12	12/09/2019	1	0.34	0.34
13	13/09/2019	1	0.44	0.44
14	14/09/2019	1	0.39	0.39
15	15/09/2019	1	0.34	0.34
16	16/09/2019	1	0.35	0.35
17	17/09/2019	1	0.42	0.42
18	18/09/2019	1	0.35	0.35
19	19/09/2019	1	0.38	0.38
20	20/09/2019	1	0.38	0.38
21	21/09/2019	1	0.39	0.39
22	22/09/2019	1	0.40	0.40
23	23/09/2019	1	0.44	0.44
24	24/09/2019	1	0.45	0.45
25	25/09/2019	1	0.38	0.38
26	26/09/2019	1	0.41	0.41
27	27/09/2019	1	0.40	0.40
28	28/09/2019	1	0.43	0.43
29	29/09/2019	1	0.36	0.36
30	30/09/2019	1	0.36	0.36
31	01/10/2019	1	0.34	0.34
32	02/10/2019	1	0.34	0.34
33	03/10/2019	1	0.35	0.35
34	04/10/2019	1	0.39	0.39
35	05/10/2019	1	0.43	0.43
36	06/10/2019	1	0.38	0.38
Total general		36.00	13.85	0.38

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al requerimiento el tiempo necesario para la fabricación por unidad es de 3 unidades por hora. El Tack time requerido es de 0.33 hora por unidad (20mn), de acuerdo a lo observado en la tabla N°6 el tack time encontrado fue de 0.38 hora por unidad producida.

$$\text{Tack time} = \frac{8 \text{ horas}}{24 \text{ unidades}}$$

$$\text{Tack time} = 0.33 \text{ hora/Unid}$$

De acuerdo al análisis de la hoja de recolección de datos los tiempos de ritmo de la producción no estaban de acuerdo a lo requerido por el plan de producción del área.

Luego de los resultados obtenidos se procedió a analizar las áreas que inciden en la productividad a través del método de la gráfica de Ishikawa para identificar las posibles causas que originan la baja productividad.

Mano de obra. – Se realizó la retroalimentación sobre el diseño del producto, los tiempos de fabricación programados y los requerimientos del cliente. En cuanto a la mano de obra calificada al hacer correcciones en el procedimiento de la soldadura de MIG que era con aporte a FCAW con aporte continuo, se hizo la retroalimentación respectiva.

Métodos. - Se hizo correcciones en el procedimiento de la soldadura de MIG que era con aporte, a FCAW con aporte continuo.

Medio o layout. – En cuanto al layout existente se hizo la redistribución de 02 máquinas que participan en el proceso, se redujo el recorrido, se eliminó los elementos y materiales que no participan en la producción.

Luego de las mejoras implementadas se realiza nuevamente las observaciones a través de los instrumentos utilizados obteniéndose los siguientes resultados:

Post-Test:

Tabla N° 7: Observaciones de tiempo proceso de corte

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE CORTE								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Recepcion de MP	0.30	0.31	0.30	0.31	0.32	0.30	0.31	0.4
Requerimiento de corte	0.30	0.31	0.32	0.33	0.32	0.33	0.32	0.4
Corte de partes	1.56	1.57	1.56	1.57	1.57	1.58	1.57	1.8
Biselado	1.37	1.36	1.38	1.36	1.37	1.36	1.37	1.6
Inspección	0.36	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.37	0.4
TOTAL (Min)	3.89	3.92	3.92	3.94	3.94	3.94	3.93	4.5
TOTAL (Hrs)	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de tiempo estándar después de la implementación de la mejora, de acuerdo a lo observado el tiempo estándar promedio para el proceso de corte fue de 4.5 minutos

Tabla N° 8: Observaciones de tiempo proceso de ensamblado

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ENSAMBLADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Mecanizado P1	2.01	2.02	2.03	2.01	2.01	2.02	2.02	2.3
Mecanizado P2	1.65	1.66	1.65	1.66	1.67	1.65	1.66	1.9
Union P1 + P2	0.88	0.87	0.88	0.89	0.87	0.89	0.88	1.0
Union de conectores + P2	0.99	0.97	0.96	0.98	0.97	0.96	0.97	1.1
Inspección	0.85	0.86	0.84	0.85	0.86	0.84	0.85	1.0
Soldadura FCAW	2.55	2.56	2.55	2.56	2.55	2.54	2.55	2.9
Inspección	0.68	0.69	0.65	0.67	0.68	0.67	0.67	0.8
TOTAL (Min)	9.61	9.63	9.56	9.62	9.61	9.57	9.60	11.0
TOTAL (Hrs)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.18

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de tiempo estándar después de la implementación de la mejora, de acuerdo a lo observado el tiempo estándar promedio para el proceso de ensamblado fue de 11 minutos

Tabla N° 9: Observaciones de tiempo proceso de acabado

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ACABADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Esmerilado	0.88	0.87	0.85	0.88	0.87	0.85	0.87	1.0
Escobillado	0.92	0.93	0.94	0.92	0.91	0.92	0.92	1.1
Escoriado	0.85	0.85	0.87	0.86	0.85	0.85	0.86	1.0
Tratamiento anticorrosivo	0.72	0.71	0.71	0.72	0.72	0.71	0.72	0.8
Inspección	0.41	0.41	0.42	0.42	0.41	0.42	0.42	0.5
TOTAL (Min)	3.78	3.77	3.79	3.80	3.76	3.75	3.78	4.34
TOTAL (Hrs)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de tiempo estándar después de la implementación de la mejora, de acuerdo a lo observado el tiempo estándar promedio para el proceso de acabado fue de 4.34 minutos

Tabla N° 10: Observaciones de tiempo total del proceso

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO TOTAL DEL PROCESO								
TIEMPOS	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
		17.28	17.32	17.27	17.36	17.31		
TIEMPO (Min)	19.87	19.92	19.86	19.96	19.91	19.85	17.30	19.90
TIEMPO (Hr)	0.33	6.50	7.20	6.70	6.90	6.90	6.83	0.33

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de tiempo estándar después de la implementación de la mejora, de acuerdo a lo observado el tiempo estándar promedio para la fabricación de una unidad es de 19.90 minutos.

Tabla N° 11: Tack-Time

Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martínez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		TUP (Tack time)		
Fecha de inicio de recolección		09/10/2019		
Fecha de fin de recolección		13/11/2019		
N° de muestras		36		
Tack time requerido (hora x und)		0.33 h (20 mn)		
N° de muestras	Fecha	Unidades producidas	Tiempo utilizado	Tack time (hora x und)
1	09/10/2019	1	0.34	0.34
2	10/10/2019	1	0.33	0.33
3	11/10/2019	1	0.32	0.32
4	12/10/2019	1	0.35	0.35
5	13/10/2019	1	0.31	0.31
6	14/10/2019	1	0.33	0.33
7	15/10/2019	1	0.32	0.32
8	16/10/2019	1	0.31	0.31
9	17/10/2019	1	0.30	0.30
10	18/10/2019	1	0.34	0.34
11	19/10/2019	1	0.31	0.31
12	20/10/2019	1	0.33	0.33
13	21/10/2019	1	0.32	0.32
14	22/10/2019	1	0.31	0.31
15	23/10/2019	1	0.34	0.34
16	24/10/2019	1	0.32	0.32
17	25/10/2019	1	0.31	0.31
18	26/10/2019	1	0.34	0.34
19	27/10/2019	1	0.29	0.29
20	28/10/2019	1	0.34	0.34
21	29/10/2019	1	0.32	0.32
22	30/10/2019	1	0.31	0.31
23	31/10/2019	1	0.33	0.33
24	01/11/2019	1	0.34	0.34
25	02/11/2019	1	0.30	0.30
26	03/11/2019	1	0.33	0.33
27	04/11/2019	1	0.31	0.31
28	05/11/2019	1	0.32	0.32
29	06/11/2019	1	0.30	0.30
30	07/11/2019	1	0.29	0.29
31	08/11/2019	1	0.32	0.32
32	09/11/2019	1	0.31	0.31
33	10/11/2019	1	0.34	0.34
34	11/11/2019	1	0.31	0.31
35	12/11/2019	1	0.33	0.33
36	13/11/2019	1	0.32	0.32
Total general		36.00	11.54	0.32

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de tiempo estándar después de la implementación de la mejora, de acuerdo a lo observado el tiempo estándar promedio para la fabricación de una unidad es de 19.90 minutos; de acuerdo a lo observado en la tabla N°11 el nuevo Tack time encontrado fue de 0.32 hora por unidad producida.

se obtuvieron por resultados para el objetivo específico 1: Determinar como el Estudio de Tiempos mejora la eficiencia en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L., se demostró que fueron un 85% antes y un 103% después, se puede concluir que hubo una mejora del 18 %.

Tabla N° 12: eficiencia (Pretest)

Instrumento de recolección de datos				
Empresa	INTECH REPRESENTACIONES EIRL			
Responsable	Yovana Martínez Galarza			
Producto	Niple metálico de 3"			
Dimensión	Eficiencia			
Fecha de inicio de recolección	01/09/2019			
Fecha de fin de recolección	06/10/2019			
N° de muestras	36			
Horas programadas	288			
N° de muestras	Fecha	Tiempo utilizado	Tiempo programado	Eficiencia %
1	01/09/2019	0.38	0.33	86%
2	02/09/2019	0.39	0.33	85%
3	03/09/2019	0.38	0.33	87%
4	04/09/2019	0.37	0.33	89%
5	05/09/2019	0.42	0.33	79%
6	06/09/2019	0.41	0.33	81%
7	07/09/2019	0.40	0.33	83%
8	08/09/2019	0.38	0.33	87%
9	09/09/2019	0.35	0.33	94%
10	10/09/2019	0.39	0.33	84%
11	11/09/2019	0.37	0.33	89%
12	12/09/2019	0.34	0.33	96%
13	13/09/2019	0.44	0.33	76%
14	14/09/2019	0.39	0.33	85%
15	15/09/2019	0.34	0.33	98%
16	16/09/2019	0.35	0.33	94%
17	17/09/2019	0.42	0.33	78%
18	18/09/2019	0.35	0.33	95%
19	19/09/2019	0.38	0.33	86%
20	20/09/2019	0.38	0.33	88%
21	21/09/2019	0.39	0.33	85%
22	22/09/2019	0.40	0.33	83%
23	23/09/2019	0.44	0.33	75%
24	24/09/2019	0.45	0.33	73%
25	25/09/2019	0.38	0.33	87%
26	26/09/2019	0.41	0.33	81%
27	27/09/2019	0.40	0.33	83%
28	28/09/2019	0.43	0.33	77%
29	29/09/2019	0.36	0.33	93%
30	30/09/2019	0.36	0.33	92%
31	01/10/2019	0.34	0.33	97%
32	02/10/2019	0.34	0.33	97%
33	03/10/2019	0.35	0.33	96%
34	04/10/2019	0.39	0.33	85%
35	05/10/2019	0.43	0.33	77%
36	06/10/2019	0.38	0.33	87%
Total general		11.63	9.90	85%

Fuente: Elaboración propia

Donde se puede demostrar que la Productividad en cuanto a la eficiencia de acuerdo a los datos obtenidos en la hoja de recolección de datos de la tabla N° 12 el promedio de la eficiencia es de 85%.

Tabla N° 13: eficiencia (Pretest)

Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martinez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		Eficiencia		
Fecha de inicio de recolección		09/10/2019		
Fecha de fin de recolección		13/11/2019		
N° de muestras		36		
Horas programadas		288		
N° de muestras	Fecha	Tiempo utilizado	Tiempo programado	Eficiencia %
1	09/10/2019	0.34	0.33	97%
2	10/10/2019	0.33	0.33	100%
3	11/10/2019	0.32	0.33	103%
4	12/10/2019	0.35	0.33	94%
5	13/10/2019	0.31	0.33	106%
6	14/10/2019	0.33	0.33	100%
7	15/10/2019	0.32	0.33	103%
8	16/10/2019	0.31	0.33	106%
9	17/10/2019	0.30	0.33	110%
10	18/10/2019	0.34	0.33	97%
11	19/10/2019	0.31	0.33	106%
12	20/10/2019	0.33	0.33	100%
13	21/10/2019	0.32	0.33	103%
14	22/10/2019	0.31	0.33	106%
15	23/10/2019	0.34	0.33	97%
16	24/10/2019	0.32	0.33	103%
17	25/10/2019	0.31	0.33	106%
18	26/10/2019	0.34	0.33	97%
19	27/10/2019	0.29	0.33	114%
20	28/10/2019	0.34	0.33	97%
21	29/10/2019	0.32	0.33	103%
22	30/10/2019	0.31	0.33	106%
23	31/10/2019	0.33	0.33	100%
24	01/11/2019	0.34	0.33	97%
25	02/11/2019	0.30	0.33	110%
26	03/11/2019	0.33	0.33	100%
27	04/11/2019	0.31	0.33	106%
28	05/11/2019	0.32	0.33	103%
29	06/11/2019	0.30	0.33	110%
30	07/11/2019	0.29	0.33	114%
31	08/11/2019	0.32	0.33	103%
32	09/11/2019	0.31	0.33	106%
33	10/11/2019	0.34	0.33	97%
34	11/11/2019	0.31	0.33	106%
35	12/11/2019	0.33	0.33	100%
36	13/11/2019	0.32	0.33	103%
Total general		9.61	9.90	103%

Fuente: Elaboración propia

Así mismo después, En cuanto a la eficiencia de acuerdo a los datos obtenidos en la hoja de recolección de datos de la tabla N° 13 el promedio de la eficiencia es de 103 %.

se obtuvieron por resultados para el objetivo específico 2: Determinar como la aplicación de Estudio de Tiempos mejora la calidad en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L. se puede demostrar que la calidad mejoró de un valor de antes del 90% a uno de 98%, con un incremento del 8%.

Tabla N° 14: Calidad (Pretest)

Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martínez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		Calidad		
Fecha de inicio de recolección		01/09/2019		
Fecha de fin de recolección		06/10/2019		
N° de muestras		36		
N° de muestras	Fecha	Valoración real	Valoración estimada	Calidad %
1	01/09/2019	8.50	10	85%
2	02/09/2019	9.20	10	92%
3	03/09/2019	9.50	10	95%
4	04/09/2019	9.20	10	92%
5	05/09/2019	8.50	10	85%
6	06/09/2019	7.90	10	79%
7	07/09/2019	9.30	10	93%
8	08/09/2019	9.20	10	92%
9	09/09/2019	9.40	10	94%
10	10/09/2019	8.20	10	82%
11	11/09/2019	8.50	10	85%
12	12/09/2019	9.30	10	93%
13	13/09/2019	8.60	10	86%
14	14/09/2019	9.10	10	91%
15	15/09/2019	9.50	10	95%
16	16/09/2019	9.20	10	92%
17	17/09/2019	9.00	10	90%
18	18/09/2019	9.50	10	95%
19	19/09/2019	10.00	10	100%
20	20/09/2019	9.40	10	94%
21	21/09/2019	9.60	10	96%
22	22/09/2019	8.90	10	89%
23	23/09/2019	9.60	10	96%
24	24/09/2019	9.20	10	92%
25	25/09/2019	8.60	10	86%
26	26/09/2019	8.50	10	85%
27	27/09/2019	8.80	10	88%
28	28/09/2019	9.20	10	92%
29	29/09/2019	9.40	10	94%
30	30/09/2019	8.80	10	88%
31	01/10/2019	9.20	10	92%
32	02/10/2019	8.50	10	85%
33	03/10/2019	8.80	10	88%
34	04/10/2019	8.90	10	89%
35	05/10/2019	9.20	10	92%
36	06/10/2019	9.50	10	95%
Total general		325.70	360	90%

Fuente: Elaboración propia

Pos-test: donde se puede demostrar sobre la Calidad antes en cuanto a la calidad de acuerdo a los datos obtenidos en la hoja de recolección de datos de la tabla N°14 el promedio de la calidad es de 90%.

Tabla N° 15: Calidad (Pretest)

Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martinez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		Calidad		
Fecha de inicio de recolección		09/10/2019		
Fecha de fin de recolección		13/11/2019		
N° de muestras		36		
N° de muestras	Fecha	Valoracion real	Valoracion estimada	Calidad %
1	09/10/2019	9.60	10	96%
2	10/10/2019	9.70	10	97%
3	11/10/2019	9.80	10	98%
4	12/10/2019	10.00	10	100%
5	13/10/2019	9.90	10	99%
6	14/10/2019	9.80	10	98%
7	15/10/2019	9.70	10	97%
8	16/10/2019	9.90	10	99%
9	17/10/2019	9.60	10	96%
10	18/10/2019	9.90	10	99%
11	19/10/2019	9.70	10	97%
12	20/10/2019	10.00	10	100%
13	21/10/2019	9.90	10	99%
14	22/10/2019	9.80	10	98%
15	23/10/2019	9.70	10	97%
16	24/10/2019	9.80	10	98%
17	25/10/2019	10.00	10	100%
18	26/10/2019	9.60	10	96%
19	27/10/2019	9.70	10	97%
20	28/10/2019	9.80	10	98%
21	29/10/2019	9.90	10	99%
22	30/10/2019	9.60	10	96%
23	31/10/2019	9.70	10	97%
24	01/11/2019	9.80	10	98%
25	02/11/2019	9.90	10	99%
26	03/11/2019	10.00	10	100%
27	04/11/2019	9.80	10	98%
28	05/11/2019	9.70	10	97%
29	06/11/2019	9.60	10	96%
30	07/11/2019	9.90	10	99%
31	08/11/2019	9.80	10	98%
32	09/11/2019	9.70	10	97%
33	10/11/2019	9.90	10	99%
34	11/11/2019	10.00	10	100%
35	12/11/2019	9.90	10	99%
36	13/11/2019	9.70	10	97%
Total general		352.80	360	98%

Fuente: Elaboración propia

Así mismo en cuanto a la calidad de acuerdo a los datos obtenidos en la hoja de recolección de datos de la tabla N° 15 el promedio de la calidad es de 98 %.

4.2. Análisis inferencial

Análisis de la hipótesis general

Ha: El Estudio de Tiempos mejora la productividad en Intech Representaciones EIRL

Dependiendo del número de datos obtenidos, en este caso 36, es necesario determinar si los resultados obtenidos provienen de una distribución normal según el diagrama de distribución de Shapiro-Wilk, para evaluar la hipótesis general.

Si el valor de significación es $\leq 0,05$, los datos obtenidos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si el valor de significación $> 0,05$, los datos obtenidos tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 16: Prueba de normalidad para productividad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,854	36	,001
PRODUCTIVIDAD DESPUES	,897	36	,007

Fuente Elaboración propia

La tabla 16 muestra que la significancia de la productividad obtenida es:

Antes = 0,001 Después = 0,007

El nivel de significancia en ambos casos es inferior a 0,05, lo que indica que los datos obtenidos no corresponden a una distribución normal y que se debe utilizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon para contrastar las hipótesis.

Contrastación de hipótesis general

Ho: El Estudio de Tiempos no mejora la productividad en Intech Representaciones EIRL

Ha: El Estudio de Tiempos mejora la productividad en Intech Representaciones EIRL

Regla de decisión

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla N° 17: Comparación de medias antes y después de Wilcoxon

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	36	,6950	,10887	,43	,84
PRODUCTIVIDAD DESPUES	36	1,0230	,07603	,93	1,19

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la Tabla 17 muestran que la mediana anterior, 0,6950, es menor que la mediana posterior, que es 1,0230. Por tanto, no se cumple la primera regla de decisión propuesta, y se rechaza la hipótesis nula: el estudio de tiempos no mejoró la productividad de la EIRL de Representaciones Intech. Hipótesis alternativa aceptada: estudio de tiempos mejora la productividad expresada por Intech EIRL.

Análisis de hipótesis específicas

Hipótesis específica N° 1

Ha: El Estudio de Tiempos mejora la eficiencia en INTECH representaciones E.I.R.L

De acuerdo a la cantidad de datos obtenidos, este ejemplo es 36. Se debe juzgar si los resultados obtenidos obedecen a la distribución normal según el diagrama de distribución de Shapiro-Wilk, y luego juzgar si los datos obtenidos antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no. -paramétrico.

Si el valor de significación es $\leq 0,05$, los datos obtenidos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si el valor de significación $> 0,05$, los datos obtenidos tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 18: Prueba de normalidad para la eficiencia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	,924	36	,033
EFICIENCIA DESPUES	,898	36	,007

Fuente: elaboración propia

Según los datos recopilados en la tabla 18, se observa que las significancias de las eficiencias son:

Antes = 0,000 Después = 0,005

Los niveles de significación en ambos casos son inferiores a 0,05, lo que indica que los datos obtenidos no siguen una distribución normal y la hipótesis debe probarse mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis específica N°1

Ho El Estudio de Tiempos no mejora la eficiencia en Intech Representaciones EIRL

Ha: El Estudio de Tiempos mejora la eficiencia en Intech Representaciones EIRL

Regla de decisión

Ho: $\mu_{Efia} \geq \mu_{Efid}$

Ha: $\mu_{Efia} < \mu_{Efid}$

Tabla N° 19: Comparación de medias antes y después de Wilcoxon para la eficiencia

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	36	,8867	,03315	,81	,94
EFICIENCIA DESPUES	36	,9700	,01486	,94	,99

Fuente: elaboración propia

Los datos de la Tabla 19 muestran que la eficiencia promedio anterior es 0,8867, que es menor que la eficiencia promedio posterior, que es 0,9700. Como resultado, se refutó la primera regla de decisión propuesta, se rechazó la hipótesis nula: El Estudio de Tiempos no mejora la eficiencia en Intech Representaciones EIRL, y se aceptó la hipótesis alterna: El Estudio de Tiempos mejora la eficiencia en Intech Representaciones EIRL.

Hipótesis específica N° 2

Ha: El Estudio de Tiempos mejora la calidad en Intech Representaciones EIRL.

Según el número de datos obtenidos, en este ejemplo son 36. Hay que juzgar si los resultados obtenidos obedecen a la distribución normal según el diagrama de distribución de Shapiro-Wilk, y luego juzgar si los datos obtenidos antes y después tienen un comportamiento paramétrico. o no paramétrico.

Si el valor de significación es $\leq 0,05$, los datos obtenidos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si el valor de significación $> 0,05$, los datos obtenidos tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 20: Prueba de normalidad para la calidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
CALIDAD ANTES	,823	30	,000
CALIDAD DESPUES	,890	30	,005

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la Tabla 20, la importancia de la calidad de los resultados es la siguiente:

Antes = 0,000

Después = 0,005

En ambos casos, el valor de significación es menor a 0.05, lo que significa que los datos resultantes no siguen una distribución normal, y de acuerdo con la regla de decisión, la hipótesis se probará mediante la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis específica N°2

Ho: El Estudio de Tiempos no mejora la calidad en Intech Representaciones EIRL.

Ha: El Estudio de Tiempos mejora la calidad en Intech Representaciones EIRL.

Regla de decisión

Ho: $\mu_{Cla} \geq \mu_{Cld}$

Ha: $\mu_{Cla} < \mu_{Cld}$

Tabla N° 21: Comparación de medias antes y después de Wilcoxon para la calidad

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
CALIDAD ANTES	36	,7817	,10831	,52	,89
CALIDAD DESPUES	36	1,0540	,07815	,97	1,27

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la Tabla 21 muestran que la calidad media antes es 0.7817, la cual es menor que la calidad media después que tiene un valor de 1.0540, por lo que no se cumple la primera regla de decisión propuesta y se rechaza la hipótesis nula: Estudio de tiempos no mejora Intech Representaciones Calidad de firmas EIRL, aceptación de hipótesis alternativas: Un estudio temporal mejora calidad de Intech Representaciones EIRL.

V. DISCUSIÓN

En esta sección, se discute la aplicación de métodos de investigación temporal. Los resultados se discuten con respecto a los objetivos generales, con base en los resultados de los análisis descriptivos e inferenciales. Se encontró que la productividad aumentó del 78% antes de aplicar el estudio al 101%, una diferencia del 23%. Además, se rechazó la hipótesis nula: El estudio del Times no incrementó la productividad de las firmas de Intech Representaciones EIRL, apoyando la hipótesis alternativa: El estudio del Times incrementó la productividad de las firmas de Intech Representaciones EIRL, sustentada por evidencia para la prueba de hipótesis en promedio productividad antes y después del estudio, respectivamente igual a 0.6950 y 1.0230. Por lo tanto, se puede decir que el estudio de tiempos incrementa la productividad de Intech Representaciones EIRL. Esto está en línea con el estudio de Fernández (2021) sobre el justo a tiempo y el aumento de la productividad de los empleados en las áreas de montaje de las empresas de maquinaria metálica, quien encontró una fuerte correlación entre las dos variables del estudio de justo a tiempo. Nuevamente, coinciden con los hallazgos de Gonzales (2021), en su trabajo de investigación sobre tiempo y métodos para aumentar la productividad, encontró que las mejoras en los métodos de trabajo aumentaron en un 23,80 % y el tiempo de producción de la actividad aumentó en un 42,31 % a un 52,38 %, el estándar se reduce el tiempo en un 4,99%, o 541,61 minutos, y se aumenta la línea de producción. La eficiencia y la eficacia aumentaron un 26 % y un 30 %, respectivamente, y la productividad aumentó un 40 %. Los hallazgos de Hualpa (2018), en su estudio, se centraron en el análisis y recomendaciones para mejorar la productividad a través del estudio de tiempos y movimiento de la línea principal de producción y llegó a la misma conclusión que el análisis y recomendaciones del estudio de tiempos y el movimiento puede mejorar La eficiencia de producción de la línea de producción principal de la empresa; ajusté la máquina para reducir el alto valor de reinicio, reduciendo así el valor de tiempo estándar; redistribuí las plantas para reducir la distancia de transporte y reducir el tiempo de transporte de menos de 1,5 metros ; finalmente, implemente los muebles, reduzca el tiempo de preparación de material y herramientas, orden fácil. Collado y Rivera (2018) encontraron resultados similares. Un estudio sobre la mejora de la

productividad mediante el uso de herramientas de métodos de ingeniería encontró que el estudio redujo las horas de trabajo del taller de máquinas al tiempo que priorizó la racionalización, la velocidad y la secuenciación del ciclo de trabajo para mejorar la productividad y el servicio al cliente. Los investigadores concluyeron que los resultados son valiosos. Asimismo, concuerdan los hallazgos de Cruzado (2018) cuando estudia el tiempo y el movimiento en los procesos productivos: Una revisión sistemática concluye que el uso del tiempo y los métodos demostrados en este artículo de investigación se adaptan de forma convencional. Además, los hallazgos de Rajiwate et al. (2020), en su estudio científico sobre la mejora de la productividad a través de estudios de tiempos y estudios de movimiento, concluyeron que en el lugar de trabajo no se están cumpliendo adecuadamente los estándares, lo que provoca retrasos en la producción y, por lo tanto, conduce a una baja productividad. Por último, pero no menos importante, los hallazgos de Montoya-Reyes et al. (2020), en su estudio para desarrollar métodos para aumentar la productividad laboral y eliminar el tiempo de inactividad, encontraron que el método propuesto redujo el tiempo de inactividad en un 41 % y requirió solo el 50 % de la mano de obra disponible, lo que los llevó a concluir que el método se puede utilizar para modificar las unidades de fabricación.

Luego se discuten los resultados relacionados con la Hipótesis 1. Con base en los resultados de la observación, se determinó que la eficiencia promedio antes de implementar las mejoras fue del 85%. Luego de aplicar los estudios de tiempos y realizar las mejoras necesarias, se puede determinar que la eficiencia promedio es del 103%. La prueba de hipótesis muestra que la eficiencia media antes es de 0,8867, que es inferior a la eficiencia media después, con un valor de 0,9700, suponiendo que no se cumple la primera regla de decisión propuesta, por lo que se rechaza la hipótesis nula.: El estudio de tiempos no aumenta la eficiencia de representación de EIRL de Intech, aceptándose la hipótesis alternativa: El estudio de tiempos mejora la eficiencia de representación de EIRL de Intech. En concordancia con los resultados de Collado y Rivera (2018), concluyeron en su trabajo sobre el aumento de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería que el estudio reduce las horas de trabajo en los talleres de máquinas, priorizando la simplificación de los ciclos de trabajo, la velocidad y la

secuenciación, y apuntando a Mejore la productividad y el servicio al cliente, con resultados validados por estadísticas. Prueba para confirmar que los tiempos de procesamiento han mejorado. De nuevo, encajan con los hallazgos de Cruzado (2018), quien en su estudio sobre tiempo y movimiento durante la producción: Una revisión sistemática concluyó que el uso de tiempo y movimiento en la investigación de producción sigue siendo relevante hoy en día. artículos publicados entre 2014 y 2018 que aplicaron técnicas de medición del trabajo de manera tradicional, como estudios de tiempo con cronómetro y estándares de tiempo programado. Asimismo, los hallazgos de Yuqui (2016), quien estudió el flujo, el tiempo y el movimiento de un modelo dorado de una planta ensambladora de Megabuss para aumentar la productividad, y concluyó que cada trabajo tiene tiempo ocioso, lo que ralentiza la producción, afectando así la productividad. Los resultados, del mismo estudio, son similares a los investigados por Maldonado (2018), en cuanto al aumento de la productividad en las líneas de producción de ropa interior, quien concluyó que el movimiento excesivo e innecesario indica un manejo ineficiente de los recursos, mano de obra, maquinaria e infraestructura, y un método inadecuado de trabajo. Nuevamente, coinciden con los hallazgos de Huila (2017), en su artículo sobre estudios de tiempos y movimientos para mejorar la producción de perfiles de acero, quien concluyó que lograr esto sentaría un precedente para la mejora continua de estructuras para resolver problemas. en la planta, consiguiendo así la mayor productividad de fabricación posible en la industria de procesos. Además, los hallazgos de Rajiwate et al. (2020) En un estudio científico sobre la mejora de la productividad a través de estudios de tiempos y estudios de movimientos, concluyeron que no se están cumpliendo adecuadamente los estándares en el lugar de trabajo, lo que provoca retrasos en la producción, lo que a su vez se traduce en baja productividad. Finalmente, los hallazgos de Montoya-Reyes et al. (2020), en su estudio de métodos de ingeniería para aumentar la productividad laboral y eliminar el tiempo de inactividad, encontraron que el tiempo de inactividad se redujo en un 41 % utilizando el método propuesto y requirió solo el 50 % del esfuerzo disponible, concluyendo que el método se puede utilizar para rediseñar la fabricación. células.

Una discusión de los datos en relación con el supuesto específico 2 muestra que la calidad promedio antes de que se implementaran las mejoras era del 90 %. Luego de aplicar los estudios de tiempos y realizar las mejoras necesarias, llegó el momento de determinar la calidad visible en el Anexo 10, con un resultado promedio del 98%. Además, tras la prueba de hipótesis, se observa que la calidad media antes es 0,7817, que es inferior a la calidad media después de 1,0540, por lo que no se cumple la primera regla de decisión propuesta, y se rechaza la hipótesis nula. : Time Study no mejora la calidad de las firmas de Intech Representaciones EIRL; y aceptar la hipótesis alternativa: Time Study mejora la calidad de las representaciones de Intech EIRL. Por lo tanto, se puede concluir que los estudios temporales mejoran la calidad de Intech Representaciones EIRL. De acuerdo con los resultados de la investigación de Yuqui (2016), con base en la investigación científica sobre los procesos, tiempos y movimientos que pueden ser utilizados para incrementar la productividad de las plantas ensambladoras de automóviles Megabuss tipo Golden, se recomienda examinar estos procesos, tiempos y comportamientos Yuqi concluye que el tiempo de trabajo y el tiempo de inactividad Hay tiempo de inactividad, lo que retrasa la producción y reduce la productividad. De manera similar, los hallazgos de Maldonado (2018) sobre el tiempo y el movimiento para aumentar la productividad en la línea de producción de ropa interior de una empresa de indumentaria concluyeron que el tiempo ocioso y el movimiento excesivo e innecesario en la línea de producción indicaban una gestión ineficaz de los recursos humanos, la maquinaria y la infraestructura; y métodos de trabajo inadecuados. En línea con los resultados de Huila (2017), en su estudio de los tiempos y tendencias en el mejoramiento del proceso productivo de perfiles de acero, concluyó que el logro de la meta abrirá el camino para la mejora continua de los perfiles de acero. Estructura Resolver los problemas de otras líneas de producción de la fábrica para lograr el máximo rendimiento en todos los procesos en la industria de maquinaria metalúrgica, para ser la parte más competitiva del mercado. De nuevo, concuerda con los resultados de Rajiwate et al. (2020), en su estudio científico sobre la mejora de la productividad a través de estudios de tiempos y estudios de movimiento, concluyeron que en el lugar de trabajo no se están cumpliendo adecuadamente los estándares, lo que provoca retrasos en la producción y, por lo tanto, conduce a una baja productividad.

Además, este hallazgo concuerda con el de Montoya-Reyes et al. (2020). En su estudio para desarrollar métodos para aumentar la productividad laboral y eliminar el tiempo de inactividad, encontraron que el método propuesto reducía el tiempo de inactividad en un 41 % y requería solo el 50 % de la mano de obra disponible, lo que los llevó a concluir que el método podría usarse en unidades de fabricación. Asimismo, concuerdan con los hallazgos de Cruzado (2018), quien en su *Research on Time and Motion in Production Processes: A Systematic Review* concluyó que la aplicación de los estudios de tiempo y movimiento en los procesos productivos sigue siendo válida. Actualmente, como lo demuestran nueve artículos de investigación publicados entre 2014 y 2018, estos artículos aplican técnicas de medición de trabajo, estudios de tiempo con cronómetro y estándares de tiempo programado en formas tradicionales. Finalmente, los hallazgos de Montoya-Reyes et al. (2020), en su estudio de métodos de ingeniería para aumentar la productividad laboral y eliminar el tiempo de inactividad, encontraron que el tiempo de inactividad se redujo en un 41 % utilizando el método propuesto y requirió solo el 50 % del esfuerzo disponible, lo que resultó en que la conclusión es que el método puede ser utilizado para rediseñar las células de fabricación.

VI. CONCLUSIONES

Primero: Según los hallazgos de la investigación, el estudio de tiempo mejora la productividad de la producción de Niples Metálicos de Intech Representaciones EIRL. Según el análisis estadístico descriptivo, la productividad antes de las mejoras era del 78% y ahora es del 101%, con una diferencia del 23% demostrando que las mejoras realizadas fueron adecuadas.

Segunda: De acuerdo al análisis estadístico descriptivo, la eficiencia de producción de Niples Metálicos de la empresa Intech Representaciones EIRL antes del tiempo de estudio fue del 85%. Luego de las mejoras realizadas es de 103%, existiendo una diferencia del 18%, se demuestra que las mejoras que se realizaron fueron las adecuadas en cuanto a mejorar la eficiencia.

Tercera: El estudio de tiempo mejora la calidad en la producción de Niples metálicos de la empresa Intech Representaciones EIRL, según el análisis estadístico, descriptivo, la calidad era de 90%, luego de las mejoras realizadas es de 98% existiendo un 8%, de diferencia. Se concluye que los cambios realizados fueron los correctos.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda, en base a los resultados, a los directivos de la empresa Intech Representaciones EIRL continuar utilizando la metodología de estudio de tiempos con el fin de reducir los tiempos de producción y lograr la productividad deseada para cumplir con las metas predeterminadas y demandas de los clientes.

La siguiente recomendación es mantener la formación y educación a largo plazo de los técnicos que tienen un impacto significativo en el campo de la fabricación. Si lo hace, les permitirá producir bienes de la más alta calidad en el menor tiempo posible. Las capacidades periódicas en otras áreas de negocio serían muy importantes como efecto multiplicador.

Otra recomendación clave es tener en cuenta que una empresa manufacturera como Intech Representaciones EIRL, que frecuentemente maneja solicitudes únicas y tiene una variedad de requisitos, siempre requerirá que los trabajadores estén preparados con conocimiento de la metodología para estudiar el tiempo, así como las ventajas que inciden directamente en la productividad; toda actividad de mejora implica cambios y creatividad de las personas involucradas directamente en una actividad.

Otra sugerencia es realizar un seguimiento continuo de las mejoras del proceso para garantizar la mejora continua del proceso; esto se convertirá en una práctica estándar dentro de la organización.

Los métodos de ingeniería industrial, en este caso los estudios temporales, son muy recomendables, ya que permiten comparar los resultados matemáticos con la producción real u otras realidades organizacionales, lo que lleva a la mejora o implementación de nuevos servicios.

REFERENCIAS

Chow, We-Min. 2010. *Assembly Line Design: Methodology and Applications*. s.l.: CRC Press, 2010. págs. 1-448. ISBN: 0824783220.

Collado Carbajal, María Alejandra y Rivera Raffo, Juan Miguel. 2018. *Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz*. Departamento de Ingeniería, Universidad San Ignacio de Loyola. Lima: s.n., 2018. pág. 137, [tesis de Titulación].

Cruzado Ruiz, Dilman Yasel. 2018. *El estudio de tiempos y movimientos en los procesos de producción: una revisión sistemática*. Departamento de Ingeniería, Universidad Privada del Norte. Cajamarca: s.n., 2018. pág. 29, [tesis de Titulación].

Fernández Dueñas, Randy. 2021. *Just in Time y la mejora de la productividad del personal en el Área de Montaje en una Empresa Metal Mecánica, Lima-Perú*. Universidad Cesar Vallejo. Lima: s.n., 2021. [tesis de Maestría].

García, Hugo. 2016. *Aplicación de mejora de métodos de trabajo en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera*. Universidad Nacional de Trujillo. Perú: s.n., 2016. pág. 132.

García, Roberto. 2005. *Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: McGraw Hill, 2005. págs. 1-459. ISBN: 9701046579.

Gonzales Condori, Elard Manue. 2021. *Estudio de tiempos y métodos para mejorar la Productividad en la empresa A y G Maquinarias CNC E.I.R.L. Arequipa, 2021*. Departamento de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Cesar Vallejo. Lima: s.n., 2021. pág. 13, [tesis de Titulación].

Guisande González, Castor, y otros. 2006. *Tratamiento de datos*. s.l.: Ediciones Díaz de Santos, 2006. págs. 1-351. ISBN: 84-7978-736-8.

Gutiérrez Pulido, Humberto. 2010. *Calidad total y productividad*. México D.F: McGraw-Hill, 2010. págs. 1-363. ISBN: 9786071503152.

Gutiérrez, Humberto. 2010. *Calidad total y productividad.* México D.F: McGraw-Hill, 2010. págs. 1-363. ISBN: 9786071503152.

Guzmán, Natalia y Sánchez, Julián. 2013. *Estudio de métodos y tiempos de la línea producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de Calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación.* Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia: s.n., 2013.

Hernández Sampieri, Roberto. 2006. *Metodología de la investigación.* México: s.n., 2006. págs. 1-198. ISBN: 9701057538.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. 2014. *Metodología de la investigación.* México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2014. págs. 1-656. ISBN: 9786071502919.

Hernández-Sampieri, Roberto y Mendoza Torres, Christian Paulina. 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* s.l.: McGraw-Hill INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V., 2018. págs. 1-753.

Huallpa Apumaita, Abigail Coralí. 2018. *Análisis y propuesta de mejora de la productividad mediante el estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción principal en la empresa Inversiones Punto Azul S.A.C, año 2016-2017.* Departamento de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Andina del Cusco. Cusco: s.n., 2018. pág. 135, [tesis de Titulación].

Huila Quiñonez, Mario Javier. 2017. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar el proceso de producción de perfiles de acero en la empresa Ferrotorre S.A.* Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil. Guayaquil: s.n., 2017. pág. 150, [tesis de Titulación].

Kanawaty, George. 1996. *Estudio del trabajo.* Madrid, España: Organización internacional del trabajo, 1996. págs. 1-522. ISBN: 9221071081.

Maldonado Castro, Santiago Xavier. 2018. *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de*

confeción. Departamento de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad de las Américas. Quito: s.n., 2018. pág. 124, [tesis de titulación].

Method engineering to increase labor productivity and eliminate downtime. **Montoya-Reyes, Mildrend, y otros. 2020.** 2, Barcelona: s.n., 2020, Journal of Industrial Engineering and Management, Vol. XIII, págs. 321-331. ISSN 2013-0953.

Productivity Improvement by Time Study and Motion Study. **Rajiwate, Afraz, y otros. 2020.** 3, India: s.n., 2020, Vol. VII, págs. 5308-5312.

Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades. **Sánchez Turcios, Reinaldo Alberto. 2015.** México: s.n., 2015, Revista mexicana de endocrinología, metabolismo & nutrición, Vol. II, págs. 18-21.

Trevisa. 2022. Trevisa. *Niples de acero*. [En línea] 24 de setiembre de 2022. <http://www.trevisa.com.mx/100+pdf/PDF2Aceroal%20carbon/Niples%20de%20Acero.pdf>.

Valderrama, Santiago. 2013. *Pasos para elaborar proyectos de investigación*. Perú: Editorial San Marcos, 2013. págs. 1-495. ISBN:9786123028787.

Yuqui Casco, José Antonio. 2016. *Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamble del modelo Golden en carrocerías Megabuss*. Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba: s.n., 2016. pág. 172, [tesis de titulación].

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Título: Estudio de Tiempos para la mejora de la Productividad en Intech Representaciones E.I.R.L., 2019

Tabla N° 22: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES																											
<p>Problema general ¿De qué manera el Estudio de Tiempos mejora la productividad en Intech Representaciones E.I.R.L.?</p> <p>Problemas específicos 1.- ¿De qué manera el Estudio de Tiempos mejora la eficiencia en Intech Representaciones E.I.R.L.? 2.- ¿De qué manera el Estudio de Tiempos mejora la calidad en Intech Representaciones E.I.R.L.?</p>	<p>Objetivo general Determinar como el Estudio de Tiempos mejora la productividad en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L.</p> <p>Objetivos específicos 1.- Determinar como el Estudio de Tiempos mejora la eficiencia en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L. 2.- Determinar como la aplicación de Estudio de Tiempos mejora la calidad en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L.</p>	<p>Hipótesis general El estudio de Tiempos mejora la productividad en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L.</p> <p>Hipótesis específicas 1.- El estudio de Tiempos mejora la eficiencia en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L. 2.- El estudio de Tiempos mejora la calidad en la empresa Intech Representaciones E.I.R.L.</p>	<p>V1: Estudio de tiempos</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Dimensión</th> <th style="width: 25%;">Indicadores</th> <th style="width: 35%;">Formula</th> <th style="width: 25%;">Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tiempo estándar</td> <td>1. Tiempo promedio utilizado para una tarea</td> <td>$Tiempo\ Estandar = Tiempo\ normal(1 + \% de\ Tolerancia)$</td> <td>Razón</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de ritmo</td> <td>1. Tiempo utilizado para la producción de acuerdo a la demanda</td> <td>$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ demandadas}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>V2: Productividad</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Dimensión</th> <th style="width: 25%;">Indicadores</th> <th style="width: 35%;">Formula</th> <th style="width: 25%;">Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Eficiencia</td> <td>1. % Tiempo utilizado</td> <td>$Eficiencia = \frac{Tiempo\ alcanzado}{Tiempo\ esperado} \times 100$</td> <td>Razón</td> </tr> <tr> <td>2. Calidad</td> <td>1. % producción total o producción sin defectos</td> <td>$Calidad = \frac{Prod.\ total - Prod.\ defect}{Produccion\ total} \times 100$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Dimensión	Indicadores	Formula	Escala	Tiempo estándar	1. Tiempo promedio utilizado para una tarea	$Tiempo\ Estandar = Tiempo\ normal(1 + \% de\ Tolerancia)$	Razón	Tiempo de ritmo	1. Tiempo utilizado para la producción de acuerdo a la demanda	$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ demandadas}$		Dimensión	Indicadores	Formula	Escala	1. Eficiencia	1. % Tiempo utilizado	$Eficiencia = \frac{Tiempo\ alcanzado}{Tiempo\ esperado} \times 100$	Razón	2. Calidad	1. % producción total o producción sin defectos	$Calidad = \frac{Prod.\ total - Prod.\ defect}{Produccion\ total} \times 100$	
Dimensión	Indicadores	Formula	Escala																											
Tiempo estándar	1. Tiempo promedio utilizado para una tarea	$Tiempo\ Estandar = Tiempo\ normal(1 + \% de\ Tolerancia)$	Razón																											
Tiempo de ritmo	1. Tiempo utilizado para la producción de acuerdo a la demanda	$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ demandadas}$																												
Dimensión	Indicadores	Formula	Escala																											
1. Eficiencia	1. % Tiempo utilizado	$Eficiencia = \frac{Tiempo\ alcanzado}{Tiempo\ esperado} \times 100$	Razón																											
2. Calidad	1. % producción total o producción sin defectos	$Calidad = \frac{Prod.\ total - Prod.\ defect}{Produccion\ total} \times 100$																												
<p>TIPO Y DISEÑO Tipo de investigación: Aplicada Diseño: Experimental de tipo cuasiexperimental.</p> <p>G O1 X O2 Donde: G= 36 días antes y 36 después del estudio de tiempo X= Variable independiente O1= Medición antes (Pre-test) O2= Medición después (Post-test)</p>	<p>POBLACIÓN Y MUESTRA En la presente investigación se consideró como población y muestra al tiempo de producción de Niples metálicos en un plazo de 36 días antes (pretest) del estudio de tiempo y 36 días después del estudio de tiempo (postest). Muestreo: No probabilístico e intencional.</p>	<p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS La técnica de recolección de datos fue la observación. El instrumento de recolección de datos fue ficha de observación.</p>	<p>MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS El análisis y procesamiento de datos se realizó a través del programa estadístico SPSS 26 versión traducida al idioma Español, con la que se realizó el análisis de los datos recopilados a través de los instrumentos de recolección de datos, las cuales fueron tabulados en la base de datos en Excel, posteriormente fueron exportados al SPSS, de las que se extrajo las figuras, tablas y la prueba estadística, siendo esto resultado de la prueba de normalidad.</p>																											

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de operacionalización

Tabla N° 23: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Formula	Escala
VI: Estudio de tiempo	El Estudio de Tiempos se aplicará mediante Sus dimensiones tiempo estándar y tiempo de ritmo Se usa fichas de recolección de datos	1. Tiempo estándar	Tiempo promedio utilizado para una tarea	$Tiempo\ Estandar = Tiempo\ normal(1 + \% de\ Tolerancia)$	Razón
		2. Tiempo de ritmo	Tiempo utilizado para la producción de acuerdo a la demanda	$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ demandadas}$	Razón
VD: Productividad	La productividad se mide con la eficiencia y calidad a través de sus indicadores. Se usa fichas de recolección de datos	1. Eficiencia	% Tiempo utilizado	$Eficiencia = \frac{Tiempo\ alcanzado}{Tiempo\ esperado} \times 100$	Razón
		2. Calidad	% producción total o producción sin defectos	$Calidad = \frac{Prod.\ total - Prod.\ defect}{Produccion\ total} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Certificado de validación de los instrumentos de recolección de datos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	% Tiempo utilizado	/		/		/		
2								
3								
4								
5								
6								
DIMENSIÓN 2: Calidad								
1	% Producción total	/		/		/		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (preclarar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr./ Mg: Hernán Abante Cárdenas DNI: 09870069

Especialidad del validador: I.N.G. INDUSTRIAL

05 de 12 del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE
Variable independiente: Estudio de Tiempos

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1:							
1	Tiempo estándar	/		/		/		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2:							
1	Takt Time	/		/		/		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**
Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Hernán Alberto Ucar **DNI:** 08870061

Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

02 de 12 del 2019



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	% Tiempo utilizado	✓		✓		✓		—
2								
3								
4								
5								
6								
DIMENSIÓN 2: Calidad								
1	% Producción total	✓		✓		✓		—
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Benavente Velazquez DNI: 54799107

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

...5... de ...12... del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: Estudio de Tiempos

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1:							
1	Tiempo estándar	✓		✓		✓		_____
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2:							
1	Takt Time	✓		✓		✓		_____
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Bertrando Villanueva DNI: 092999167

Especialidad del validador: Ing. Industrial

..... 5 de 12 del 2019

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: Estudio de Tiempos

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1:							
1	Tiempo estándar							
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2:							
1	Takt Time							
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Acosta Solorzono Williams DNI: 06434186

Especialidad del validador: Ing. Industrial

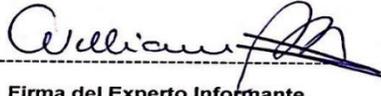
05 de Julio del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE
Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
1	% Tiempo utilizado							
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
1	% Unidades programadas							
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: Acosta Solerzono Wilber **DNI:** 06434186

Especialidad del validador: Ing Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

05 de Julio del 2019


Firma del Experto Informante.

Anexo 04: Resultados descriptivos

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE CORTE								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Recepcion de MP	0.56	0.59	0.58	0.51	0.57	0.57	0.56	0.6
Requerimiento de corte	0.50	0.56	0.49	0.46	0.54	0.53	0.51	0.6
Corte de partes	2.25	2.27	2.24	2.12	2.45	2.44	2.30	2.6
Biselado	1.45	1.48	1.40	1.42	1.54	1.55	1.47	1.7
Inspección	0.37	0.39	0.36	0.32	0.45	0.37	0.38	0.4
TOTAL (Min)	5.13	5.29	5.07	4.83	5.55	5.46	5.22	6.0
TOTAL (Hrs)	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ENSAMBLADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Mecanizado P1	2.08	2.05	2.04	2.06	2.12	2.11	2.08	2.4
Mecanizado P2	1.98	1.99	1.94	1.95	2.14	2.07	2.01	2.3
Union P1 + P2	0.98	0.99	0.97	0.89	1.09	0.97	0.98	1.1
Union de conectores + P2	1.03	1.05	1.02	0.98	1.20	1.08	1.06	1.2
Inspección	0.95	0.97	0.94	0.91	0.99	0.93	0.95	1.1
Soldadura SMAW	2.73	2.79	2.72	2.68	2.99	2.98	2.82	3.2
Inspección	0.95	0.98	0.94	0.92	1.05	0.94	0.96	1.1
TOTAL (Min)	10.70	10.82	10.57	10.39	11.58	11.08	10.86	12.5
TOTAL (Hrs)	0.18	0.18	0.18	0.17	0.19	0.18	0.18	0.21

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ACABADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Esmerilado	1.02	1.05	1.01	1.01	1.24	1.14	1.08	1.2
Escobillado	1.03	1.07	1.02	1.01	1.11	1.16	1.07	1.2
Escoriado	0.95	0.96	0.94	0.97	1.08	1.03	0.99	1.1
Tratamiento anticorrosivo	0.75	0.72	0.74	0.73	0.89	0.87	0.78	0.9
Inspección	0.45	0.44	0.42	0.36	0.46	0.43	0.43	0.5
TOTAL (Min)	4.20	4.24	4.13	4.08	4.78	4.63	4.34	4.99
TOTAL (Hrs)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO TOTAL DEL PROCESO								
TIEMPOS	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
	20.03	20.35	19.77	19.30	21.91	21.17	20.42	23.48
TIEMPO (Min)	23.03	23.40	22.74	22.20	25.20	24.35	20.42	23.48
TIEMPO (Hr)	0.38	6.50	7.20	6.70	6.90	6.90	6.83	0.39

Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martinez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		TUP (Tack time)		
Fecha de inicio de recolección		01/09/2019		
Fecha de fin de recolección		06/10/2019		
N° de muestras		36		
Tack time requerido (hora x und)		0.33 h (20 mn)		
N° de muestras	Fecha	Unidades producidas	Tiempo utilizado	Tack time (hora x und)
1	01/09/2019	1	0.38	0.38
2	02/09/2019	1	0.39	0.39
3	03/09/2019	1	0.38	0.38
4	04/09/2019	1	0.37	0.37
5	05/09/2019	1	0.42	0.42
6	06/09/2019	1	0.41	0.41
7	07/09/2019	1	0.40	0.40
8	08/09/2019	1	0.38	0.38
9	09/09/2019	1	0.35	0.35
10	10/09/2019	1	0.39	0.39
11	11/09/2019	1	0.37	0.37
12	12/09/2019	1	0.34	0.34
13	13/09/2019	1	0.44	0.44
14	14/09/2019	1	0.39	0.39
15	15/09/2019	1	0.34	0.34
16	16/09/2019	1	0.35	0.35
17	17/09/2019	1	0.42	0.42
18	18/09/2019	1	0.35	0.35
19	19/09/2019	1	0.38	0.38
20	20/09/2019	1	0.38	0.38
21	21/09/2019	1	0.39	0.39
22	22/09/2019	1	0.40	0.40
23	23/09/2019	1	0.44	0.44
24	24/09/2019	1	0.45	0.45
25	25/09/2019	1	0.38	0.38
26	26/09/2019	1	0.41	0.41
27	27/09/2019	1	0.40	0.40
28	28/09/2019	1	0.43	0.43
29	29/09/2019	1	0.36	0.36
30	30/09/2019	1	0.36	0.36
31	01/10/2019	1	0.34	0.34
32	02/10/2019	1	0.34	0.34
33	03/10/2019	1	0.35	0.35
34	04/10/2019	1	0.39	0.39
35	05/10/2019	1	0.43	0.43
36	06/10/2019	1	0.38	0.38
Total general		36.00	13.85	0.38

Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martinez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		Eficiencia		
Fecha de inicio de recolección		01/09/2019		
Fecha de fin de recolección		06/10/2019		
N° de muestras		36		
Horas programadas		288		
N° de muestras	Fecha	Tiempo utilizado	Tiempo programado	Eficiencia %
1	01/09/2019	0.38	0.33	86%
2	02/09/2019	0.39	0.33	85%
3	03/09/2019	0.38	0.33	87%
4	04/09/2019	0.37	0.33	89%
5	05/09/2019	0.42	0.33	79%
6	06/09/2019	0.41	0.33	81%
7	07/09/2019	0.40	0.33	83%
8	08/09/2019	0.38	0.33	87%
9	09/09/2019	0.35	0.33	94%
10	10/09/2019	0.39	0.33	84%
11	11/09/2019	0.37	0.33	89%
12	12/09/2019	0.34	0.33	96%
13	13/09/2019	0.44	0.33	76%
14	14/09/2019	0.39	0.33	85%
15	15/09/2019	0.34	0.33	98%
16	16/09/2019	0.35	0.33	94%
17	17/09/2019	0.42	0.33	78%
18	18/09/2019	0.35	0.33	95%
19	19/09/2019	0.38	0.33	86%
20	20/09/2019	0.38	0.33	88%
21	21/09/2019	0.39	0.33	85%
22	22/09/2019	0.40	0.33	83%
23	23/09/2019	0.44	0.33	75%
24	24/09/2019	0.45	0.33	73%
25	25/09/2019	0.38	0.33	87%
26	26/09/2019	0.41	0.33	81%
27	27/09/2019	0.40	0.33	83%
28	28/09/2019	0.43	0.33	77%
29	29/09/2019	0.36	0.33	93%
30	30/09/2019	0.36	0.33	92%
31	01/10/2019	0.34	0.33	97%
32	02/10/2019	0.34	0.33	97%
33	03/10/2019	0.35	0.33	96%
34	04/10/2019	0.39	0.33	85%
35	05/10/2019	0.43	0.33	77%
36	06/10/2019	0.38	0.33	87%
Total general		13.85	11.88	86%

Instrumento de recolección de datos					
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL			
Responsable		Yovana Martinez Galarza			
Producto		Niple metálico de 3"			
Dimensión		Calidad			
Fecha de inicio de recolección		01/09/2019			
Fecha de fin de recolección		06/10/2019			
N° de muestras		36			
Horas programadas		288			
N° de muestras	Fecha	Productos sin defectos	Productos defectuoso	Produccion Total	Calidad %
1	01/09/2019	21	3	24	88%
2	02/09/2019	20	4	24	83%
3	03/09/2019	19	5	24	79%
4	04/09/2019	22	2	24	92%
5	05/09/2019	20	4	24	83%
6	06/09/2019	17	7	24	71%
7	07/09/2019	18	6	24	75%
8	08/09/2019	19	5	24	79%
9	09/09/2019	21	3	24	88%
10	10/09/2019	18	6	24	75%
11	11/09/2019	20	4	24	83%
12	12/09/2019	19	5	24	79%
13	13/09/2019	17	7	24	71%
14	14/09/2019	21	3	24	88%
15	15/09/2019	22	2	24	92%
16	16/09/2019	23	1	24	96%
17	17/09/2019	17	7	24	71%
18	18/09/2019	20	4	24	83%
19	19/09/2019	19	5	24	79%
20	20/09/2019	20	4	24	83%
21	21/09/2019	22	2	24	92%
22	22/09/2019	19	5	24	79%
23	23/09/2019	17	7	24	71%
24	24/09/2019	21	3	24	88%
25	25/09/2019	20	4	24	83%
26	26/09/2019	17	7	24	71%
27	27/09/2019	18	6	24	75%
28	28/09/2019	22	2	24	92%
29	29/09/2019	20	4	24	83%
30	30/09/2019	21	3	24	88%
31	01/10/2019	22	2	24	92%
32	02/10/2019	23	1	24	96%
33	03/10/2019	20	4	24	83%
34	04/10/2019	18	6	24	75%
35	05/10/2019	17	7	24	71%
36	06/10/2019	20	4	24	83%
Total general		710	154	864	82%

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE CORTE								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Recepcion de MP	0.30	0.31	0.30	0.31	0.32	0.30	0.31	0.4
Requerimiento de corte	0.30	0.31	0.32	0.33	0.32	0.33	0.32	0.4
Corte de partes	1.56	1.57	1.56	1.57	1.57	1.58	1.57	1.8
Biselado	1.37	1.36	1.38	1.36	1.37	1.36	1.37	1.6
Inspección	0.36	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.37	0.4
TOTAL (Min)	3.89	3.92	3.92	3.94	3.94	3.94	3.93	4.5
TOTAL (Hrs)	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ENSAMBLADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Mecanizado P1	2.01	2.02	2.03	2.01	2.01	2.02	2.02	2.3
Mecanizado P2	1.65	1.66	1.65	1.66	1.67	1.65	1.66	1.9
Union P1 + P2	0.88	0.87	0.88	0.89	0.87	0.89	0.88	1.0
Union de conectores + P2	0.99	0.97	0.96	0.98	0.97	0.96	0.97	1.1
Inspección	0.85	0.86	0.84	0.85	0.86	0.84	0.85	1.0
Soldadura FCAW	2.55	2.56	2.55	2.56	2.55	2.54	2.55	2.9
Inspección	0.68	0.69	0.65	0.67	0.68	0.67	0.67	0.8
TOTAL (Min)	9.61	9.63	9.56	9.62	9.61	9.57	9.60	11.0
TOTAL (Hrs)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.18

TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO PROCESO DE ACABADO								
ACTIVIDAD	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
Esmerilado	0.88	0.87	0.85	0.88	0.87	0.85	0.87	1.0
Escobillado	0.92	0.93	0.94	0.92	0.91	0.92	0.92	1.1
Escoriado	0.85	0.85	0.87	0.86	0.85	0.85	0.86	1.0
Tratamiento anticorrosivo	0.72	0.71	0.71	0.72	0.72	0.71	0.72	0.8
Inspección	0.41	0.41	0.42	0.42	0.41	0.42	0.42	0.5
TOTAL (Min)	3.78	3.77	3.79	3.80	3.76	3.75	3.78	4.34
TOTAL (Hrs)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07

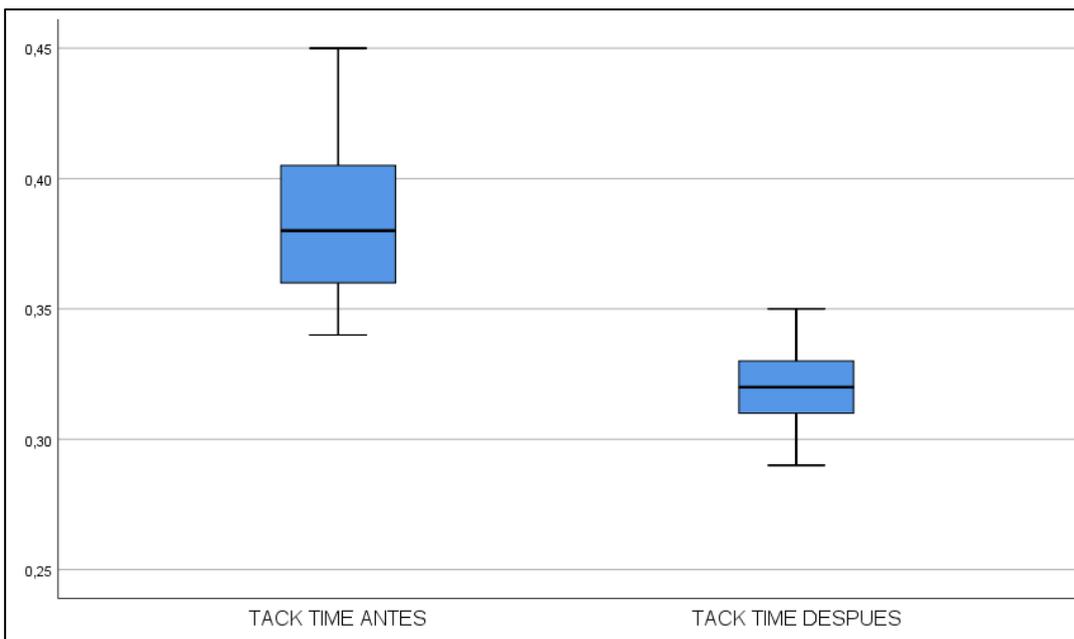
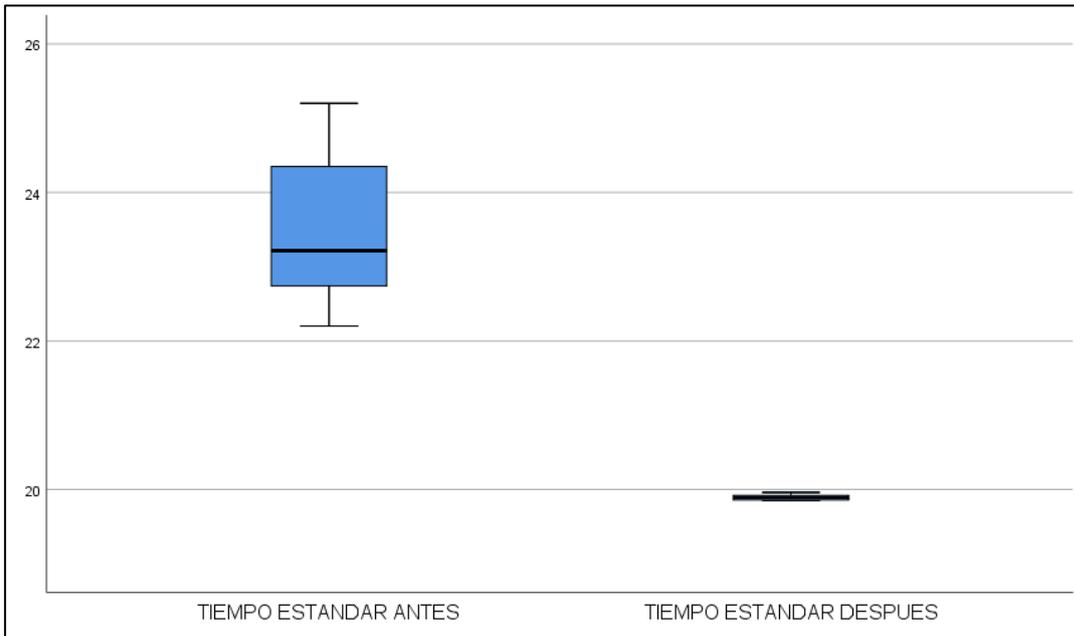
TABLA DE OBSERVACIONES DE TIEMPO TOTAL DEL PROCESO								
TIEMPOS	CICLOS CRONOMETRADOS (MIN)						Tiempo Normal (min)	Tiempo estandar (min)
	1	2	3	4	5	6		
	17.28	17.32	17.27	17.36	17.31	17.26	17.30	19.90
TIEMPO (Min)	19.87	19.92	19.86	19.96	19.91	19.85	17.30	19.90
TIEMPO (Hr)	0.33	6.50	7.20	6.70	6.90	6.90	6.83	0.33

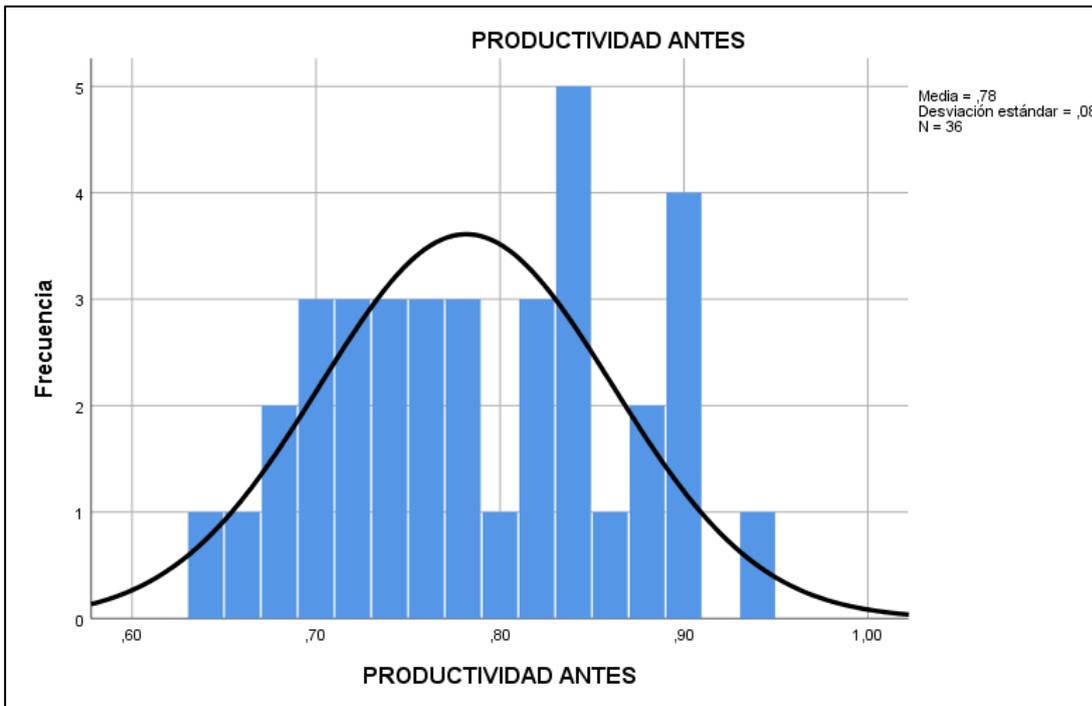
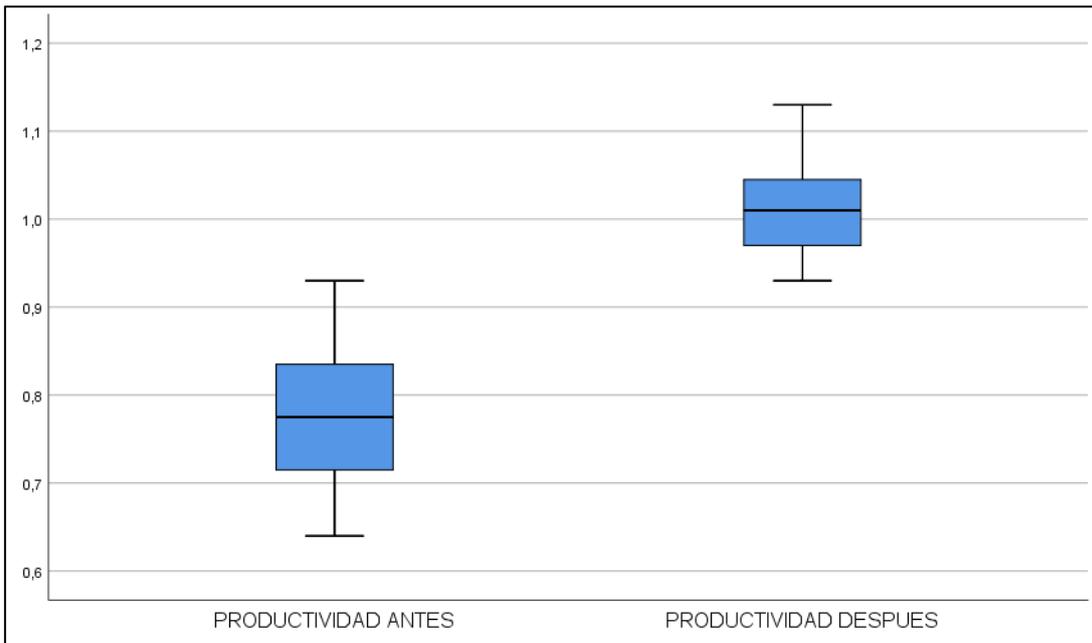
Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martinez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		TUP (Tack time)		
Fecha de inicio de recolección		09/10/2019		
Fecha de fin de recolección		13/11/2019		
N° de muestras		36		
Tack time requerido (hora x und)		0.33 h (20 mn)		
N° de muestras	Fecha	Unidades producidas	Tiempo utilizado	Tack time (hora x und)
1	09/10/2019	1	0.34	0.34
2	10/10/2019	1	0.33	0.33
3	11/10/2019	1	0.32	0.32
4	12/10/2019	1	0.35	0.35
5	13/10/2019	1	0.31	0.31
6	14/10/2019	1	0.33	0.33
7	15/10/2019	1	0.32	0.32
8	16/10/2019	1	0.31	0.31
9	17/10/2019	1	0.30	0.30
10	18/10/2019	1	0.34	0.34
11	19/10/2019	1	0.31	0.31
12	20/10/2019	1	0.33	0.33
13	21/10/2019	1	0.32	0.32
14	22/10/2019	1	0.31	0.31
15	23/10/2019	1	0.34	0.34
16	24/10/2019	1	0.32	0.32
17	25/10/2019	1	0.31	0.31
18	26/10/2019	1	0.34	0.34
19	27/10/2019	1	0.29	0.29
20	28/10/2019	1	0.34	0.34
21	29/10/2019	1	0.32	0.32
22	30/10/2019	1	0.31	0.31
23	31/10/2019	1	0.33	0.33
24	01/11/2019	1	0.34	0.34
25	02/11/2019	1	0.30	0.30
26	03/11/2019	1	0.33	0.33
27	04/11/2019	1	0.31	0.31
28	05/11/2019	1	0.32	0.32
29	06/11/2019	1	0.30	0.30
30	07/11/2019	1	0.29	0.29
31	08/11/2019	1	0.32	0.32
32	09/11/2019	1	0.31	0.31
33	10/11/2019	1	0.34	0.34
34	11/11/2019	1	0.31	0.31
35	12/11/2019	1	0.33	0.33
36	13/11/2019	1	0.32	0.32
Total general		36.00	11.54	0.32

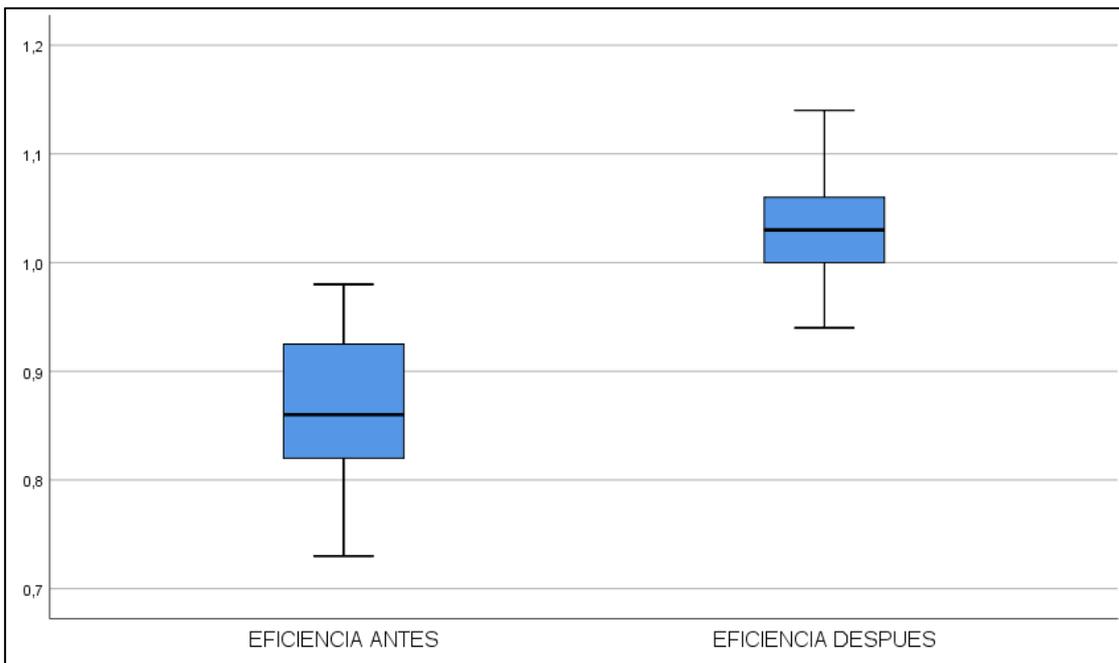
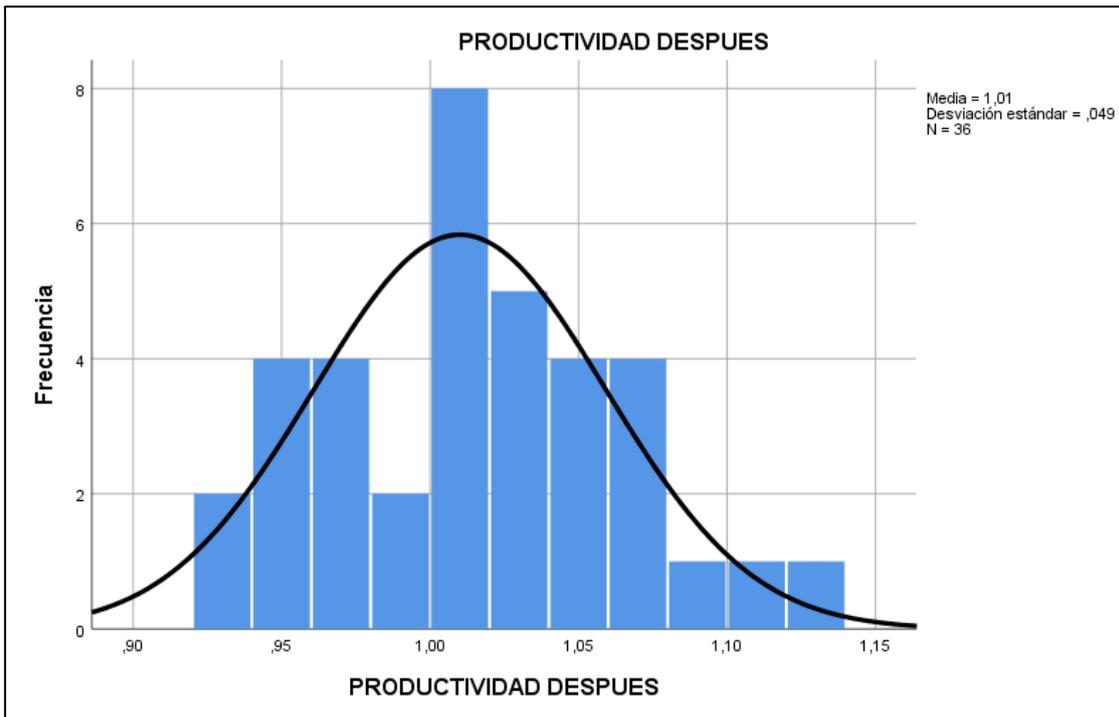
Instrumento de recolección de datos				
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL		
Responsable		Yovana Martinez Galarza		
Producto		Niple metálico de 3"		
Dimensión		Eficiencia		
Fecha de inicio de recolección		09/10/2019		
Fecha de fin de recolección		13/11/2019		
N° de muestras		36		
Horas programadas		288		
N° de muestras	Fecha	Tiempo utilizado	Tiempo programado	Eficiencia %
1	09/10/2019	0.34	0.33	97%
2	10/10/2019	0.33	0.33	100%
3	11/10/2019	0.32	0.33	103%
4	12/10/2019	0.35	0.33	94%
5	13/10/2019	0.31	0.33	106%
6	14/10/2019	0.33	0.33	100%
7	15/10/2019	0.32	0.33	103%
8	16/10/2019	0.31	0.33	106%
9	17/10/2019	0.30	0.33	110%
10	18/10/2019	0.34	0.33	97%
11	19/10/2019	0.31	0.33	106%
12	20/10/2019	0.33	0.33	100%
13	21/10/2019	0.32	0.33	103%
14	22/10/2019	0.31	0.33	106%
15	23/10/2019	0.34	0.33	97%
16	24/10/2019	0.32	0.33	103%
17	25/10/2019	0.31	0.33	106%
18	26/10/2019	0.34	0.33	97%
19	27/10/2019	0.29	0.33	114%
20	28/10/2019	0.34	0.33	97%
21	29/10/2019	0.32	0.33	103%
22	30/10/2019	0.31	0.33	106%
23	31/10/2019	0.33	0.33	100%
24	01/11/2019	0.34	0.33	97%
25	02/11/2019	0.30	0.33	110%
26	03/11/2019	0.33	0.33	100%
27	04/11/2019	0.31	0.33	106%
28	05/11/2019	0.32	0.33	103%
29	06/11/2019	0.30	0.33	110%
30	07/11/2019	0.29	0.33	114%
31	08/11/2019	0.32	0.33	103%
32	09/11/2019	0.31	0.33	106%
33	10/11/2019	0.34	0.33	97%
34	11/11/2019	0.31	0.33	106%
35	12/11/2019	0.33	0.33	100%
36	13/11/2019	0.32	0.33	103%
Total general		11.54	11.88	103%

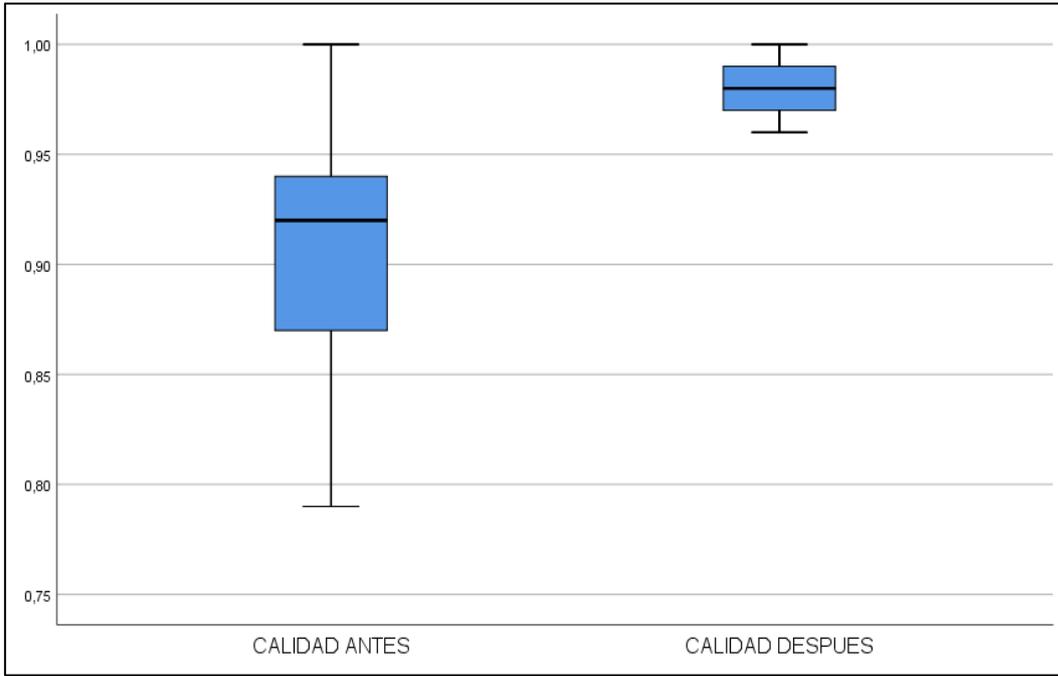
Instrumento de recolección de datos					
Empresa		INTECH REPRESENTACIONES EIRL			
Responsable		Yovana Martínez Galarza			
Producto		Niple metálico de 3"			
Dimensión		Calidad			
Fecha de inicio de recolección		09/10/2019			
Fecha de fin de recolección		13/11/2019			
N° de muestras		36			
Horas programadas		288			
N° de muestras	Fecha	Productos sin defectos	Productos defectuoso	Produccion Total	Calidad %
1	09/10/2019	23	1	24	96%
2	10/10/2019	24	0	24	100%
3	11/10/2019	24	0	24	100%
4	12/10/2019	23	1	24	96%
5	13/10/2019	22	2	24	92%
6	14/10/2019	23	1	24	96%
7	15/10/2019	24	0	24	100%
8	16/10/2019	23	1	24	96%
9	17/10/2019	24	0	24	100%
10	18/10/2019	23	1	24	96%
11	19/10/2019	23	1	24	96%
12	20/10/2019	24	0	24	100%
13	21/10/2019	24	0	24	100%
14	22/10/2019	24	0	24	100%
15	23/10/2019	23	1	24	96%
16	24/10/2019	24	0	24	100%
17	25/10/2019	24	0	24	100%
18	26/10/2019	23	1	24	96%
19	27/10/2019	24	0	24	100%
20	28/10/2019	23	1	24	96%
21	29/10/2019	24	0	24	100%
22	30/10/2019	24	0	24	100%
23	31/10/2019	23	1	24	96%
24	01/11/2019	24	0	24	100%
25	02/11/2019	23	1	24	96%
26	03/11/2019	23	1	24	96%
27	04/11/2019	24	0	24	100%
28	05/11/2019	24	0	24	100%
29	06/11/2019	23	1	24	96%
30	07/11/2019	23	1	24	96%
31	08/11/2019	24	0	24	100%
32	09/11/2019	23	1	24	96%
33	10/11/2019	24	0	24	100%
34	11/11/2019	24	0	24	100%
35	12/11/2019	23	1	24	96%
36	13/11/2019	24	0	24	100%
Total general		846	18	864	98%

Anexo 06: Resultados inferenciales









Anexo 07: Diagramas

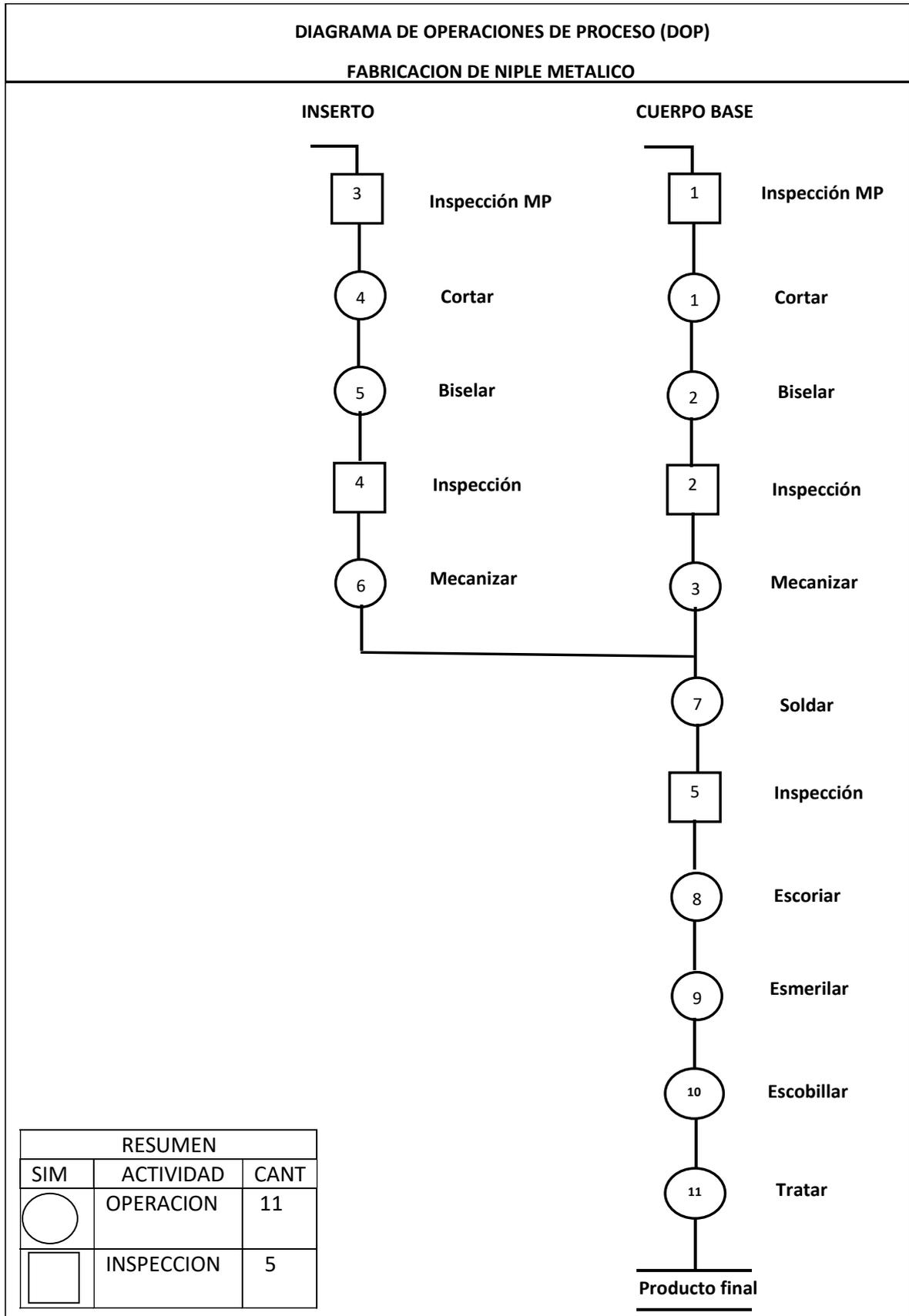
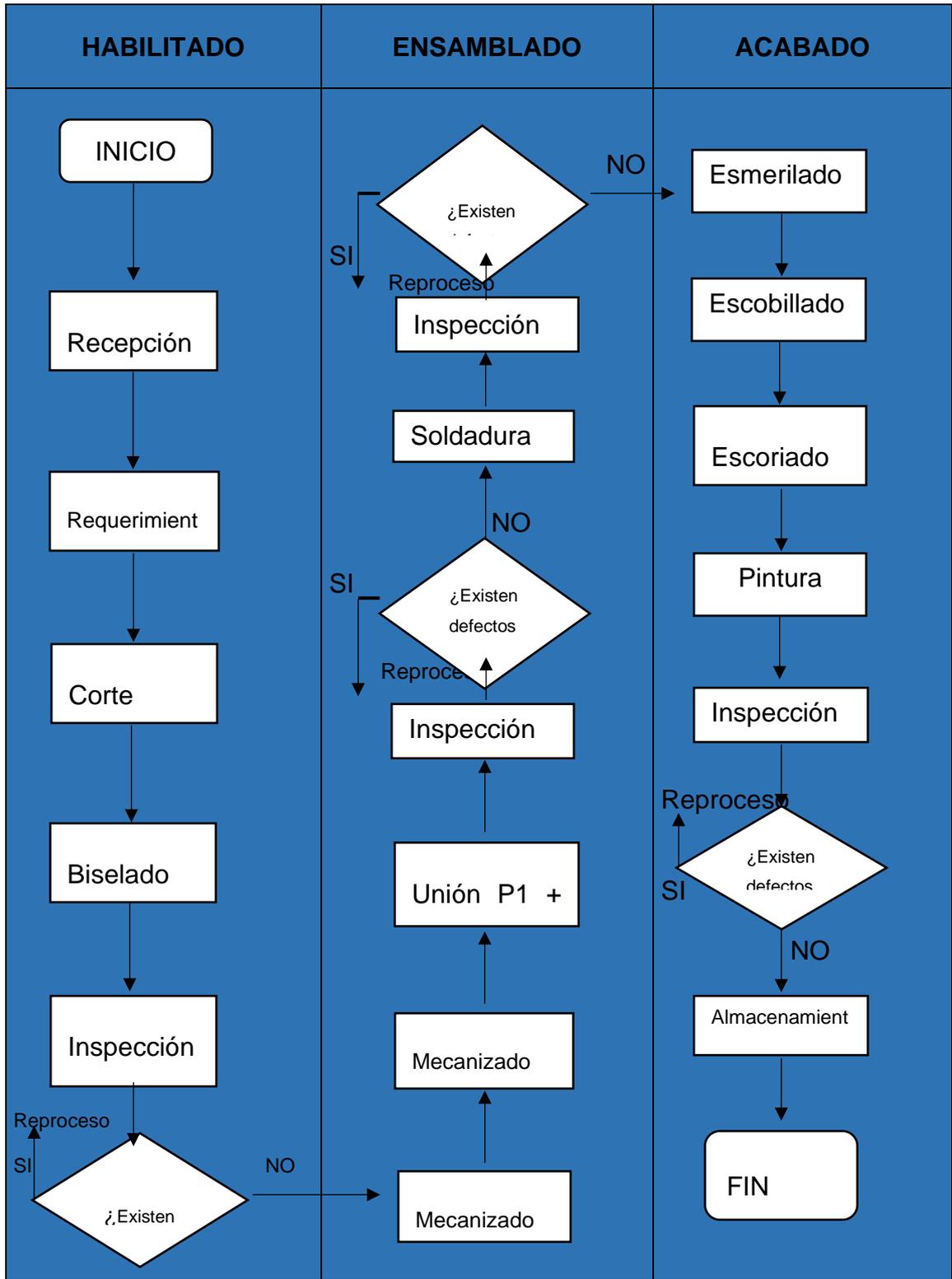


DIAGRAMA DE FLUJO



Anexo 08: Evidencias



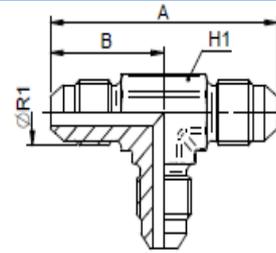
PROCESO TIG



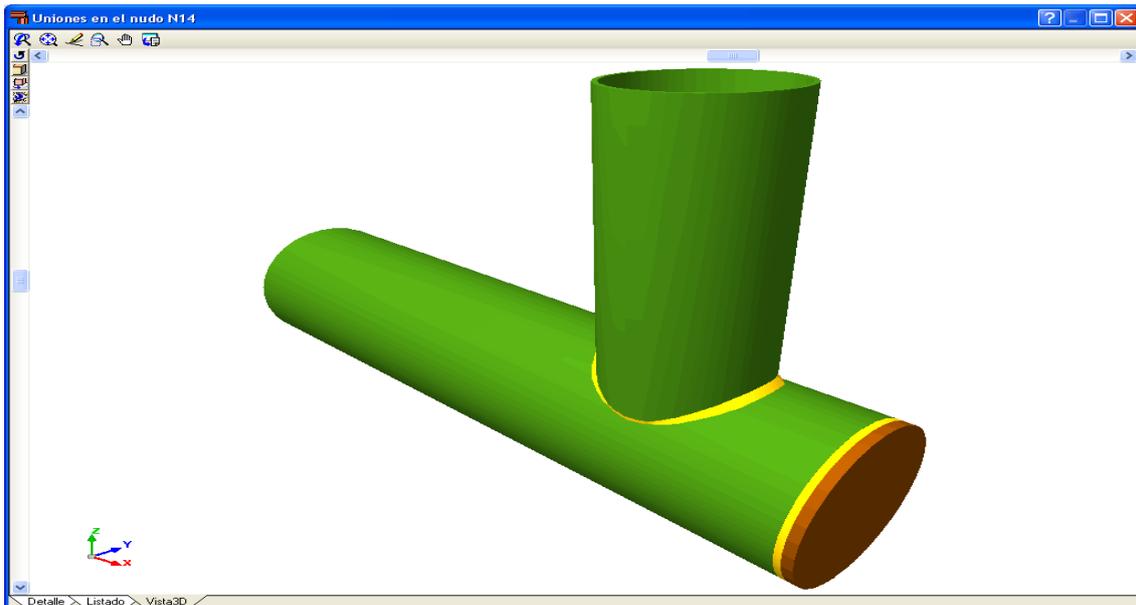
PROCESO FCAW



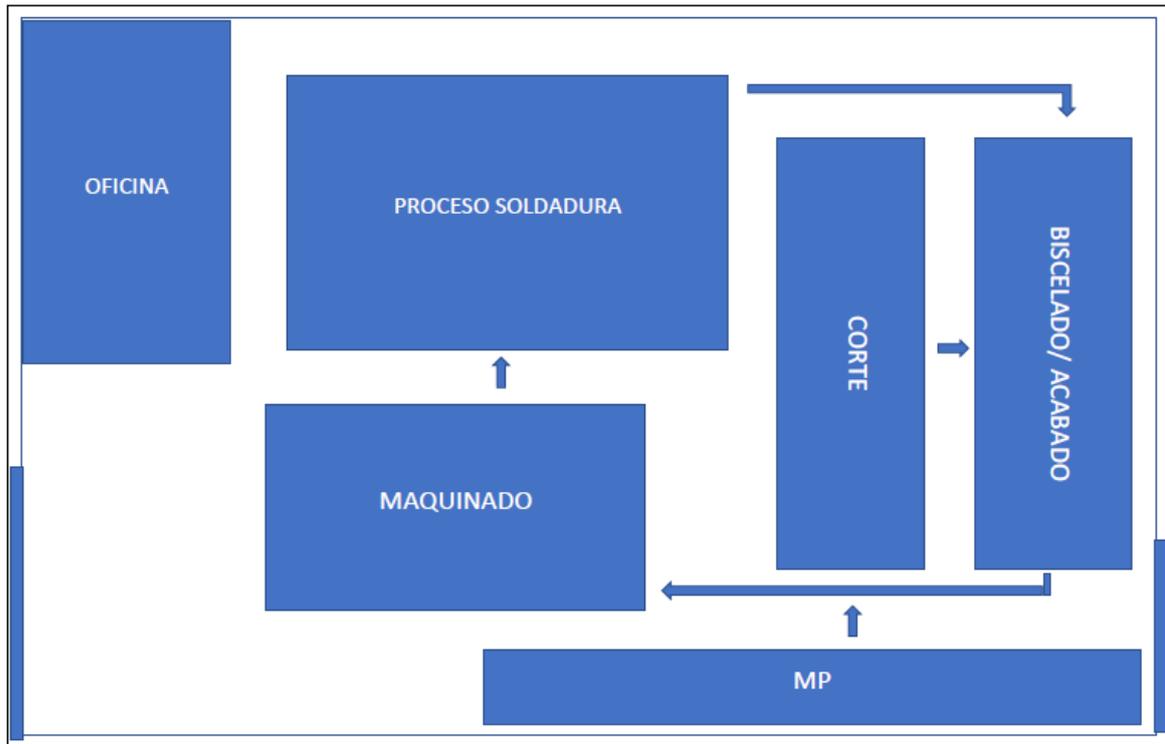
TE TUBO-TUBO SAE
 EQUAL TEES
 UNION "T"
 T-VERSCHRAUBUNG
 UNIONE A "T"



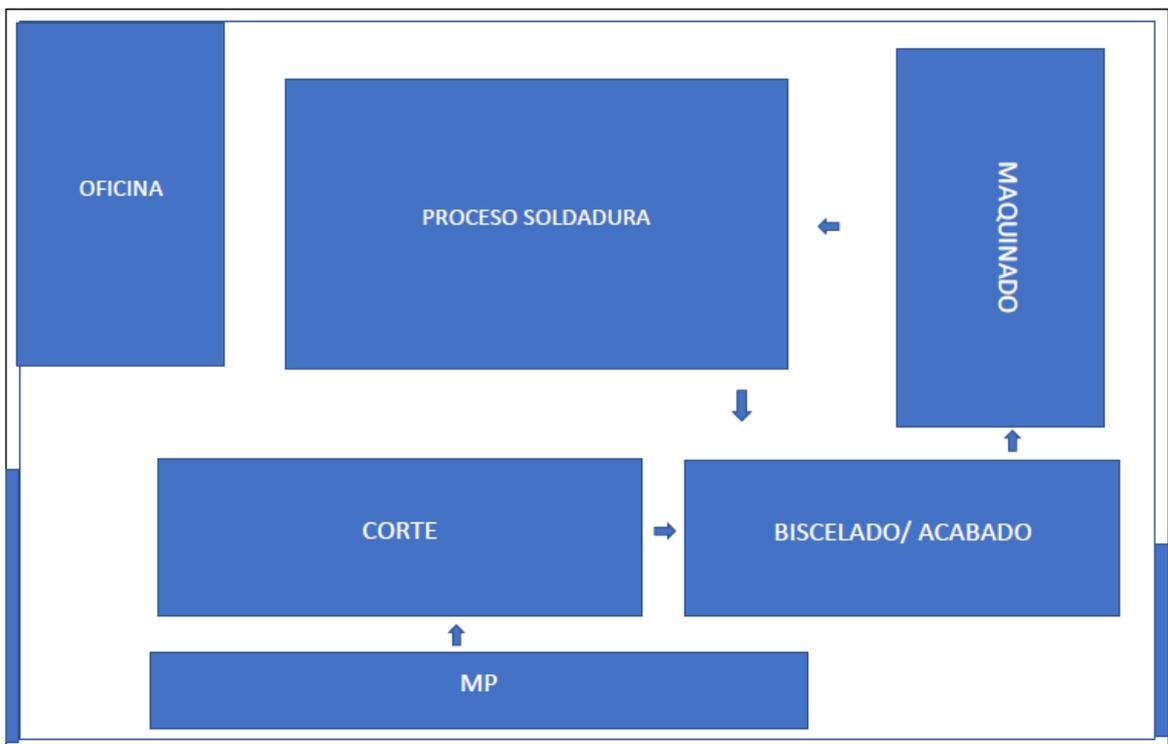
Ref.	A	B	H1	ØR1
54.51.00.04	45	22,5	11	7/16
54.51.00.05	48	24	13	1/2
54.51.00.06	54	27	14	9/16
54.51.00.08	64	32	19	3/4
54.51.00.10	74	37	22	7/8
54.51.00.12	84	42	27	1.1/16
54.51.00.16	92	46	33	1.5/16
54.51.00.20	105	52,5	41	1.5/8
54.51.00.24	118	59	48	1.7/8
54.51.00.32	155	77,5	65	2.1/2



LAYOUT ANTES



LAYOUT DESPUES





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo RAMOS HARADA, FREDDY ARMANDO docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: " Estudio de Tiempos para la mejora de la productividad en Intech Representaciones E.I.R.L., 2019", del (los) autor (autores) YOVANA MARTINEZ GALARZA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud de 24% establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 21 de FEBRERO de 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO DNI: 07823251 ORCID 0000-0002-3619-5140	Firmado digitalmente por: FRAMOS el 21 de FEBRERO 2023