



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la  
productividad de los operarios técnicos en una empresa de  
telecomunicaciones, Lima 2023**

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

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Ramirez Araujo, Trifino Perfecto (orcid.org/0000-0003-0583-1324)

**ASESOR:**

Mg. Almonte Ucañan, Hernan Gonzalo (orcid.org/0000-0002-5235-4797)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA – PERÚ**

2023

## **Dedicatoria**

Este proyecto está dedicado a Dios por brindar la fortaleza, paciencia y sabiduría durante todo el proceso, a la familia, amigos y compañeros de vida por los incentivos, confianza y apoyo constante para llegar a la culminación del proyecto.

## **Agradecimientos**

Agradecer a Dios por la salud y la vida durante todo el proceso y etapas difícil que se han superado, a la familia, amigos y compañeros por el apoyo y confianza para no rendirse, así también un agradecimiento especial al docente Mg. Hernán Almonte por compartir sus conocimientos y otorgarnos la oportunidad de formarnos como profesionales.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, RAMIREZ ARAUJO TRIFINO PERFECTO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023

", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
RAMIREZ ARAUJO TRIFINO PERFECTO <b>DNI:</b> 46208017 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0583-1324	Firmado electrónicamente por: TRAMIREZAR el 26-12- 2023 16:43:20

Código documento Trilce: INV - 1465064



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023

", cuyo autor es RAMIREZ ARAUJO TRIFINO PERFECTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, 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 la 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, 28 de Noviembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO <b>DNI:</b> 08870069 <b>ORCID:</b> 0000-0002-5235-4797	Firmado electrónicamente por: HALMONTEU el 28- 11-2023 22:34:38

Código documento Trilce: TRI - 0671257

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variable y operacionalización .....	16
3.3. Población, muestra y muestreo .....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	21
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método y análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
4.1. Situación inicial.....	25
4.2. Indicadores iniciales (Pre-Test).....	27
4.3. Implementación .....	39
4.4. Situación final (post-test).....	48
4.5. Análisis estadístico.....	54
V. DISCUSIONES.....	62
VI. CONCLUSIONES.....	65
VII. RECOMENDACIONES.....	66
Referencias.....	67
Anexos.....	73

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Operacionalización de variables.....	19
<b>Tabla 2.</b>	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
<b>Tabla 3</b>	Diagrama de operaciones de proceso.....	28
<b>Tabla 4</b>	Diagrama de Análisis de procesos.....	29
<b>Tabla 5.</b>	Resumen de DAP.....	30
<b>Tabla 6.</b>	Resumen de toma de tiempos.....	32
<b>Tabla 7.</b>	Número de muestras.....	33
<b>Tabla 8.</b>	Cálculo de promedio.....	33
<b>Tabla 9.</b>	Cálculo de tiempo normal.....	34
<b>Tabla 10.</b>	Cálculo de tiempo estándar.....	34
<b>Tabla 11.</b>	Resumen de tiempo improductivo.....	35
<b>Tabla 12.</b>	Registro de eficiencia.....	36
<b>Tabla 13.</b>	Registro de eficacia.....	37
<b>Tabla 14.</b>	Resumen de productividad Pre Test.....	38
<b>Tabla 15</b>	Diagrama DOP Post-Test.....	40
<b>Tabla 16.</b>	Indicadores de productividad.....	42
<b>Tabla 17</b>	Diagrama DAP post-test.....	45
<b>Tabla 18.</b>	Resumen de toma de tiempos en minutos.....	48
<b>Tabla 19.</b>	Cálculo de cantidad de muestras post-test.....	49
<b>Tabla 20.</b>	Cálculo de promedio post-test.....	49
<b>Tabla 21.</b>	Cálculo de tiempo normal post-test.....	49
<b>Tabla 22.</b>	Tiempo estándar post-test.....	50
<b>Tabla 23.</b>	Eficiencia post-test.....	51
<b>Tabla 24.</b>	Eficacia post-test.....	52
<b>Tabla 25.</b>	Productividad post-test.....	53
<b>Tabla 26.</b>	Contraste de actividades que generan valor.....	54
<b>Tabla 27.</b>	Contraste de tiempo estándar.....	55
<b>Tabla 28.</b>	Contraste de la dimensión eficiencia.....	56
<b>Tabla 29.</b>	Contraste de la dimensión eficacia.....	57
<b>Tabla 30.</b>	Contraste de productividad.....	58
<b>Tabla 31.</b>	Prueba de normalidad para productividad.....	59
<b>Tabla 32.</b>	Prueba de Wilcoxon para productividad.....	59
<b>Tabla 33.</b>	Prueba de normalidad para eficiencia.....	60
<b>Tabla 34.</b>	Prueba de Wilcoxon para eficiencia.....	60
<b>Tabla 35.</b>	Prueba de normalidad para eficacia.....	61
<b>Tabla 36.</b>	Prueba de Wilcoxon para eficacia.....	61

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b>	Gráfico circular del sector servicio en Lima 2017 .....	2
<b>Figura 2.</b>	Diagrama Ishikawa.....	3
<b>Figura 3.</b>	Diagrama Pareto .....	3
<b>Figura 4.</b>	Suplementos constantes y suplementos variables según OIT ....	13
<b>Figura 5.</b>	Organigrama general .....	25
<b>Figura 6.</b>	Imagen de causas de la problemática.....	26
<b>Figura 7.</b>	Punto de conexión por tubería y cable de señal. ....	27
<b>Figura 8.</b>	Orden y limpieza .....	41
<b>Figura 9.</b>	Herramientas y materiales listos para inicialización de proyecto.	41
<b>Figura 10.</b>	Presentación de indicadores de productividad .....	42
<b>Figura 11.</b>	Estandarización de procedimientos.....	42
<b>Figura 12.</b>	Capacitación de operarios.....	43
<b>Figura 13.</b>	Supervisión de operarios.....	43
<b>Figura 14.</b>	Entrega de proyectos. ....	44
<b>Figura 15.</b>	Diagrama de Cliente de productora de cierres textiles .....	46
<b>Figura 16.</b>	Diagrama de cliente del rubro inmobiliario .....	47
<b>Figura 17.</b>	Diagrama de cliente rubro estético .....	47
<b>Figura 18.</b>	Contraste de datos Pre-test y Post-test.....	54
<b>Figura 19.</b>	Contraste de tiempo estándar .....	55
<b>Figura 20.</b>	Contraste de eficiencia.....	56
<b>Figura 21.</b>	Contraste de eficacia.....	57
<b>Figura 22.</b>	Contraste de productividad.....	58



## Resumen

El objetivo principal para la presente investigación fue determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023. Su desarrollo se ejecutó mediante diversas técnicas e instrumentos, entre ellos los que más énfasis se tuvieron, observación y análisis documental. La investigación es de tipo aplicada con diseño experimental del tipo pre experimental ya que se analizaron dos escenarios para lograr los resultados finales, estos escenarios son un análisis previo denominado pre-test y un análisis final denominado post-test.

Se obtuvieron resultados favorables para la empresa de telecomunicaciones, donde la disminución del tiempo estándar en la realización del servicio de instalación de puntos de conexión en 7.71min que equivale a un 15.65% de disminución de tiempo improductivo que no generan valor al proceso y las actividades que generan valor pasaron de 68.42% a 72.22% para su última evaluación.

Se concluye de esta manera que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad, eficiencia y eficacia en los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, la productividad paso de un análisis inicial de 40.84% a 62.61%, la eficiencia de 64.87% a 73.93% y la eficacia de 62.90% a 84.55%.

**Palabras clave:** Ingeniería de métodos, estudio del trabajo, eficiencia, eficacia y productividad.

## **Abstract**

The main objective for this research was to determine how the application of work study increases the productivity of technical operators in a telecommunications company, Lima 2023. Its development was carried out using various techniques and instruments, including those that had the most emphasis. observation and documentary analysis. The research is of an applied type with an experimental design of the pre-experimental type since two scenarios were analyzed to achieve the final results, these scenarios are a previous analysis called pre-test and a final analysis called post-test.

Favorable results were obtained for the telecommunications company, where the decrease in the standard time in carrying out the connection point installation service was 7.71min, which is equivalent to a 15.65% decrease in unproductive time that does not generate value to the process and activities. that generate value went from 68.42% to 72.22% for their last evaluation.

It is concluded in this way that the application of work study increases productivity, efficiency and effectiveness in technical operators in a telecommunications company, productivity went from an initial analysis of 40.84% to 62.61%, efficiency from 64.87% to 73.93 % and the effectiveness from 62.90% to 84.55%.

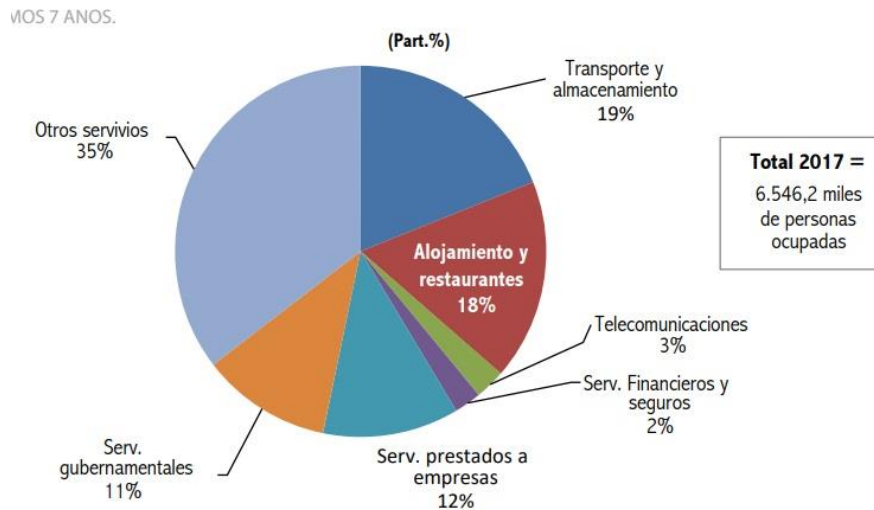
**Keywords:** Engineering methods, work study, efficiency, effectiveness and productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Existe gran diversidad de empresas industriales productoras y de servicios, donde cada una trata de resaltar lo mejor de la otra. Las empresas disputan captar y retener clientes en la mayor cantidad posible, por ello es primordial que la organización y el recurso humano sean competitivos, dicha competitividad se logra mejorando la productividad. La empresa estudiada se encuentra dentro de la industria de telecomunicaciones y seguridad electrónica en el sector terciario correspondiente a servicios.

Según el artículo de investigación de (Mugtabarovna et.al 2020) plantea que las variadas organizaciones del sector industrial de instalaciones y saneamiento en todo el mundo tienen diversos problemas, ya que sus procesos se desarrollan según sus necesidades. Uno de los grandes motivos del poco crecimiento de la productividad es la fuerza laboral, ya que los empleados pueden presentar fatiga o el entorno laboral no es el adecuado, este hecho reduce su productividad. Los trabajadores por lo general no eligen su propio entorno de trabajo, estas condiciones están mal diseñadas y el trabajador se debe ajustar a ellos, prácticamente obligado a ejecutar sus funciones.

Según la cámara de Lima (Mongilardi, 2017) el sector servicios ocupa aproximadamente 6.5 millones de trabajadores, esto es representado en un incremento de 3.6% respecto al último estudio hasta el 2016, el sector de telecomunicaciones, servicios de información, servicios de transmisión ocupa el primer lugar en el sector servicios, con respecto a la productividad laboral este sector se encuentra en segundo lugar por detrás del sector de servicios financieros. Se afirma que según la dinámica empresarial la apertura de empresas llegó a un crecimiento de 6.7% solo en el 2017. La contraparte al crecimiento evidenciado, no se evidencia en un crecimiento significativo de la productividad formal ya que la informalidad llegó hasta el 58.8%. Se requieren métodos y estudios adecuados en el sector para un crecimiento exponencial, los trabajadores impulsen el crecimiento del sector.

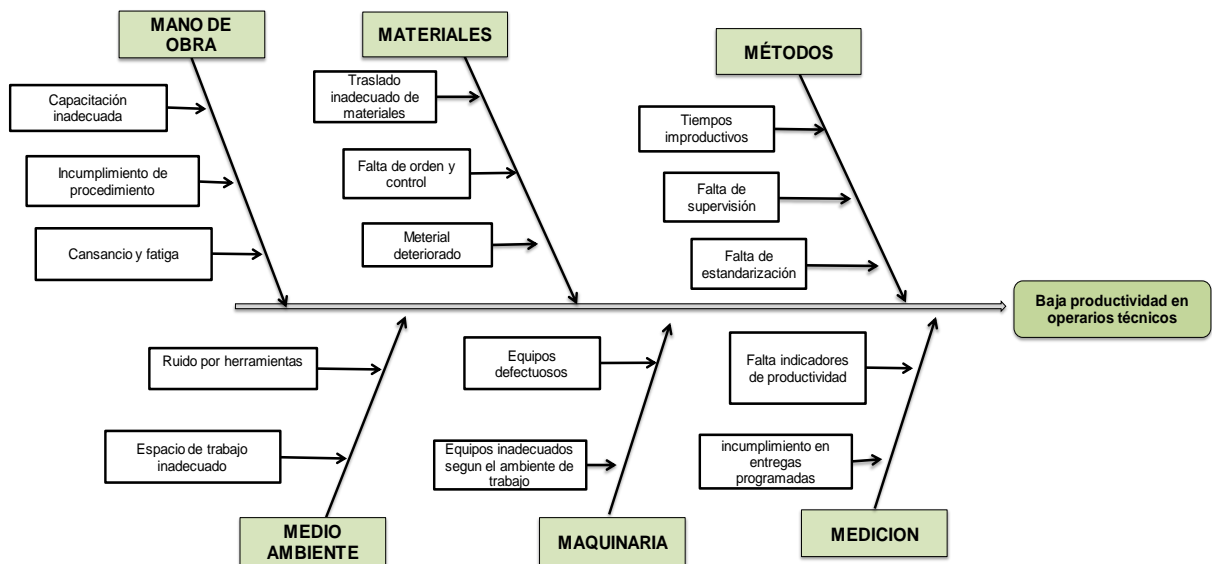


**Figura 1.** Gráfico circular del sector servicio en Lima 2017

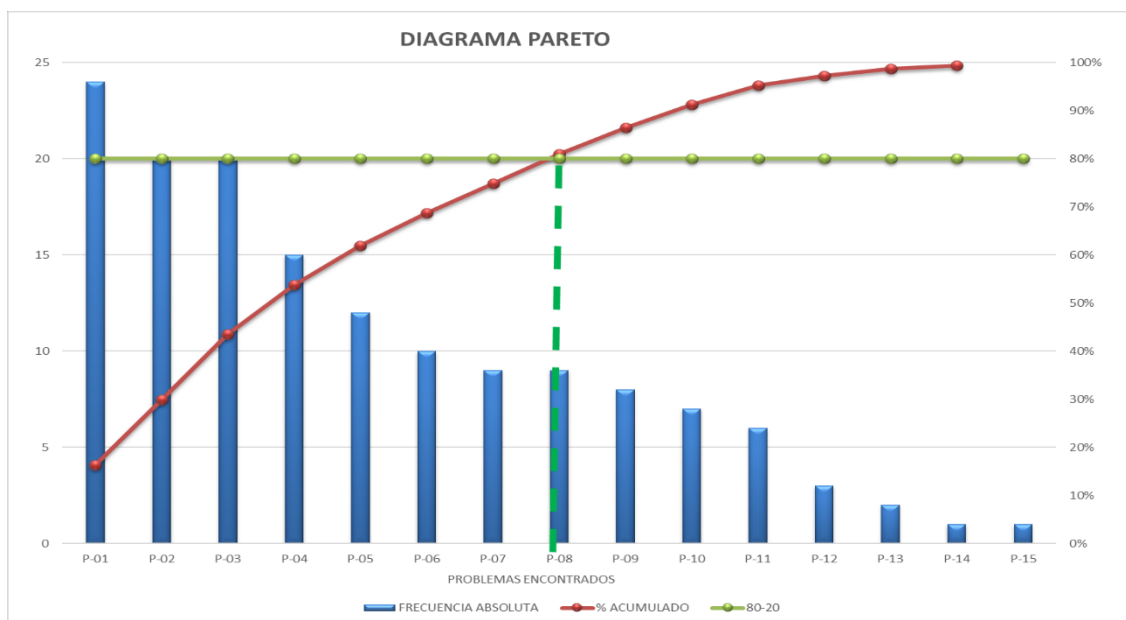
En el ámbito local, la empresa de telecomunicaciones está localizada en el distrito de Villa María del Triunfo. Se desarrolla en el sector comercial terciario de telecomunicaciones y seguridad electrónica, el área de operaciones está dividida en 2 campos, a). Operarios técnicos, encargados de realizar los puntos de conexión para cámaras CCTV, Redes ethernet y seguridad electrónica, cada punto de conexión esté compuesto por ductos lineales más tendido de cable, donde cada 10m lineales deberá haber un nodo o punto de conexión para derivación o instalación de un equipo. b). Técnicos de inspección y configuración, su función es realizar las últimas pruebas antes de entregar el proyecto al cliente final. El estudio tuvo lugar en el área de operaciones, específicamente en los técnicos operarios encargados de realizar el servicio de tendido de ductos y cable según requerimiento.

La empresa de telecomunicaciones presentó mayor demanda en sus servicios, este cambio se incrementó a inicios del año 2023, pero el área de operarios no puede llegar a cumplir las metas establecidas, lo que se evidencia en su baja productividad, sea por diferentes factores o motivos como, limitaciones en la estandarización de sus procesos, procesos empíricos lo que conlleva a desconocer los indicadores de productividad y si el recurso humano en el área estudiada es la adecuada para desarrollar dichas funciones, para localizar la disminución de productividad se elaboró un diagrama Ishikawa, ver figura 2, se estableció las

causas que generar la disminución de la productividad, Luego se realizó el diagrama Pareto, donde el 20% de las deficiencias en la producción del servicio de instalación de puntos de conexión, son ocasionados por el 80% de causas negativas en los procedimientos para llegar al producto final. ver figura 3.



**Figura 2.** Diagrama Ishikawa



**Figura 3.** Diagrama Pareto

Para la siguiente investigación por la problemática expuesta se formularon las siguientes interrogantes, ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo

incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023? Y como problemas específicos:

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023?, ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023?

Para la justificación económica, la empresa de telecomunicaciones se verá beneficiada si se implementa los resultados esperados, optimizando su productividad, como justificación práctica se resalta la aplicación del estudio del trabajo para obtener una mejor productividad en la empresa de telecomunicaciones, el cual genera que se utilice eficientemente los recursos con métodos adecuados al trabajador, para desarrollar sus actividades laborales. Como justificación social, la investigación buscó alternativas viables y brindar alternativas para optimizar la productividad en la empresa mencionada, los resultados de esta investigación serían aplicables en otras empresas que presenten las mismas deficiencias.

El objetivo general de la tesis es, determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023. del cual se complementará con los objetivos específicos: Identificar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023. Identificar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

Se planteó como Hipótesis las siguientes: H. General: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023. H1 La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023. H2 la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **Antecedentes internacionales.**

Para (Muñoz, 2021) en la publicación del artículo científico donde estudió el vínculo del estudio de tiempos con la productividad, planteó determinar medidas para elevar el proceso productivo en el área de despacho en la fábrica de cemento, la investigación fue aplicada con enfoque cuantitativo, el estudio se efectuó a todos los operarios de las máquinas en la empresa, donde recolectaba la información mediante la observación, esta técnica sumada a la toma de tiempo por cronómetro fue de gran importancia para posteriormente realizar los cálculos de tiempo normal y estándar, posteriormente en la evaluación se optimizaron diversas actividades, estandarización de procesos, plan de mantenimiento a las máquinas, entre otras mejoras, como resultado se obtuvo una diferencia de tiempos en producción equivalente a 19.51% empleando en la actividad de despacho y envasado 18 minutos, concluyendo en la implementación de una estandarización en procesos para evitar tiempos improductivos.

(Montoya et al., 2020) Para el desarrollo de su estudio presentan una metodología con la finalidad de reducir o eliminar diversos tiempos muertos en el proceso productivo en una empresa del sector de manufactura, esta investigación se produce para por el excesivo tiempo en producción y la baja productividad para realizar los productos que comercializa la empresa. La investigación se centró en el estudio del recurso humano y los diagramas correspondientes para obtener las mejoras necesarias, el diagrama hombre máquina fue fundamental obteniendo resultados como disminuir un 41% el tiempo improductivo consumiendo recursos humanos en 50%. Concluyendo de esta manera que la organización deberá invertir en métodos novedosos para la realización de su producto mediante celdas de fabricación por turno, donde no afecte físicamente a los operarios ya que estos son el capital humano.

(Sauceda, Valenzuela, & Baez, 2021) Para su estudio en una empresa de montaje de equipos de audio, donde se tuvo como meta la optimización de los recursos en el proceso de ensamblaje de piezas para disminuir el tiempo de dicho proceso empleando la ingeniería de métodos, se empleó un enfoque cuantitativo, durante el

periodo de cuatro meses, la elección de la muestra fue por conveniencia según la programación de producción, se utilizaron equipos de cómputo, cronómetro, diagramas de flujo, entre otros para la recolección de su información. Se tuvo como resultado un 87% de disminución de tiempos en la operación determinada y 57% en el área productiva correspondiente a los costos en el personal operario, al finalizar su investigación se concluye como primordial para toda organización la ejecución de la ingeniería de métodos, suprimiendo actividades innecesarias.

(Gujar & Shahare, 2018) Su investigación en una planta de fabricación industrial donde se propusieron minimizar el tiempo improductivo de la maquinaria, así como reducir la fatiga del trabajador, la investigación fue cuantitativa, con una población de 40 operarios, el proyecto aplicó diferentes métodos y técnicas para medir los tiempos, diagrama hombre -maquina, de operaciones, para poder reconocer y mejorar las prácticas en la industria, los resultados fueron favorables en varios aspectos resaltando el incremento de producción en 11% en la producción durante 8 horas, concluyendo que los métodos implementados incrementan la productividad, reducen la fatiga del operario, reducen pérdidas económicas y aumentan la calidad del producto.

(Andrade, Del Rio & Alvear, 2019) en su artículo de investigación realizado en una empresa productora de calzado, el cual tuvo como objetivo, eliminar o minimizar actividades prescindibles en la cadena de producción para minimizar la pérdida de tiempo, se realizaron tomas de tiempo en cada actividad del proceso mediante la utilización de un cronómetro, el análisis se realizó valorando el ritmo de cada operario al ejercer sus funciones, cálculo del tiempo estándar, estructuración en la asignación de actividades de cada operario. Los resultados en producción de la confección de calzado aumentaron en un 5.49% equivalentes a 96 pares de zapatos en una jornada de trabajo, para lograr este resultado se eliminaron actividades innecesarias en el proceso

(Moktadir et al., 2017) la investigación realizada en su artículo en una empresa productora de productos de cuero, donde proponen el balanceo de líneas de producción para eliminar cuellos de botellas, el estudio se realizó en el horario



laboral de 8h para cada trabajador, donde su objetivo fue evaluar las operaciones de producción mediante el cálculo de tiempo estándar y la aplicación de la ingeniería de métodos para obtener resultados óptimos en la productividad, el análisis y recolección de tiempo se realizó mediante un cronómetro de cuenta continua, para las variadas secuencias en la operación, a su vez la cantidad de piezas que puede producir la empresa en su jornada laboral fueron tomadas en cuenta para su población, se llegó al resultado de incremento en un 12.71% en la productividad reduciendo el tiempo por pieza de 80.04 minutos a 71.03 minutos. Concluyendo así que el análisis demuestra la forma correcta de encontrar la relación entre el balanceo de líneas y las actividades que se desarrollan en el proceso de producción.

### **Antecedentes nacionales.**

(Sánchez & Saavedra, 2021) en su investigación donde se propusieron demostrar cómo la productividad se optimiza por medio de la ingeniería de métodos en una empresa maderera, el estudio se realizó sobre 200 reportes que conformaron la población en un tiempo de 2 meses, se realizaron las medidas de tiempo y análisis de la empresa para la realización de diagramas de ingeniería como el diagrama de análisis de proceso para posteriormente el cálculo de tiempo estándar en la elaboración del producto. El análisis demostró resultados positivos para la productividad obteniendo un crecimiento del 7.01%, y disminución de tiempo estándar de 3.45 horas a 3.22 horas equivalente a 6.67% de beneficio para la empresa, concluyendo así, el aumento de rentabilidad para la organización por medio de la ingeniería de métodos.

(Chipana & Ruiz, 2020) desarrollaron su investigación en una empresa del sector industrial textil, cuyo objetivo fue aumentar el número de productos de confección en el área de costura por medio de la ejecución de la ingeniería de métodos, fue con enfoque cuantitativo del tipo correlacional, cuasi experimental, para el análisis inicial se consideró al número de productos fabricados durante 05/2020 – 08/2020 conformando así su población de estudio, se aplicaron diversas estrategias para optimizar los tiempos ociosas, así como implementación de diagramas de hombre-máquina, de recorrido, estandarización en el proceso productivo de las prendas de

vestir. Obteniendo así los resultados de mejora en la eficiencia de 27.46% y el índice de producción de poleras en 26.09%, es así que se concluye con el aumento significativo de la producción.

(Grimaldo, Machacuay, & Vilchez, 2021) En su investigación desarrollada en una empresa de la industria textil en la ciudad de Huancayo, sustenta el mejorar la productividad mediante la correcta implementación de la ingeniería de métodos, se reconocieron variados indicadores que se reflejaron en la deficiente productividad en el proceso textil. En análisis previo a la ejecución de los métodos para obtener mejores resultados, los cálculos en el tiempo estándar fueron de 250.25 minutos, se lograron resultados favorables reduciendo el tiempo improductivo, reducción de distancias y mejoramientos de diagramas de operación entre otros., luego de ejecutar las mejoras se logró reducir en un 11.65% el tiempo estándar inicial, la eficacia incremento en 11.59%, para la eficiencia se pasó de 89.07% a 94.28%, concluyendo así una mejora en la productividad de 14.77%.

(Alfaro & Moore, 2020) en su artículo de investigación realizado en una empresa productora de helado, el cual tuvo como objetivo, ordenar las tareas por medio de la implementación de la ingeniería de trabajo para minimizar la pérdida de tiempo, cuellos de botella en el proceso de producción en planta, la investigación fue de tipo cuantitativa, se realizaron tomas de tiempo en cada actividad del proceso mediante la utilización de un cronómetro, donde estos tiempos fueron analizados para el cálculo de tiempo estándar y así continuar con su implementación. Los resultados para la presentación con sabor a vainilla fueron en un inicio de 63% de eficiencia, y para un análisis posterior con 2 operarios este resultado incrementa a 94%.

Según (Aldana et al., 2020) Su investigación la llevó a cabo en Huancayo, propone la optimización de la productividad por medio del estudio de los tiempos en la ingeniería, la empresa en estudio dedicada a la elaboración de helados artesanales, el área destinada a la producción de los productos es la que presenta mayores deficiencias y es ahí donde se desarrolló la investigación, para el análisis previo se levantó la información realizando diagramas de operaciones y recorrido. El uso de

estas herramientas fue necesario para localizar los tiempos improductivos, mala distribución de recursos, que inciden en la problemática de la empresa. Luego de la implementación de mejoras y automatización en el proceso productivo se llegaron a resultados óptimos como, 15 minutos de reducción en el proceso de limpieza de frutas y 86 minutos de reducción para el proceso de inspección y pesado. Concluyendo de esta manera un tiempo promedio de optimización de 180 minutos en la producción, concluyendo satisfactoriamente en el correcto desarrollo de la ingeniería de métodos en la empresa de helados

(Perez & Adrianzen, 2023) Su investigación fue desarrollada en Trujillo donde la propuesta fue aumentar la productividad por medio del estudio del trabajo enfocándose en la producción de cajas de cartón, la fabricación de este proceso productivo se realizó de manera manual, por ello se empleó el uso de diagramas hombre-máquina, la identificación de las modalidades de trabajo, para posteriormente realizar el cálculo de tiempo estándar. Mediante la aplicación de estas herramientas y la correcta implementación de mejoras para minimizar los tiempos ociosos, para la identificación de actividades en el proceso productivo se ejecutó el diagrama de Pareto, donde el tiempo ocioso sobresalió sobre los demás factores. La productividad post implementación de mejoras se midió por actividades individuales donde el laminado obtuvo una mejora de 99.13%, troquelado en 20.40% y acabados en 213.68% concluyendo así que existe gran relación e influencia entre el estudio de tiempos y la productividad.

(Villacrez, 2021) Su investigación se desarrolló en una empresa del sector panificador, donde se tuvo la finalidad elevar la producción y su productividad, en el proceso que se hallaron deficiencias en 3 procesos productivos, se analizaron las actividades desarrolladas por los operarios, descartando las actividades prescindibles, así también la elaboración de diagramas hombre máquina y el cálculo de tiempo estándar para la evolución antes y después de la implementación, el proyecto es de tipo cuantitativa, la población se conformó por la cantidad de producción en el proceso de panes en un año calendario, la muestra fue de 183 días según cálculos del investigador, obtuvo resultados de incremento de la productividad en 18.21%, concluyendo satisfactoriamente la implementación del

estudio aplicado en su investigación, se muestra incrementos en eficiencia y eficacia de 10.60% y 7.81% respectivamente.

(Gonzales, 2021) Desarrolló su investigación en una empresa de la industria metal mecánica, donde implementó el estudio del trabajo y determinar su influencia para potenciar la productividad en la organización, el análisis con enfoque cuantitativo se realizó en el área de acople de bombas donde se estudiaron diversas herramientas como la utilización de cronómetros, diagramas de diseño industrial, se minimizó el tiempo de inactividad y se calcularon los tiempos de procesamiento estándar, es así que se obtuvieron resultados alentadores para la empresa, para su estudio el autor mostro como su población y muestra a la producción ejecutada por 10 operarios, los resultados mostraron un aumento del 40% en la productividad , así como la eficiencia en 26% y 30% para la eficacia, concluyendo así la viabilidad de la implementación de los métodos de trabajo evidenciados post implementación.

(Flores, 2022) en su investigación para una empresa productora de galletas, donde el enfoque es de tipo cuantitativo, para poder instaurar la implementación del estudio se tuvo como población al número de galletas producidas durante un periodo de 8 semanas, se empleó la observación en el área de estudio, hojas de registro y accesos a diversos documentos de la empresa, luego se desarrolló con instrumentos de medición para desarrollar los cálculos necesarios para los tiempos en las actividades del proceso seleccionado, se obtuvieron resultados beneficiosos para la empresa como, la productividad creció en un 20.70%, la eficiencia un 11.13%, y la eficacia un 13.02%, concluyendo así el levantamiento de deficiencias en el proceso, mala distribución de planta, determinando el uso efectivo de la ejecución de los métodos de trabajo para superar la baja productividad

### **Teorías relacionadas.**

(Ormaza et al., 2020)El estudio de los tiempos está enfocado en la distinción de diferentes actividades dentro de la organización, para luego realizar el análisis correspondiente, identifica las características más importantes del entorno de trabajo, es así que identifica los tiempos utilizados en cada operación mediante diversas herramientas, entre ellas el diagrama de recorrido, que permitirá conocer

el desplazamiento de los operarios en sus actividades dentro del proceso, es así que el estudio correcto de tiempos puede solucionar o proponer planes estratégicos con respecto al diseño operacional, cantidad de trabajadores y tiempo asignado a cada actividad en los puestos laborales.

Según (Canales, Valdivia, & Matus, 2020) el estudio del trabajo implementado en brindar soluciones alternativas a una problemática actual de la organización, con respecto a factores de tiempos productivos u ociosos que infieren en el proceso productivo de bienes o servicios, es así que, con la correcta distribución de recursos materiales, operarios, tiempo laboral, entre otras optimizaciones se puede obtener resultados favorables para conseguir una eficiente producción.

(Mendoza, Erazo & Narváez, 2019) los diagramas de ingeniería industrial como, diagrama de análisis de procesos y diagramas de operaciones aplicados en el proceso productivo, son instrumentos que permiten relacionar de manera visible los diferentes procesos, actividades y movimientos de manera estructurada que se representan con símbolos de diferente significado según la actividad que se realiza.

(Taipe, 2023) Para la realización del diagrama de operaciones se deben seguir ciertas restricciones en el correcto uso de los símbolos, deberán ser graficados de las mismas dimensiones y principalmente las actividades que se unen mediante trazos no deben cruzarse, este diagrama esté compuesto por su encabezado, desarrollo y una tabla de resumen donde se visualiza la cantidad de símbolos correspondientes a cada actividad en el proceso.

(Kanawaty, 1996) La correcta implementación de un diagrama de proceso en la producción evidencia el total del recorrido en la elaboración de un producto incluido el transporte y almacén, tomando en cuenta los tiempos que agregan valor, así como los improductivos, la actividad se muestra al detalle, el tiempo medido por cronometro. Este tipo de diagrama permite al investigador en qué parte del proceso debe colocar mayor énfasis para la resolución del problema.

(Alfaro & Moore, 2020) El tiempo observado se registra mediante el uso del cronómetro, observando y tomando nota del tiempo utilizado por el operario al ejecutar una actividad en el proceso seleccionado, este tiempo debe ser en segundos y luego convertido a minutos para un desarrollo más óptimo, (Kanawaty, 1996) controlar el tiempo real de un operario al realizar ciertas actividades está sujeta a la cualidades y si estos están calificados para desarrollar sus funciones, la calificación se mide con ciertos criterios de evaluación para posteriormente poder hallar el tiempo Normal el cual se muestra en el anexo 8, los factores Westinghouse.

(Kanawaty, 1996) para conocer el número de muestras de las observaciones y realizar el cálculo correspondiente, es primordial emplear el método estadístico donde se debe cumplir con el registro exacto de las observaciones directas a los operadores, el nivel de confianza deberá ser del 95%, para la realización de esta se debe aplicar una fórmula planteada por el mismo autor.

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Según (Garcia, Oviedo & Petro, 2019) define al tiempo normal como, el tiempo medido mediante un cronómetro a un colaborador facultado en la tarea asignada, es así que para llegar al tiempo normal se necesita del tiempo observado multiplicado por el criterio de evaluación mostrado en el anexo 8.

Según (Andrade, Del Rio & Alvear, 2018) para el cálculo y realización del tiempo estándar en necesario la información que se recolecta durante el análisis de tiempos medidos durante el desarrollo de un proceso, el investigador realiza cálculos a base de una extensa data teniendo en cuenta ciertos suplementos y complementos, así como el tiempo normal. La importancia de esta herramienta es fundamental, ya que la productividad de las industrias de manufactura o servicios depende del tiempo que ocupan los colaboradores en la realización de un producto final o servicio según la finalidad de la empresa. Mediante el correcto uso del estudio del trabajo la empresa reducirá o eliminará los tiempos que no agregan valor en la cadena productiva, lo que se verá reflejada en una mejor eficiencia

generando más utilidad, para el desarrollo del tiempo estándar se realiza con una tabla de valoración de suplementos constantes y variables implementado por la Organización Internacional de Trabajo como se evidencia en la siguiente figura 4

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3		64	
Peso levantado por kilogramo				2		100	
2,5		0	1	f) Tensión visual			
5		1	2	Trabajos de cierta precisión		0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión		5	5
12,5		4	6	g) Ruido			
15		5	8	Sonido continuo		0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes		7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental			
30		17		Proceso algo complejo		1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo		8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono		0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

**Figura 4.** Suplementos constantes y suplementos variables según OIT

(Bagheriano, 2020) Mediante la productividad se mide la totalidad de productos producidos por cada unidad de entrada, es una medida de cómo gestionar los recursos de manera eficiente para entregar los productos o servicios cuantificables a tiempo. Es así que (Díaz & Quintana, 2021) en su artículo establece a la productividad como la capacidad de realizar mayor cantidad de productos o servicios, lo que significa más eficientemente con los factores de producción.

(Moreno, 2020) plantea tres factores que convierten a un trabajador más productivo, desempeño en el área de trabajo, la tecnología, las maquinarias, los recursos como herramientas y diferentes métodos de trabajo que optimizan las labores, el tercer factor viene hacer la calidad del producto final.

(Llallacachi, Cornejo, & Zuñiga, 2020), en su investigación considera que la productividad cuantifica la producción de productos o servicios en un determinado ciclo de tiempo, donde la eficiencia es el conjunto de estrategias para optimizar la utilización de recursos que se encuentran a disponibilidad para desarrollar un proyecto.

(Ortiz et al., 2022) y (Huayta, 2019) complementan la eficacia como la capacidad de poder realizar determinados objetivos considerando los recursos utilizados. Es así como las dimensiones descritas por diferentes autores coinciden y los análisis realizados muestran la relación entre el estudio del trabajo y las metas propuestas para optimizar la productividad.



### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Según su tipo (propósito).**

La tesis es de tipo aplicada, según (Arias & Covinos, 2021) este modelo de investigación a través de la teoría es responsable de resolver las causas de un determinado problema planteando hipótesis para su posterior comprobación, por lo general este tipo de investigación es utilizado en ingenierías, donde los posibles alcances son explicativos o predictivos. Por tal razón para el desarrollo de esta investigación se ejecutó el estudio del trabajo para solucionar la problemática de baja productividad en el área de operarios técnicos

##### **3.1.2. Según su enfoque(método).**

El enfoque planteado para la investigación es cuantitativo, según (Guillen & Sánchez & Begazo, 2020) Los métodos cuantitativos utilizan estadísticas para probar las hipótesis planteadas, donde se evalúa su veracidad o falsedad, para su desarrollo se realiza cálculos numéricos para analizar el comportamiento de las variables, dimensiones e indicadores de la investigación.

##### **3.1.3. Según su diseño**

Según (Arias & Covinos, 2021) las investigaciones con diseño experimental permiten administrar diferentes estímulos e intervenciones a un problema determinado. En este estudio se manipula deliberadamente la variable independiente para analizar la influencia y consecuencias sobre la variable dependiente.

Es así que el tipo de diseño pre experimental según (Arias & Covinos, 2021) este tipo de diseño implica la presencia de un grupo de control, una medición en más de tres tiempos, incluso hasta manipular y controlar la variable independiente. No es posible utilizar elementos o sujetos de manera aleatoria, los sujetos de estudio ya están preelegidos.

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo planteado por estos investigadores anteriormente, la tesis es experimental del tipo pre experimental, dado que el

personal operario en la organización ya está formado, se evaluará el estudio del trabajo y sus efectos sobre la productividad mediante un análisis previo denominado pre-test, implementación de las alternativas de solución y análisis posterior denominado post-test.

#### **3.1.4. Según su nivel (alcance)**

El proyecto presentado es de nivel Explicativo, (Arias & Covinos, 2021) Este nivel tiene como característica establecer causa-efecto entre las variables independientes y dependientes, la variable independiente puede utilizarse para observar y medir.

### **3.2. Variable y operacionalización**

#### **3.2.1. Variable independiente: Estudio del trabajo**

(More et al., 2019) Define el estudio del trabajo como un medio de gestión para obtener mejoras en la productividad, esto se debe al trabajo humano, diversos métodos de realizar el trabajo y estándares de desempeño. Para que toda organización pueda seguir en competencia depende de la tecnología y de métodos eficientes en la producción.

#### **Definición operacional.**

Se realiza mediante la utilización de herramientas y recursos para el cálculo de las actividades en el desarrollo del proceso productivo, se ejecutó mediante el uso de fórmulas y/o diagramas en los indicadores de cada dimensión.

#### **Dimensión 1: Estudio de métodos.**

(Yagual et al., 2022) El estudio de métodos proporciona el recurso de optimizar variados problemas evidenciados en la cadena de producción mediante diagramas de ingeniería, con la finalidad que los costos de producción no afecten significativamente a la organización y posteriormente ejecutar las mejoras correspondientes en el proceso.

#### **Indicador, Actividades que generan valor.**

$$AGV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$$

*AGV = Actividades que agregan valor*

*TA = Total actividades*

*AI = Actividades innecesarias*

### **Dimensión 2: Estudio de tiempos.**

(Bello, Murrieta, & Cortés 2020) y (Niebel & Freivalds) este método de investigación se centra en la ejecución de variadas herramientas para así identificar el contenido de una actividad, tomando nota del tiempo que el operario ocupa ejecutando dicha labor. Este estudio tiene como objetivo identificar el tiempo estándar y mejorar la eficiencia del trabajo.

#### **Indicador, tiempo estándar.**

$$TE = TN * (TN + SPL)$$

*TE = Tiempo Estandar*

*TN = Tiempo Normal*

*SPL = Suplementos ( necesidades del trabajador, cansancio, retrasos)*

### **3.2.2. Variable dependiente: Productividad.**

(Chintada, 2021) Se precisa como el vínculo entre el producto o servicio producido mediante un método y los recursos que conllevan producirlo, está basada en actividades de nivel estratégico y operativo, que mediante indicadores de eficiencia y eficacia crea un ciclo para contribuir a su mejora, con la meta de obtener mayores beneficios económicos para la empresa y mayores oportunidades para los trabajadores.

#### **Definición operacional.**

Se realiza mediante la utilización de herramientas y recursos para el cálculo de las actividades, se lleva a cabo por el uso de fórmulas en los indicadores de cada dimensión.

### **Dimensión 1: Eficiencia**

(Llallacachi, Cornejo, & Zuñiga, 2020), en su investigación considera que la productividad cuantifica la producción de productos o servicios en un determinado ciclo de tiempo, donde la eficiencia es el conjunto de estrategias para optimizar la utilización de recursos que se encuentran a disponibilidad para desarrollar un proyecto.

#### **Indicador, Tiempo óptimo.**

$$TOP = \frac{\textit{Tiempo empleado}}{\textit{Tiempo esperado}} * 100\%$$

### **Dimensión 2: Eficacia**

(Ortiz et al., 2022) y (Huayta, 2019) complementan la dimensión eficacia como la capacidad de poder realizar determinados objetivos considerando los recursos utilizados. Es así como las dimensiones descritas por diferentes autores coinciden y los análisis realizados muestran la relación entre el estudio del trabajo y las metas propuestas para optimizar la productividad.

#### **Indicador, Meta obtenida.**

$$MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} x 100\%$$

#PCI: Número de puntos de conexión instalados

#PCP: Número de puntos de conexión programados.

**Tabla 1.** Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
V. INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO	(More, et al. 2019) Define el estudio del trabajo como un medio de gestión para obtener mejoras en la productividad, esto se debe al trabajo humano, diversos métodos de realizar el trabajo y estándares de desempeño. Para que toda organización pueda seguir en competencia depende de la tecnología y de métodos eficientes en la producción.	Se realiza mediante la utilización de herramientas y recursos para el cálculo de tiempo y métodos en las actividades del proceso productivo.	Estudio de métodos	<p><b>Actividades que generan valor</b></p> $AGV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$ <p>A.G.V: Actividades que generan valor TA.: Total de actividades AI: Actividades Innecesarias</p>	Razón
			Estudio de tiempos	<p><b>Tiempo estándar</b></p> $TE = TN * (TN + SPL)$ <p>T.E.: Tiempo estándar T.N.: Tiempo normal SPL.: Suplemento</p>	Razón
V. DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	(Chintada, 2021) Se precisa como el vínculo entre el producto o servicio producido mediante un método y los recursos que conllevan producirlo, está basada en actividades de nivel estratégico y operativo.	Se lleva a cabo por el uso de fórmulas en los indicadores de cada dimensión, tiempo optimo y meta obtenida.	Eficiencia	<p>Tiempo óptimo</p> $TOP = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo esperado}} * 100\%$	Razón
			Eficacia	<p>Meta obtenida</p> $MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} x 100\%$ <p>#PCI: Número de puntos de conexión instalados #PCP: Número de puntos de conexión programados</p>	Razón

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Según los autores (Arias & Covinos, 2021) una población se determina como finita cuando reconoce el número de elementos que conforman dicha la investigación, La población determinada para la presente investigación estará basada en la cantidad de puntos de conexión diarios para seguridad electrónica y ethernet en la empresa de telecomunicaciones.

#### **Criterios de inclusión**

Se precisó en la producción de servicio de implementación de puntos de conexión en las horas laborales diarias, 9h de lunes a sábado.

#### **Criterios de exclusión**

Se excluye los días no laborales y horas extras.

#### **Muestra**

La muestra se representa como un subconjunto representativo de la población (Arias & Covinos, 2021), Como muestra para el estudio se presentó a la producción diaria del servicio de instalación puntos de conexión para redes ethernet y seguridad electrónica durante los días laborales del mes de junio y los días laborales durante el mes de setiembre, haciendo un total de 52 días de estudio.

#### **Muestreo**

Según (Arias & Covinos, 2021), El muestreo se selecciona utilizando herramientas que permiten extraer elementos específicos de la población bajo investigación. Este estudio utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, porque la muestra se extrajo de los datos poblacionales

#### **Unidad de análisis**

Se determina como cada punto de conexión realizado por los operarios.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Estas técnicas deben ser medibles y cuantificables, los investigadores en su mayoría lo orientan a indagar datos, es un proceso previo al desarrollo o ejecución de la investigación (Cisneros, et al. 2022), las técnicas utilizadas en el siguiente estudio son:

**Observación**, es la técnica donde la percepción de las actividades o eventos permite la obtención de información en el acto, pero no es permitido realizar conclusiones de las mismas (Cisneros, et al. 2022), Se utilizó esta técnica para recolectar información y datos para poder ser analizadas con la finalidad de establecer las razones por las cuales se evidencia baja productividad en los técnicos de la compañía de telecomunicaciones.

**Análisis documental**, esta técnica consiste en extraer alguna data de los documentos originales, esta información es representativa (Contreras & Herrera, 2021), el análisis documental estará compuesto por los formatos y documentación del número de registros diarios de instalación que maneja la empresa de estudio, así como propuestas por el investigador.

**Toma de tiempos**, Esta técnica se ejecutó con la utilización de una herramienta como el cronómetro con lectura continua, (Bello, Murrieta, & Cortes, 2020) y (Bravo, Menendez, & Peñaherrera, 2018), consideran recomendable para cronometrar tiempos cortos, ya que no se deja tiempo sin anotar, para la realización del análisis de los tiempos observados en la producción de puntos de conexión se realizó con cronometraje con memoria, ya que cada pulsación puede almacenar las veces que se presionaron para dicho conteo, luego se realiza un cálculo matemático para tener la lectura de cada proceso.

#### **3.4.1. Instrumentos de recolección de datos**

Estos representan las diversas herramientas y recursos que fueron utilizados por el investigador para poder registrar la data de las unidades de análisis según en proceso de evaluación. (Useche, et al. 2019)

**Tabla 2.** Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

	Indicadores	Técnica	Instrumento
1	Actividades que generan valor y tiempo estándar	Análisis documental	Número de registros diarios de puntos de conexión.
		Observación	Registros de actividades y procesos
		Toma de tiempos	Cronómetro Tabla de datos
2	Tiempo óptimo (eficiencia)	Análisis documental	Registro de eficiencia de los operarios
3	Meta obtenida (eficacia)	Análisis documental	Registro de eficacia de los operarios

### **Validez de instrumentos.**

Para asegurar la credibilidad de esta investigación se utilizó la validación de expertos, la cual se desarrolló utilizando las herramientas previamente descritas en la tabla 2. La validación de estos instrumentos fueron solicitadas a expertos que deben tener el título de maestría y/o doctorado. Ver el anexo 17.

### **Confiabilidad**

Para (Almada, 2019) la confiabilidad está referida a la precisión y consistencia de información mediante el instrumento utilizado en la investigación, indica seguridad y exactitud en lo que se evalúa. Se utilizó información referida que se obtuvo directamente de fuentes internas de la empresa, por lo tanto, son confiables.

### **3.5. Procedimientos**

La investigación se enfocó en el estudio del trabajo con la visión de alcanzar resultados alentadores y optimizar el proceso productivo en la empresa de



telecomunicaciones, la investigación estuvo centrada en el área de operaciones, la cual está compuesta por 3 equipos de trabajo (6 operarios) encargados de la implementación de puntos de conexión, el complemento a esta área es de 02 operarios que se encargan de las configuraciones de los equipos instalados según requerimiento.

El registro y búsqueda de información se desarrolló mediante la observación directa y análisis de documentos, donde se registró cada información relevante que influya significativamente en la productividad actual de la organización. Donde el primer análisis denominado pre-test, para evidenciar el estado de inicio en la empresa para el área de operarios, como segundo análisis se denominará Post-Test, donde ya se implementó el estudio del trabajo.

Las fases para la implementación según (Kanawaty p.77).

1. Seleccionar.
2. Registrar.
3. Examinar.
4. Establecer.
5. Evaluar.
6. Definir.
7. Implantar.
8. Controlar.

### **3.6. Método y análisis de datos.**

La investigación fue desarrollada mediante la estadística descriptiva e inferencial, con el uso adecuado del software Microsoft Office y SPSS, mediante el cual se analizaron los datos recolectados en las fichas de registros y medios de recolección de datos.

(Sucasaire, 2021) La estadística descriptiva es la encargada de proporcionar diversos resultados resaltando las características más relevantes de un universo de mediciones, acepta la descripción de datos recolectados

mediante la utilización de diagramas, histogramas, donde la información brindada sea con exactitud.

(Amat, Ricardo, & Cruz, 2021) La estadística inferencial brinda información práctica y teórica con el objetivo de proveer al investigador diversas herramientas para que las pueda utilizar en la interpretación de resultados basados en evidencias objetivas del análisis documental, el análisis inferencial también permite analizar los datos recolectados comparando un análisis previo y un análisis posterior, es así que se puede plasmar conclusiones de la investigación, que se analizaron mediante el software SPSS v26.

### **3.7. Aspectos éticos.**

El proyecto de investigación se desarrolló respetando las normas de integridad institucionales de la casa de estudios, así como el cumplimiento de las normativas de la guía de elaboración del proyecto de investigación, la información proporcionada por la empresa, se respetan y cumplen el proceso correspondiente de confidencialidad.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Situación inicial.

#### Información de la empresa.

La compañía en estudio está dentro del sector de servicios en telecomunicaciones y seguridad electrónica, registrada con su RUC en Sunat, ubicada en Lima, La organización fue constituida en el año 2015, esta empresa brinda servicio de implementación de conectividad de red LAN, circuito cerrado de televisión (CCTV), seguridad electrónica, entre otros.

#### 4.1.1. Descripción de la empresa.

**Rubro comercial:** Telecomunicaciones y seguridad electrónica.

**Tipo de Empresa:** EIRL

**Fecha de inscripción:** Noviembre del 2015

**Dirección:** Lima

#### 4.1.2. Estructura organizacional de la empresa.

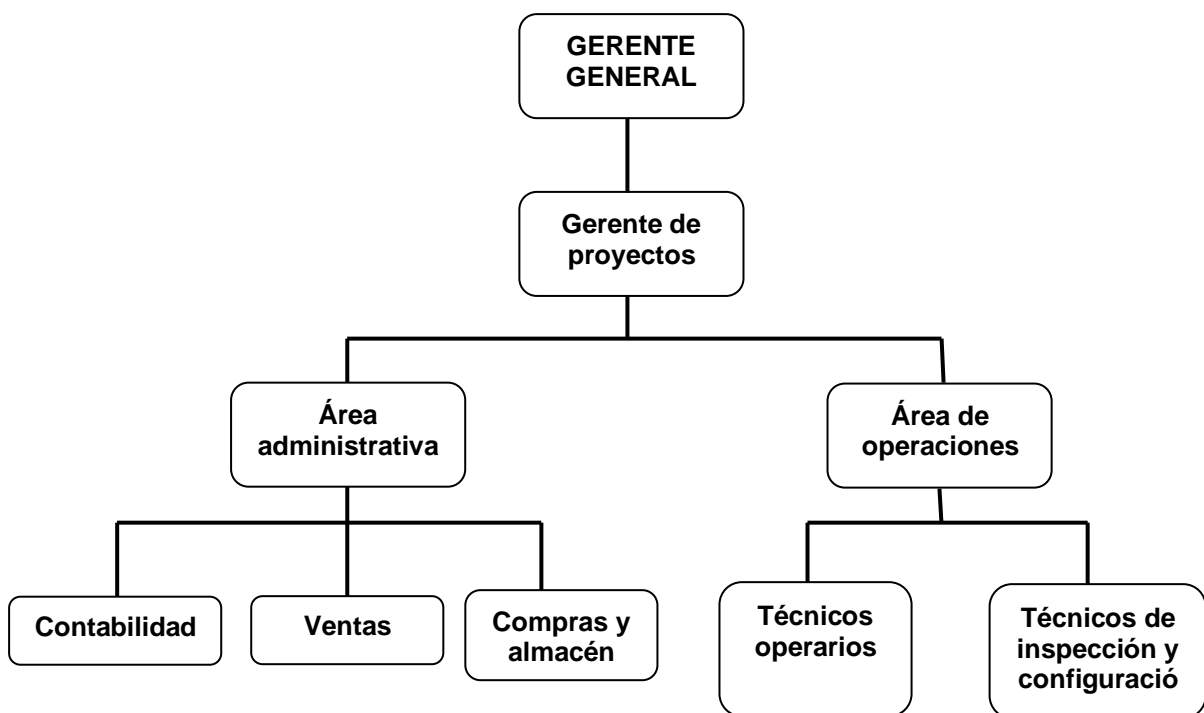


Figura 5. Organigrama general

#### 4.1.3. Descripción de la problemática.

El estudio se realizó dentro del área de operaciones, puntualmente en los técnicos operarios que vienen a ser el punto más fuerte en las utilidades de la empresa, a su vez es donde se presentan las deficiencias en productividad. Los operarios técnicos por distintas razones que se evidencian en la figura 2 y a continuación de detalla de manera visible en la siguiente figura 7, presentaron deficiencias en llegar a las metas planteadas por proyecto.







Cansancio y fatiga	Falta de supervisión	Incumplimiento de procedimientos
		
Ruido por herramientas	Falta de estandarización	Exceso de peso
		
Equipos inadecuados	Espacio inadecuado de trabajo	
		

Figura 6. Imagen de causas de la problemática.

## 4.2. Indicadores iniciales (Pre-Test).

### 4.2.1. Datos de Variable independiente pre-test

El análisis se realizó en el área de operarios, se aprecian las tareas que se requieren para realizar la instalación de punto de conexión (10m lineales) por un equipo de operarios (2 operarios), estos puntos de conexión la empresa los brinda a sus clientes para su conexión de red ethernet, seguridad electrónica discusiva o seguridad electrónica por video vigilancia.

Proceso = Punto de conexión.

Desarrollo = Un equipo de trabajo.

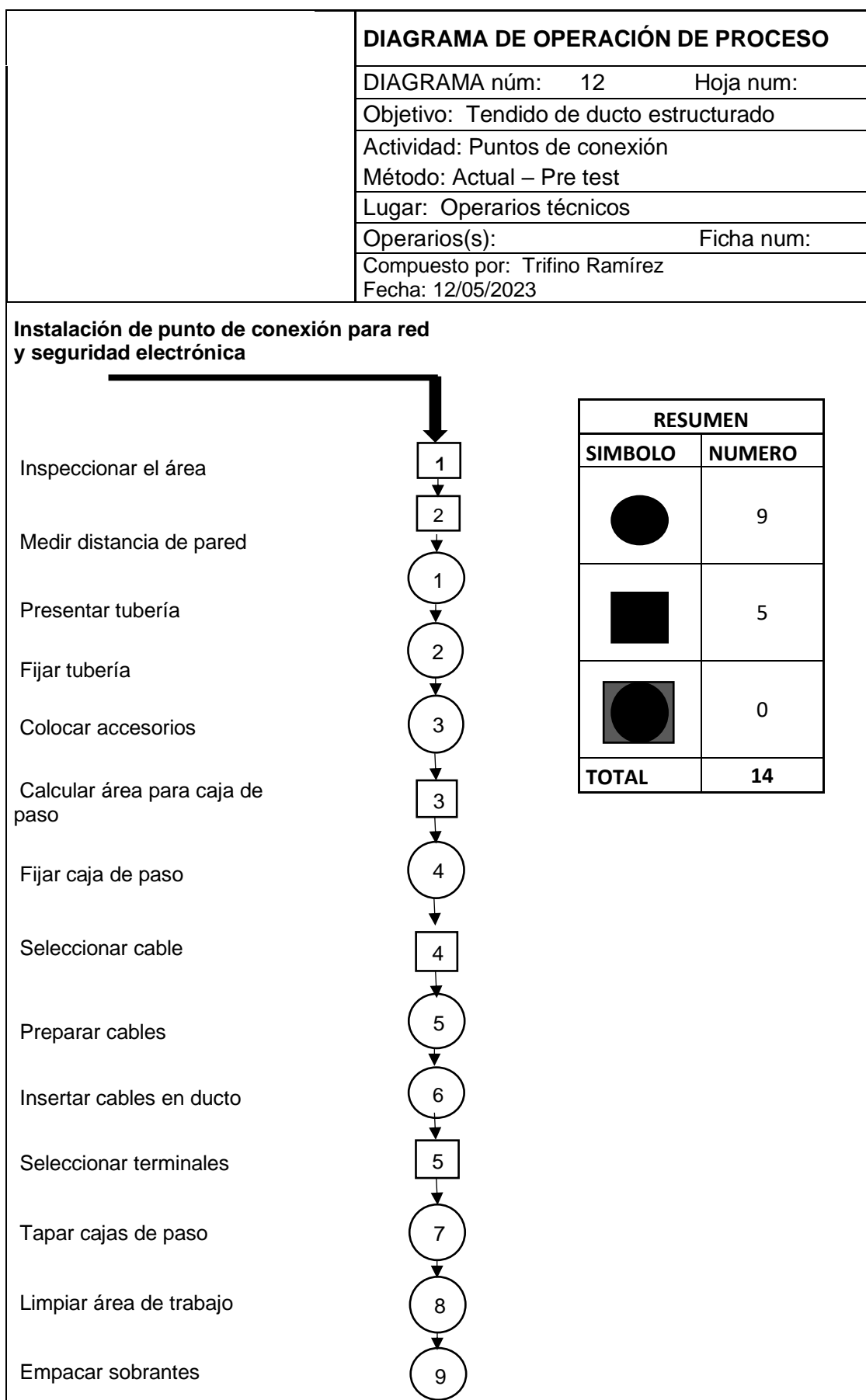


**Figura 7.** Punto de conexión por tubería y cable de señal.

### Estudio de métodos

El desarrollo de esta dimensión se ejecutó con diversos diagramas, como diagramas de proceso y análisis de operaciones. En la ingeniería de métodos existen más diagramas para el estudio de tiempos, como el diagrama de recorrido, el diagrama bimanual o diagrama hombre máquina, los cuales se tienen restricciones ya que el proceso que se realiza es en el establecimiento de los clientes que requieren los servicios que brinda la empresa.






**Tabla 3** Diagrama de operaciones de proceso



**Tabla 4** Diagrama de Análisis de procesos

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO										
DIAGRAMA N°: 6		RESUMEN								
Objetivo: Tendido de ducto estructurado		ACTIVIDAD	PRE TEST	POST TEST						
Proceso: Puntos de conexión		Operación	10							
Análisis: Pre test		Transporte	04							
Área: Operarios técnicos		Espera	02							
Operarios(s):		Inspección	02							
Ficha num:		Almacenamiento	01							
		Distancia (m)	38							
		Tiempo (s)	3020.44							
Compuesto por: Trifino Ramírez					Fecha: 01/06/2023					
Aprobado por: Trifino Ramírez					Fecha: 16/06/2023					
DESCRIPCIÓN	D (m)	T (s)	SIMBOLO					VALOR		
			○	◻	D	□	▽	SI	NO	
DUCTO	Almacén de mercadería							●	X	
	Transporte al área de trabajo	15	249.90					●		X
	Medir distancia de pared o estructura		69.11					●	X	
	Presentar tubería		182.77	●					X	
	Fijar tubería		370.16	●					X	
	Transporte para unión de tubería	3	33.74					●		X
UNIONES	Colocar accesorios (curvas y empalme)		42.96	●					X	
	Transporte para colocar caja de paso	10	96.24					●		X
	Abrir caja de paso		14.77	●					X	
	Presentar caja de paso		167.94	●					X	
	Fijar caja de paso con perforaciones		87.18	●					X	
CABLEADO	Medir tamaño de cable		352.11					●	X	
	Seleccionar y alinear cables		290.19	●					X	
	Insertar pasa cables, fijar y pasar cable		269.26	●					X	
ACABADOS	Transporte para colocar terminales	10	83.35					●		X
	Seleccionar y colocar terminales		111.74	●					X	
	Tapar cajas de paso y detalles		11.39	●					X	
FINALIZACION	Limpiar área de trabajo		311.27					●		X
	Empacar sobrantes		276.32					●		X
<b>Total</b>		<b>38</b>	<b>3020.40</b>	<b>10</b>	<b>04</b>	<b>02</b>	<b>02</b>	<b>01</b>	<b>13</b>	<b>6</b>

**Tabla 5.** Resumen de DAP

RESUMEN	
SÍMBOLO	NÚMERO
	10
	2
	2
	4
	1
TOTAL	19

Según el detalle de operaciones que generan valor y las operaciones no relevantes en el proceso de tendido de ducto para instalaciones, para conocer el porcentaje de actividades que generan valor se realizara por medio de la siguiente formula.

$$AGV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$$

$$AGV = \frac{(19-6)}{19} * 100\% \qquad AGV = 68.42\%$$

### **Estudio de tiempos.**

Para desarrollar los cálculos correspondientes al tiempo estándar se tuvieron que tener en cuenta fórmulas matemáticas y la información recolectada en minutos de cada actividad mediante la observación, el estudio se ejecutó durante el mes de junio del (4 semanas), para su aplicación se consideró el mes de junio los días hábiles (26) en el turno de 9:00am – 6:00pm. El desarrollo de esta actividad se realizó con un cronómetro y fichas de observación, de manera que se puedan aplicar mejoras después de aplicar esta herramienta.



### **Tiempo estándar.**

El estudio se realizó en corto tiempo a un operario en el desarrollo de su actividad. La fórmula se debe agregar el suplemento u holgura representado como una parte del tiempo normal. (Niebel & Freivalds)

$$TE = TN * (TN + SPL)$$

TE = Tiempo Estandar.

TN = Tiempo Normal.

SPL = Suplementos (necesidades del trabajador, cansancio, demoras).

Para poder desarrollar el tiempo estándar, primero se debe hallar el tiempo normal.

$$TN = TO * FV$$

TN = Tiempo Normal.

TO = Tiempo Observado.

FV = Factores de valoración.

Primero se determinó el proceso y las operaciones para el estudio, para así registrar los tiempos mediante los instrumentos, por un periodo de 26 días.

Luego se realizó el cálculo de muestras utilizando la fórmula de Kanawaty, que determina el número de muestras necesarias para calcular el tiempo medio de observación. Ver tabla 4.

**Tiempo observado en minutos.**

En la tabla 4, a continuación, se muestran extractos de los tiempos observados en la instalación de punto de conexión, mes de junio 2023, para tener más detalle de la toma de tiempos podemos acceder al anexo 13.

**Tabla 6.** Resumen de toma de tiempos

		EMPRESA		Telecom y seg. electrónica					AREA		Operarios técnicos Instalación de puntos de conexión					
		METODO		Pre test					PROCESO							
		TIEMPOS OBSERVADO MINUTOS														
PROCESO	m	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	TOTAL, ACUMULADO	
1	DUCTERIA	15.09	14.59	15.30	15.40	15.40	14.82	14.79	15.37	15.14	14.43	13.44	15.37	15.42		
2	UNIONES	6.85	6.90	6.51	6.88	6.92	6.92	6.92	7.02	6.59	6.80	6.74	6.94	7.00		
3	CABLEADO	15.19	12.39	13.30	11.56	12.28	13.10	11.09	14.54	13.37	14.50	14.33	12.86	15.03		
4	ACABADOS	3.44	3.55	3.58	3.63	3.40	3.37	3.46	3.55	3.54	3.45	3.36	3.49	3.53		
5	FINALIZACION	9.76	9.28	10.11	9.57	10.14	9.37	8.76	9.13	9.04	9.90	10.19	8.77	10.00		
	<b>Total, min</b>	31.2	31.1	31.5	31.7	32	30.9	30.5	31.3	30.3	31.5	30.9	31.1	32.9		
		T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26		
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m		
1	DUCTERIA	13.95	15.72	15.38	13.46	14.85	15.09	14.93	14.17	15.26	15.7	15.4	15.27	15.46	<b>389.20</b>	
2	UNIONES	6.51	6.60	6.73	6.75	6.60	6.84	6.76	6.83	6.77	6.46	7.22	6.96	6.94	<b>176.96</b>	
3	CABLEADO	10.89	12.35	11.32	13.13	12.77	13.40	11.50	11.55	11.86	11.82	13.77	13.29	12.45	<b>333.64</b>	
4	ACABADOS	3.58	3.40	3.57	3.52	3.42	3.60	3.68	3.47	3.40	3.44	3.59	3.50	3.44	<b>90.95</b>	
5	FINALIZACION	10.26	8.97	8.96	8.92	9.48	8.94	9.19	9.70	9.37	9.09	8.85	8.98	9.62	<b>244.35</b>	
	<b>Total, min</b>	31.7	30.9	30.5	29.8	32.4	30.7	31.6	31.2	30.6	30.2	30.9	30.7	31.2		

Cálculo de muestras en minutos para obtener el tiempo promedio.

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente. Kanawaty, 1996

$n$  = Tamaño de muestra

$n'$  = Número de observaciones preliminares

$\sum$  = Suma de valores

$X$  = Valor de las observaciones

40 = Constante para nivel de confianza 95.45%

**Tabla 7.** Número de muestras

Instalación de puntos de conexión Cálculo de muestras				
PROCESO	OPERACIÓN	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	DUCTERIA	389.23	5835.75	<b>3</b>
2	UNIONES	176.96	1205.25	<b>2</b>
3	CABLEADO	333.64	4318.77	<b>14</b>
4	ACABADOS	90.95	318.40	<b>2</b>
5	FINALIZACION	244.36	2302.21	<b>4</b>

Según la cantidad de muestras obtenidas en la tabla 5, el siguiente paso es calcular el tiempo promedio de las actividades que conforman el proceso del servicio.

**Tabla 8.** Cálculo de promedio

Cantidad de muestras															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	promedio observado
DUCTERIA	14.83	14.4	14.78												<b>14.67</b>
UNIONES	6.85	6.9													<b>6.88</b>
CABLEADO	13.59	12.39	12.14	11.56	13.99	13.1	10.63	13.21	13.37	14.5	14.33	12.86	15.03	10.89	<b>12.97</b>
ACABADOS	3.44	3.55													<b>3.50</b>
FINALIZACION	9.76	9.28	10.11	9.57											<b>9.68</b>
															<b>47.69</b>
															<b>TOTAL</b>

Cálculo de tiempo normal, para el desarrollo de la tabla 7 se hace referencia a la matriz del sistema de Westinghouse, Criterios de evaluación ver anexo 8. Así también el factor de valoración es obtenido por la suma de 1 + los factores Westinghouse, que se tomara en cuenta como porcentaje.

**Tabla 9.** Cálculo de tiempo normal

CALCULO TIEMPO NORMAL – Instalación de puntos de conexión							
		Habilidades	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
	T. OBS					Fac.	TN
	PROM	1	2	3	4	Val	
DUCTERIA	14.67	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	86%	<b>12.62</b>
UNIONES	6.88	-0.05	-0.00	-0.03	-0.02	90%	<b>6.19</b>
CABLEADO	12.97	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	86%	<b>11.15</b>
ACABADOS	3.5	-0.05	-0.00	0	0.01	96%	<b>3.36</b>
FINALIZACION	9.68	-0.05	-0.04	0	0.01	92%	<b>8.91</b>

$$TN = TO * FV$$

Para obtener el tiempo estándar se considera suplementos constantes y suplementos variables según anexo 7, que son tomados a criterio por el investigador, donde se estudia diversos factores que forman un conjunto de necesidades personales de los operarios.

**Tabla 10.** Cálculo de tiempo estándar

Operación	TIEMPO ESTANDAR				Tiempo estándar
	TN	Suplementos		1 + SUPL	
		C	V		
DUCTERIA	12.62	0.09	0.09	1.18	14.89
UNIONES	6.19	0.09	0.06	1.15	7.12
CABLEADO	11.15	0.09	0.09	1.18	13.16
ACABADOS	3.36	0.09	0.06	1.15	3.86
FINALIZACION	8.91	0.09	0.09	1.18	10.51
	TOTAL				<b>49.54</b>

El tiempo estándar para la instalación de un punto de conexión es de 49.54 minutos.

Estimación ideal de la productividad según el tiempo estándar.

$$Cap. Instalada = \frac{N^{\circ} \text{ de operarios} * \text{ tiempo de c. operario}}{\text{Tiempo estandar}}$$

$$Cap. Instalada = \frac{1 * 480}{49.54} = 10$$

Idealmente la productividad diaria del equipo encargado de realizar la actividad de instalación de punto de conexión es de 10 puntos de conexión por día, este dato fue fundamental para el desarrollo de los siguientes cálculos, ya que la empresa contaba con metas de manera empírica, ya con la capacidad instalada se pudo tener sustento de cuál es la capacidad productiva de los operarios técnicos de manera ideal.

#### 4.2.2. Datos de la variable dependiente, pre test

Para la evaluación de la variable dependiente productividad, se tuvieron en cuenta información proporcionada por la empresa, como número de horas trabajadas, cantidad de operarios y las tareas que desempeñan, así como las metas de instalación que tienen cada uno durante una semana/mes. Tiempos muertos en un día laboral, ver tabla 2.

**Tabla 11.** Resumen de tiempo improductivo

Actividades	Tiempo min
Cambiarse	25
Descansos	20
Servicios	10
Teléfono.	10
Total, min	65
Total H.	1.08
Promedio H.	1

#### Dimensión eficiencia.

A continuación, se detallan los resultados Pre test, donde se toma en cuenta a un equipo (2 personas) que realizan el proceso de instalación

de un punto de conexión según el requerimiento de la empresa. El tiempo programado es el ideal en un día laboral 9:00am – 6:00pm (8h descontando refrigerio), así también para los minutos empleados se descontará el tiempo ocio, muerto que no genera valor. tabla 9.

**Tabla 12.** Registro de eficiencia

M	Fecha	Minutos esperados	Minutos empleados	Eficiencia	
				$TOP = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo esperado}} * 100\%$	
1	1/06/2023	480	346.78		72%
2	2/06/2023	480	297.24		62%
3	3/06/2023	480	247.70		52%
4	5/06/2023	480	346.78		72%
5	6/06/2023	480	297.24		62%
6	7/06/2023	480	346.78		72%
7	8/06/2023	480	346.78		72%
8	9/06/2023	480	297.24		62%
9	10/06/2023	480	247.70		52%
10	12/06/2023	480	297.24		62%
11	13/06/2023	480	297.24		62%
12	14/06/2023	480	346.78		72%
13	15/06/2023	480	297.24		62%
14	16/06/2023	480	297.24		62%
15	17/06/2023	480	297.24		62%
16	19/06/2023	480	346.78		72%
17	20/06/2023	480	346.78		72%
18	21/06/2023	480	346.78		72%
19	22/06/2023	480	396.32		83%
20	23/06/2023	480	297.24		62%
21	24/06/2023	480	247.70		52%
22	25/06/2023	480	247.70		52%
23	27/06/2023	480	297.24		62%
24	28/06/2023	480	346.78		72%
25	29/06/2023	480	297.24		62%
26	30/06/2023	480	346.78		72%

**Dimensión eficacia.**

Se detallan los resultados Pre test correspondientes al total de puntos de conexión instaladas en su jornada laboral, el tiempo programado es el ideal en un día laboral 9:00am – 6:00pm (8 h descontando refrigerio). Ver tabla 9.

**Tabla 13.** Registro de eficacia

M	Fecha	# de puntos de conexión programados	# de puntos de conexión instalados	Eficacia
				$MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} \times 100\%$
1	1/06/2023	10	7	70%
2	2/06/2023	10	6	60%
3	3/06/2023	10	5	50%
4	5/06/2023	10	7	70%
5	6/06/2023	10	6	60%
6	7/06/2023	10	7	70%
7	8/06/2023	10	7	70%
8	9/06/2023	10	6	60%
9	10/06/2023	10	5	50%
10	12/06/2023	10	6	60%
11	13/06/2023	10	6	60%
12	14/06/2023	10	7	70%
13	15/06/2023	10	6	60%
14	16/06/2023	10	6	60%
15	17/06/2023	10	6	60%
16	19/06/2023	10	7	70%
17	20/06/2023	10	7	70%
18	21/06/2023	10	7	70%
19	22/06/2023	10	8	80%
20	23/06/2023	10	6	60%
21	24/06/2023	10	5	50%
22	25/06/2023	10	5	50%
23	27/06/2023	10	6	60%
24	28/06/2023	10	7	70%
25	29/06/2023	10	6	60%
26	30/06/2023	10	7	70%

**Tabla 14.** Resumen de productividad Pre Test

---

<b>PRODUCTIVIDAD</b>			
<b>TURNO:</b>	<b>MAÑANA/TARDE</b>	<b>FECHA:</b>	Jun-23
<b>RESPONS.</b>	<b>Trifino Ramírez</b>	<b>EMPRESA:</b>	Telecomunicaciones
Fechas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/06/2023	0.72	0.70	50%
2/06/2023	0.62	0.60	37%
3/06/2023	0.52	0.50	26%
5/06/2023	0.72	0.70	50%
6/06/2023	0.62	0.60	37%
7/06/2023	0.72	0.70	50%
8/06/2023	0.72	0.70	50%
9/06/2023	0.62	0.60	37%
10/06/2023	0.52	0.50	26%
12/06/2023	0.62	0.60	37%
13/06/2023	0.62	0.60	37%
14/06/2023	0.72	0.70	50%
15/06/2023	0.62	0.60	37%
16/06/2023	0.62	0.60	37%
17/06/2023	0.62	0.60	37%
19/06/2023	0.72	0.70	50%
20/06/2023	0.72	0.70	50%
21/06/2023	0.72	0.70	50%
22/06/2023	0.83	0.80	66%
23/06/2023	0.62	0.60	37%
24/06/2023	0.52	0.50	26%
25/06/2023	0.52	0.50	26%
27/06/2023	0.62	0.60	37%
28/06/2023	0.72	0.70	50%
29/06/2023	0.62	0.60	37%
30/06/2023	0.72	0.70	50%

---



### 4.3. Implementación

Las fases para la implementación del estudio del trabajo según (Kanawaty p.77).

1. **Seleccionar.** Para la instauración del estudio del trabajo en la empresa se enfocó en función a 3 factores

Factores económicos: Fue importante el planteo de algunas integrantes, como, ¿Es viable el estudio del trabajo en la empresa?, ¿Compensará económicamente el estudio del trabajo en el área de estudio?

Factores tecnológicos: Este factor es de gran importancia en la adquisición de nuevos equipos ergonómicos que faciliten las actividades de los operarios.

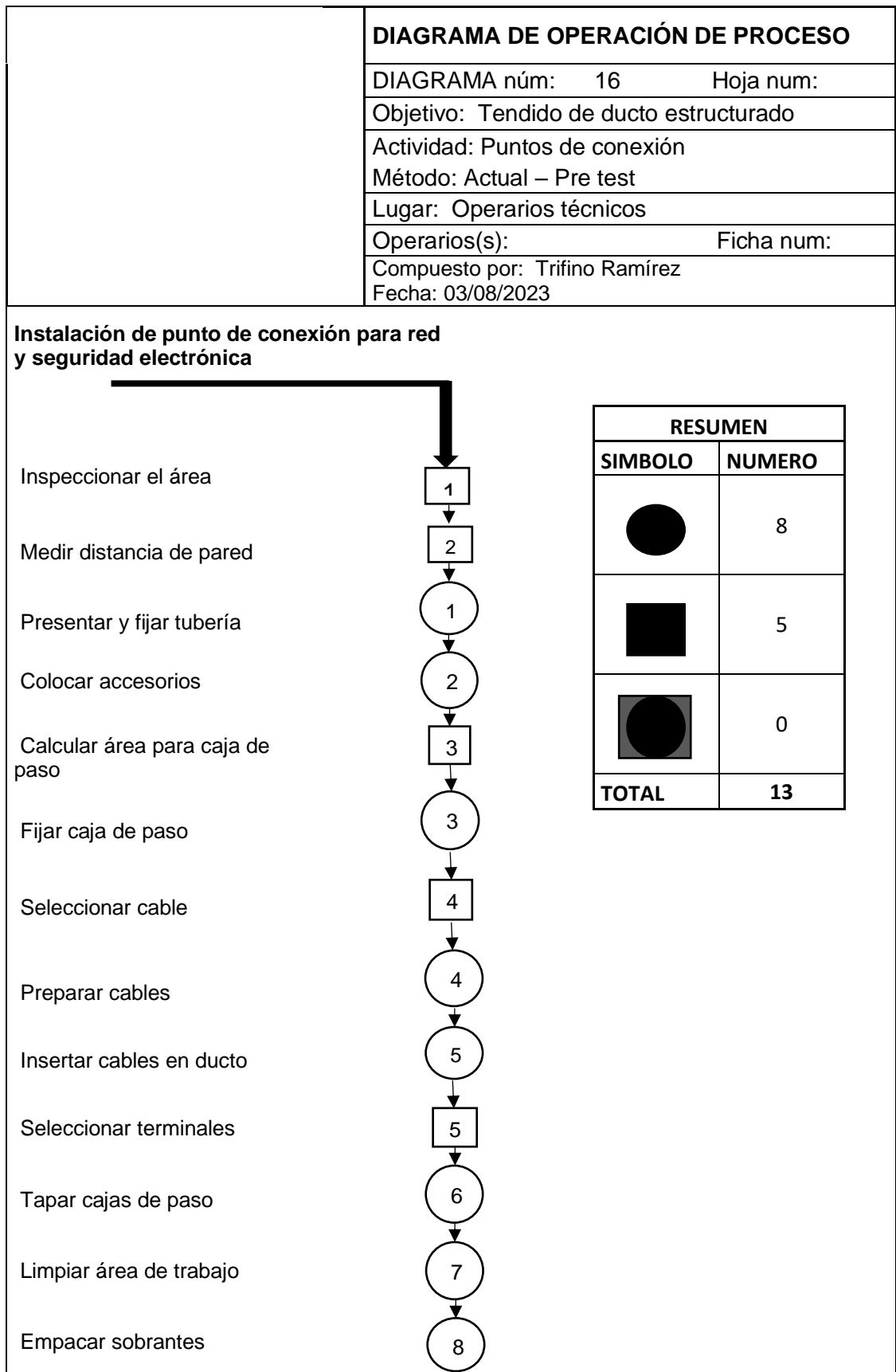
Factores Humanos: El proceso que se desea optimizar generalmente presenta insatisfacción en los operarios, por ello la necesidad del estudio del trabajo.

2. **Registrar.** Para el desarrollo de esta etapa, se levantó toda la información relevante sobre las actividades ejecutadas por los operarios involucrados en la producción de instalación de puntos de conexión, es de suma importancia ser minucioso y de esta manera los datos no se alteren en las muestras seleccionadas.

Se hace uso de diagramas como DOP para descartar o mejorar las actividades improductivas en el proceso de instalación de puntos de conexión.

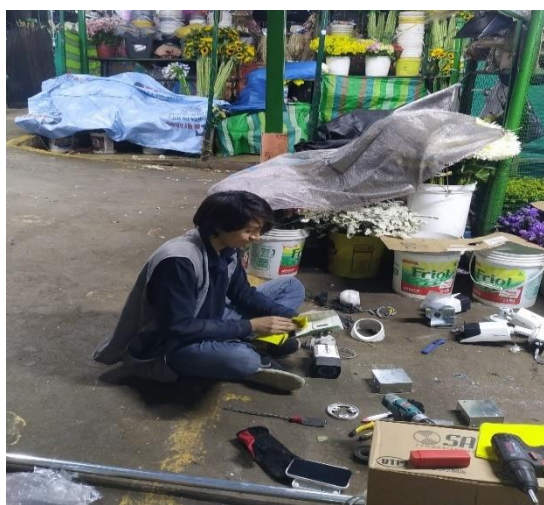
**Tabla 15**

**Diagrama DOP Post-Test**



- 3. Examinar.** Para examinar mejor el proceso de instalación de puntos de conexión, se desarrolló mediante el diagrama Ishikawa con la finalidad de subsanar y optimizar las diversas deficiencias identificadas al inicio de la investigación denominado pre-test, como se presentan en el anexo 3, resaltando las siguientes, tiempos improductivos, incumplimiento de procedimientos, deficiente plan de estandarización, capacitación inadecuada y falta de supervisión.

Operario ordenando herramientas y materiales cada media jornada para minimizar tiempos improductivos.



**Figura 8.** Orden y limpieza



**Figura 9.** Herramientas y materiales listos para inicialización de proyecto.

Resumen semanal presentado a los trabajadores y motivar a cumplir las metas.

**Tabla 16.** Indicadores de productividad.

Semanas	Productividad por semana		
	Eficiencia	Eficacia	Productividad
S 1	0.52	0.67	34.86%
s 2	0.54	0.69	36.82%
s 3	0.52	0.67	34.86%
s 4	0.52	0.67	34.86%
S 5	0.48	0.61	29.29%



**Figura 10.** Presentación de indicadores de productividad

### **Estandarización de procedimientos en el trabajo.**

Se exigió a los operarios trabajar con sus EPP, así como la adquisición de herramientas más ligeras para un traslado más rápido y menos agotamiento muscular.



**Figura 11.** Estandarización de procedimientos

### **Capacitación de operarios**

Antes de cada jornada laboral los operarios y ayudantes reciben una capacitación sobre el trabajo a realizar y la ruta a instalar según diagramas presentados a las empresas que requieren de los servicios ofrecidos por la empresa de telecomunicaciones.



**Figura 12.** Capacitación de operarios

### **Supervisión de operarios en campo.**

Se implemento 1 supervisión según el desarrollo de cada proyecto, si el proyecto tiene una duración de 4 días, al segundo día un supervisor debe acudir al establecimiento para corroborar el cumplimiento de metas programados.



**Figura 13.** supervisión de operarios

### Entrega de proyectos en tiempo adecuado.

Ejecutando las medidas correctas, la entrega de proyectos se efectuaban en los plazos establecidos, minimizando penalidades y a su vez produciendo más puntos de conexión, lo que significa incremento de su eficiencia y eficacia, a su vez mayor utilidad para la empresa.



Figura 14. Entrega de proyectos.

4. **Establecer.** Para esta etapa con la información recolectada se procedió a mejorar el Diagrama de análisis de procesos inicial, obteniendo mejoras en el tiempo del proceso investigado, suprimiendo y minimizando la tarea de finalización, así como se muestra en la siguiente figura 18, donde las actividades que generan valor ascendieron a 72.22%.

$$AGV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$$

$$AGV = \frac{(18-5)}{18} * 100\% \qquad AGV = 72.22\%$$

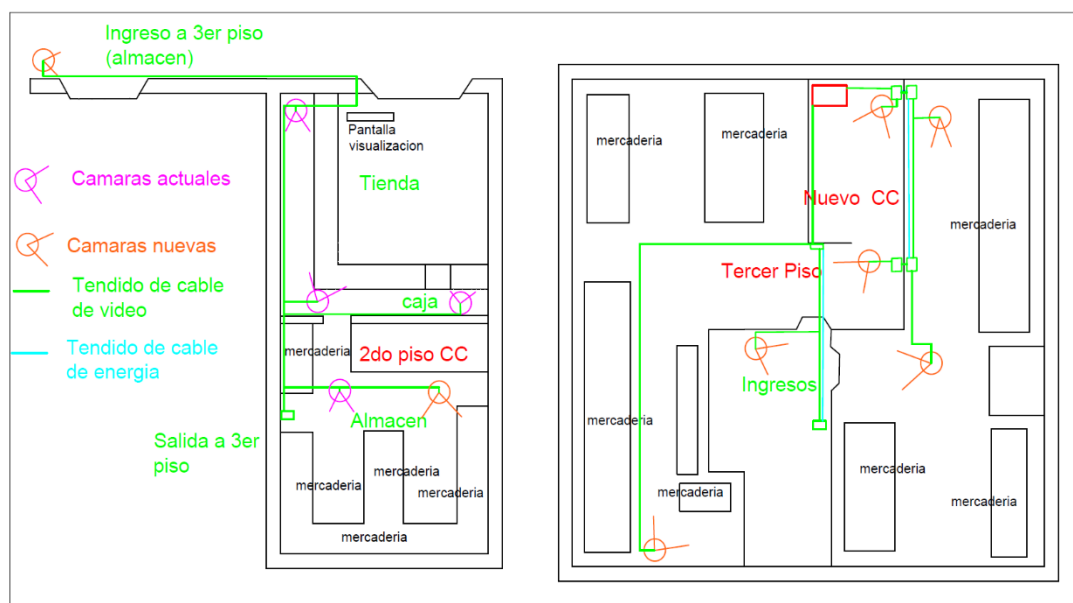
Tabla 17

Diagrama DAP post-test

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO										
DIAGRAMA N°: 12		RESUMEN								
Objetivo: Tendido de ducto estructurado		ACTIVIDAD		PRE TEST		POST TEST				
Proceso: Puntos de conexión		Operación		10		10				
Análisis: Post test		Transporte		04		04				
Área: Operarios técnicos		Espera		02		01				
Operarios(s):		Inspección		02		05				
Ficha num:		Almacenamiento		01		01				
		Distancia (m)		38		38				
		Tiempo (s)		3020.44		2436.20				
Compuesto por: Trifino Ramírez				Fecha: 25/08/2023						
Aprobado por: Trifino Ramírez				Fecha: 26/08/2023						
DESCRIPCIÓN	D (m)	T (s)	SIMBOLO					VALOR		
			○	◻	D	□	▽	SI	NO	
DUCTO	Almacén de mercadería							●	X	
	Transporte al área de trabajo	15	217.0					●		X
	Medir distancia de pared o estructura		55.23					●	X	
	Presentar tubería		180.32	●					X	
	Fijar tubería		339.2	●					X	
	Transporte para unión de tubería	3	31.39					●		X
UNIONES	Colocar accesorios (curvas y empalme)		39.26	●					X	
	Transporte para colocar caja de paso	10	90.45					●		X
	Abrir caja de paso		15.29	●					X	
	Presentar caja de paso		157.85	●					X	
	Fijar caja de paso con perforaciones		78.25	●					X	
CABLEADO	Medir tamaño de cable		260.2					●	x	
	Seleccionar y alinear cables		260.81	●					x	
	Insertar pasa cables, fijar y pasar cable		215.5	●					x	
ACABADOS	Transporte para colocar terminales	10	91.67					●		X
	Seleccionar y colocar terminales		112.1	●					X	
	Tapar cajas de paso y detalles		11.64	●					X	
FINALIZACION	Limpiar área de trabajo y empacar		280.09					●		X
	<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>2436.20</b>	<b>10</b>	<b>04</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>01</b>	<b>13</b>	<b>5</b>

5. **Evaluar.** Una vez que se establecieron las mejoras en el método de trabajo, se realizó varias tomas de tiempo en diferentes días durante el mes de agosto, estas tomas de tiempo fueron al azar a diferentes operarios, entre los mismo que se estudiaron al inicio de la investigación, para así de esta manera tener una data más estandarizada.
  
6. **Definir.** En esta etapa prácticamente se decidió las medidas ideales para optimizar el proceso de instalación de puntos de conexión, la información de DOP, DAP, muestras de tiempos recolectados, herramientas adquiridas, capacitaciones, métodos de estandarización de trabajo, para poner implantar definitivamente en la empresa se tuvieron que solicitar permisos al área de gerencia y aplicar lo planteado.
  
7. **Implantar y Controlar.** Para esta etapa se necesitó realizar un seguimiento detallado del proceso, procurando se cumplan las mejoras propuestas y así de esa manera con apoyo de gerencia continuó con el Post-Test de la investigación durante el mes de Setiembre, donde se recolectó nueva información de todo el proceso minimizando o eliminando tiempo en actividades que no generan valor.

Trabajos mediante diagramas de instalación en los establecimientos de los clientes previo al ingreso de los operarios.



**Figura 15.** Diagrama de Cliente de productora de cierres textiles



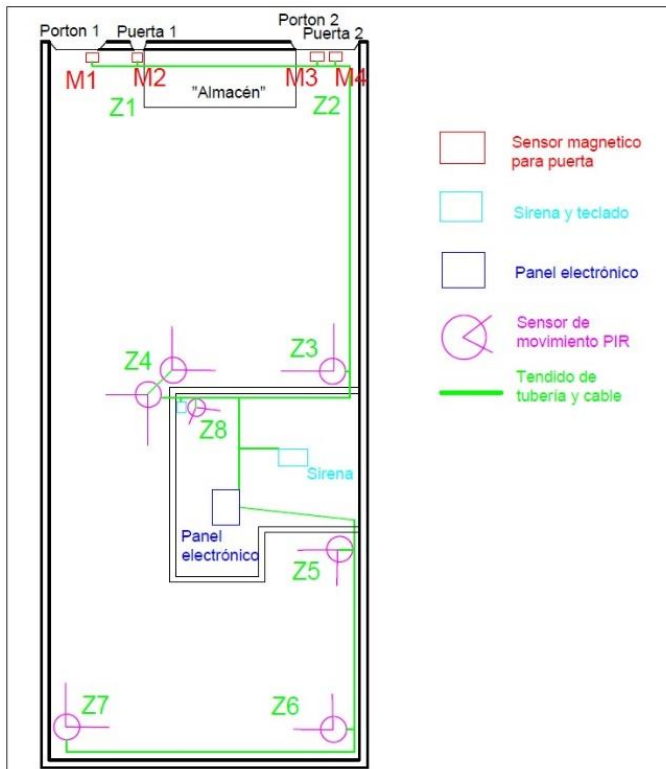


Figura 16. Diagrama de cliente del rubro inmobiliario

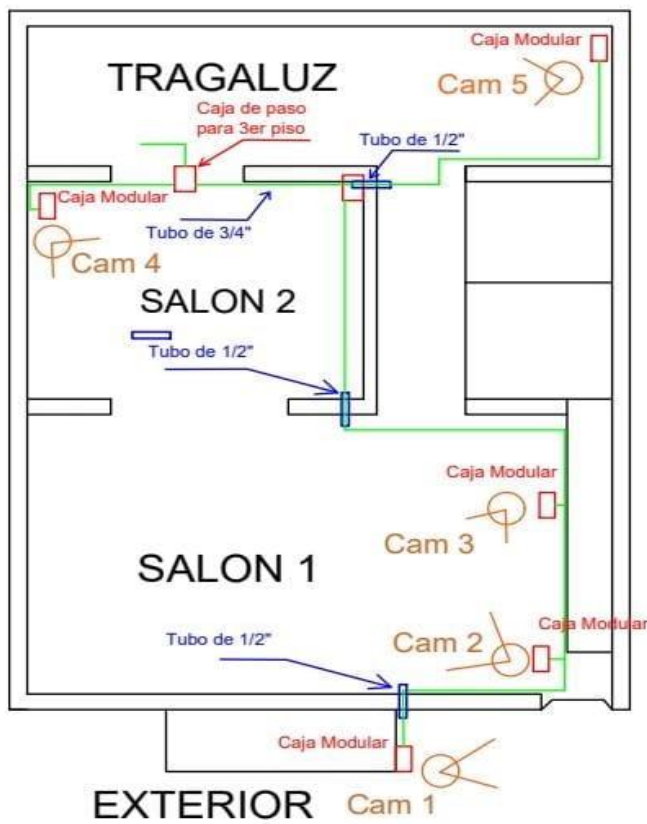


Figura 17. Diagrama de cliente rubro estético

#### 4.4. Situación final (post-test)

A continuación, se muestran extractos de los tiempos observados en la instalación de punto de conexión, mes de setiembre 2023.

Toma de tiempos más amplia en segundos, ver anexo 14.

**Tabla 18.** Resumen de toma de tiempos en minutos

		EMPRESA		Telecom. Y seg. electrónica					AREA		Operarios técnicos Instalación de puntos de conexión					
		METODO		Post test					PROCESO							
		TIEMPOS OBSERVADO MINUTOS														
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	TOTAL, ACUMULADO	
PROCESO	OPERACIÓN	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m		
1	DUCTERIA	14.75	13.84	14.33	13.70	13.99	13.72	14.03	14.16	13.72	13.82	14.47	14.01	14.75		
2	UNIONES	6.68	6.25	6.45	6.52	6.85	6.62	6.60	6.38	6.28	6.92	6.37	6.52	6.49		
3	CABLEADO	12.43	11.46	11.93	11.89	12.60	11.88	11.35	10.77	12.27	11.04	13.00	14.04	12.08		
4	ACABADOS	3.38	3.37	3.46	3.51	3.35	3.62	3.41	3.64	3.45	3.56	3.35	3.34	3.40		
5	FINALIZACION	4.49	4.91	4.38	4.51	4.25	4.82	4.93	4.90	4.60	4.47	4.52	4.69	4.22		
	<b>Total, min</b>	41.73	39.83	40.55	40.13	41.03	40.66	40.32	39.85	40.42	39.81	41.70	42.60	40.94		
		T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26		
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m		
1	DUCTERIA	14.59	13.48	13.31	14.34	13.84	13.76	14.57	13.75	13.55	13.35	14.01	13.68	13.64	<b>363.26</b>	
2	UNIONES	6.68	6.63	6.69	6.37	6.74	6.39	6.49	6.36	6.42	6.54	6.69	6.37	6.68	<b>169.98</b>	
3	CABLEADO	12.71	13.04	13.00	12.66	12.54	12.14	11.52	14.16	11.36	13.55	12.75	11.12	14.26	<b>321.55</b>	
4	ACABADOS	3.52	3.32	3.54	3.48	3.51	3.39	3.29	3.29	3.46	3.44	3.33	3.42	3.44	<b>89.27</b>	
5	FINALIZACION	4.53	4.71	4.91	4.26	4.80	4.35	4.80	4.41	4.86	4.65	4.62	4.70	4.60	<b>119.99</b>	
	<b>Total, min</b>	42.02	41.17	41.46	41.11	41.44	40.02	40.67	41.96	39.66	41.53	41.40	39.28	42.72		

**Tabla 19.** Cálculo de cantidad de muestras post-test

Instalación de puntos de conexión				
Cálculo de muestras				
PROCESO	OPERACIÓN	$\Sigma x$	$\Sigma x^2$	$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	DUCTERIA	363.27	5079.56	<b>2</b>
2	UNIONES	169.96	1112.03	<b>2</b>
3	CABLEADO	321.55	3999.65	<b>10</b>
4	ACABADOS	89.25	306.73	<b>2</b>
5	FINALIZACION	119.98	554.96	<b>4</b>

**Tabla 20.** Cálculo de promedio post-test

Cantidad de muestras											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	promedio observado
DUCTERIA	14.75	13.84									<b>14.30</b>
UNIONES	6.68	6.25									<b>6.47</b>
CABLEADO	12.43	11.46	11.93	11.89	12.6	11.88	11.35	10.77	12.27	11.04	<b>11.76</b>
ACABADOS	3.38	3.37									<b>3.38</b>
FINALIZACION	4.49	4.91	4.38	4.51							<b>4.57</b>
<b>TOTAL</b>											<b>40.47</b>

**Tabla 21.** Cálculo de tiempo normal post-test

CALCULO TIEMPO NORMAL – Post test							
	T. OBS PROM	Habilidades	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
		1	2	3	4	Fac. Val	TN
DUCTERIA	14.30	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	86%	<b>12.30</b>
UNIONES	6.47	-0.05	-0.00	-0.03	-0.02	90%	<b>5.82</b>
CABLEADO	11.76	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	86%	<b>10.11</b>
ACABADOS	3.38	-0.05	-0.00	0	0.01	96%	<b>3.24</b>
FINALIZACION	4.57	-0.05	-0.04	0	0.01	92%	<b>4.20</b>

**Tabla 22.** Tiempo estándar post-test

Operación	TIEMPO ESTANDAR				Tiempo estándar
	TN	Suplementos		1 + SUPL	
		C	V		
DUCTERIA	12.30	0.09	0.09	1.18	14.51
UNIONES	5.82	0.09	0.06	1.15	6.70
CABLEADO	10.11	0.09	0.09	1.18	11.93
ACABADOS	3.24	0.09	0.06	1.15	3.73
FINALIZACION	4.20	0.09	0.09	1.18	4.96
	TOTAL				<b>41.83</b>

El tiempo estándar para la instalación de un punto de conexión es de 41.83 minutos.

## Eficiencia post-test durante el mes de setiembre.

**Tabla 23.** Eficiencia post-test

M	Fecha	Minutos esperados	Minutos empleados	Eficiencia	
				$TOP = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo esperado}} * 100\%$	
1	1/09/2023	480	376.47	78%	
2	2/09/2023	480	334.64	70%	
3	4/09/2023	480	334.64	70%	
4	5/09/2023	480	376.47	78%	
5	6/09/2023	480	334.64	70%	
6	7/09/2023	480	376.47	78%	
7	8/09/2023	480	334.64	70%	
8	9/09/2023	480	376.47	78%	
9	11/09/2023	480	418.30	87%	
10	12/09/2023	480	376.47	78%	
11	13/09/2023	480	376.47	78%	
12	14/09/2023	480	376.47	78%	
13	15/09/2023	480	334.64	70%	
14	16/09/2023	480	376.47	78%	
15	18/09/2023	480	418.30	87%	
16	19/09/2023	480	334.64	70%	
17	20/09/2023	480	292.81	61%	
18	21/09/2023	480	334.64	70%	
19	22/09/2023	480	292.81	61%	
20	23/09/2023	480	376.47	78%	
21	25/09/2023	480	376.47	78%	
22	26/09/2023	480	334.64	70%	
23	27/09/2023	480	334.64	70%	
24	28/09/2023	480	292.81	61%	
25	29/09/2023	480	376.47	78%	
26	30/09/2023	480	376.47	78%	

## Eficacia post-test durante el mes de setiembre

**Tabla 24.** Eficacia post-test

M	Fecha	# de puntos de conexión programados	# de puntos de conexión instalados	Eficacia
				$MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} \times 100\%$
1	1/09/2023	10	9	90%
2	2/09/2023	10	8	80%
3	4/09/2023	10	8	80%
4	5/09/2023	10	9	90%
5	6/09/2023	10	8	80%
6	7/09/2023	10	9	90%
7	8/09/2023	10	8	80%
8	9/09/2023	10	9	90%
9	11/09/2023	10	10	100%
10	12/09/2023	10	9	90%
11	13/09/2023	10	9	90%
12	14/09/2023	10	9	90%
13	15/09/2023	10	8	80%
14	16/09/2023	10	9	90%
15	18/09/2023	10	10	100%
16	19/09/2023	10	8	80%
17	20/09/2023	10	7	70%
18	21/09/2023	10	8	80%
19	22/09/2023	10	7	70%
20	23/09/2023	10	9	90%
21	25/09/2023	10	9	90%
22	26/09/2023	10	8	80%
23	27/09/2023	10	8	80%
24	28/09/2023	10	7	70%
25	29/09/2023	10	9	90%
26	30/09/2023	10	9	90%

## Resumen de productividad Post Test

**Tabla 25.** Productividad post-test

---

<b>PRODUCTIVIDAD</b>			
<b>TURNO:</b>	<b>MAÑANA/TARDE</b>	<b>FECHA:</b>	set-23
<b>RESPONS.</b>	Trifino Ramírez	<b>EMPRESA:</b>	telecomunicaciones
Fechas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/09/2023	0.78	0.90	70%
2/09/2023	0.70	0.80	56%
4/09/2023	0.70	0.80	56%
5/09/2023	0.78	0.90	70%
6/09/2023	0.70	0.80	56%
7/09/2023	0.78	0.90	70%
8/09/2023	0.70	0.80	56%
9/09/2023	0.78	0.90	70%
11/09/2023	0.87	1.00	87%
12/09/2023	0.78	0.90	70%
13/09/2023	0.78	0.90	70%
14/09/2023	0.78	0.90	70%
15/09/2023	0.70	0.80	56%
16/09/2023	0.78	0.90	70%
18/09/2023	0.87	1.00	87%
19/09/2023	0.70	0.80	56%
20/09/2023	0.61	0.70	43%
21/09/2023	0.70	0.80	56%
22/09/2023	0.61	0.70	43%
23/09/2023	0.78	0.90	70%
25/09/2023	0.78	0.90	70%
26/09/2023	0.70	0.80	56%
27/09/2023	0.70	0.80	56%
28/09/2023	0.61	0.70	43%
29/09/2023	0.78	0.90	70%
30/09/2023	0.78	0.90	70%

---

#### 4.5. Análisis estadístico.

##### 4.5.1 Análisis descriptivo

##### Análisis descriptivo para estudio del trabajo

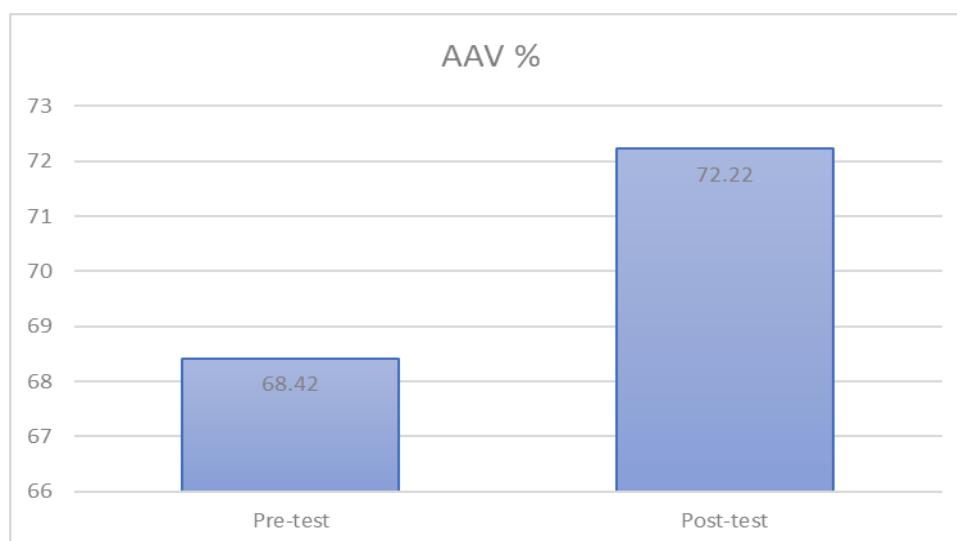
Dimensión: Estudio de métodos.

Indicador: Actividades que generan valor.

**Tabla 26.** Contraste de actividades que generan valor

	Pre-test	Post-test
Actividades que generan valor	13	13
Actividades que no generan valor	6	5
AGV %	68.42	72.22
Total, actividades	19	18

Se observa en la tabla, que las actividades en el Pre-test son en total 19, mientras que en el Post-test son 18, se ha eliminado una actividad que no genera valor en el proceso de instalación de puntos de conexión.



**Figura 18.** Contraste de datos Pre-test y Post-test



Dimensión: Estudio de tiempos.

Indicador: Tiempo estándar.

**Tabla 27.** Contraste de tiempo estándar

	Pre-test	Post-test
Tiempo estándar	49.54	41.83

Como se detalla en la tabla 23, el tiempo estándar obtenido por la recolección de datos y cálculos, tuvo una reducción de 7.71 minutos en el post-test contrastado al pre-test.



**Figura 19.** Contraste de tiempo estándar

**Variable dependiente: Productividad.**

Objetivo General.

Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

**Dimensión: Eficiencia**

**Indicador: Tiempo óptimo**

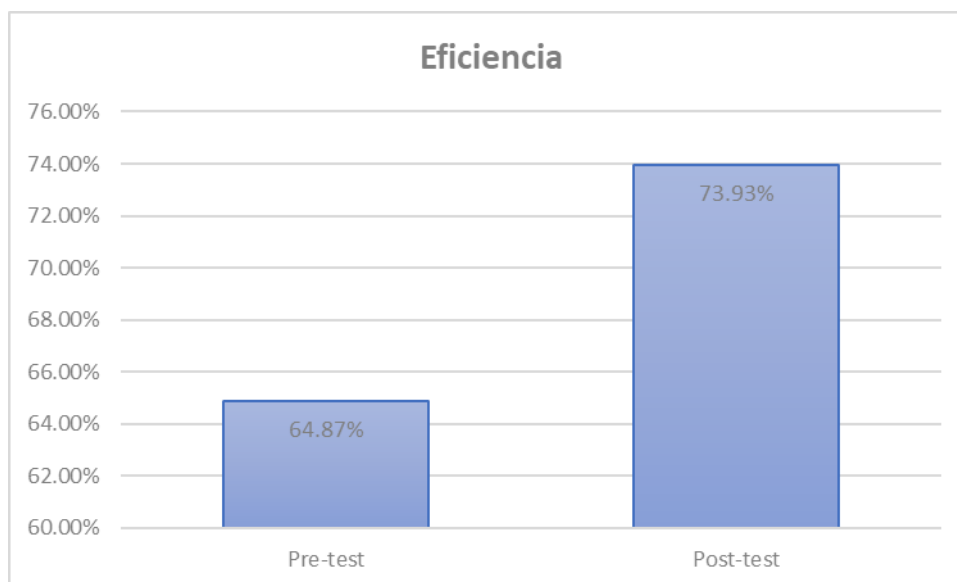
Luego de diferentes propuestas de mejora con respecto al estudio del trabajo, se logró obtener como resultado, que el nivel de eficiencia se ha

mejorado significativamente, evidencia de lo mencionado es al contrastar los valores previos y posteriores utilizando los indicadores para dicha dimensión, como se detalla en la siguiente tabla donde se resume la data de 26 días en 5 semanas correspondientes al mes de junio y setiembre respectivamente.

**Tabla 28.** Contraste de la dimensión eficiencia.

semanas	Eficiencia	
	Pre-test	Post-test
S 01	62%	73%
S 02	65%	77%
S 03	64%	78%
S 04	66%	70%
S 05	67%	72%
Promedio	64.87%	73.93%

En la gráfica se muestra un incremento de 9.06% en la eficiencia luego de la ejecución del estudio del trabajo en la empresa estudiada.



**Figura 20.** Contraste de eficiencia

## Dimensión Eficacia

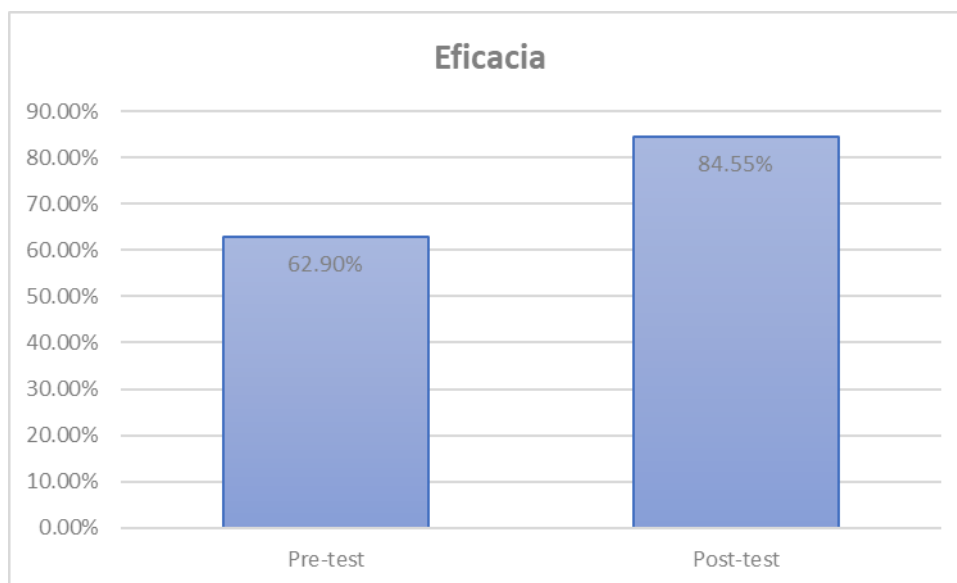
### Indicador: Meta obtenida

Así como el análisis del indicador de eficiencia, se analizó la implementación del estudio del trabajo, donde el resultado evidencia que el nivel de eficacia se ha mejorado significativamente, evidencia de lo mencionado es al contrastar los valores previos y posteriores utilizando los indicadores para dicha dimensión, como se detalla en la siguiente tabla donde se resume la data de 26 días en 5 semanas correspondientes al mes de junio y setiembre respectivamente.

**Tabla 29.** Contraste de la dimensión eficacia

semanas	Eficacia	
	Pre-test	Post-test
S 01	60%	83%
S 02	63%	88%
S 03	63%	89%
S 04	63%	80%
S 05	65%	83%
Promedio	62.90%	84.55%

En la gráfica se muestra un incremento de 21.64% en la eficacia posterior a la ejecución del estudio del trabajo en la empresa estudiada.



**Figura 21.** Contraste de eficacia

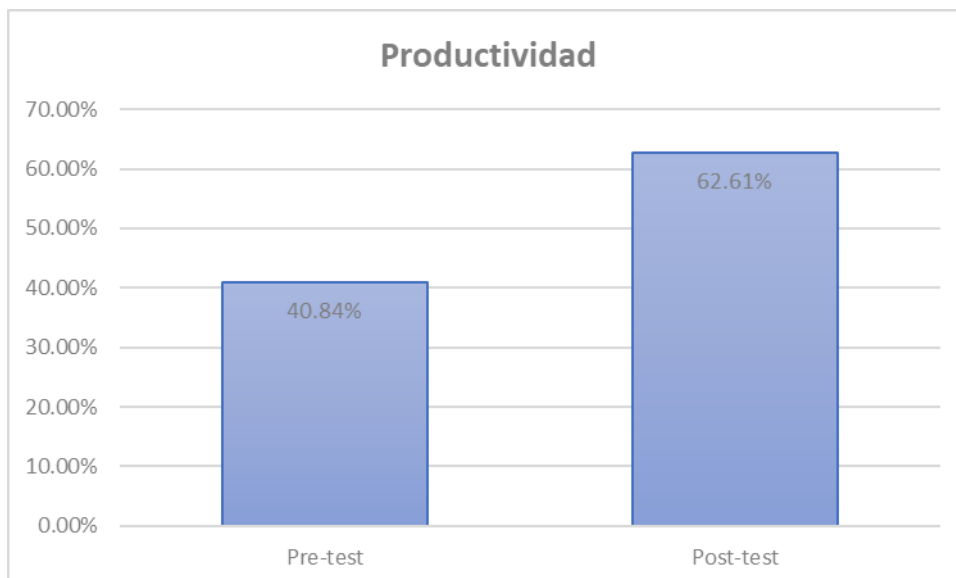
### Contraste de la variable productividad.

Según el análisis inicial y posterior a la implementación de mejoras, se evidencia, que el crecimiento de la productividad es directamente proporcional al aumento del rendimiento en la eficiencia y eficacia, a continuación, se proporciona un cuadro comparativo detallado del antes y después de las pruebas realizadas en la empresa durante 26 días resumidas en 5 semanas.

**Tabla 30.** Contraste de productividad

semanas	Productividad	
	Pre-test	Post-test
S 01	37%	61%
S 02	41%	68%
S 03	40%	69%
S 04	42%	56%
S 05	44%	59%
Promedio	40.84%	62.61%

En la gráfica se muestra un incremento de 21.78% para la productividad posterior a la ejecución del estudio del trabajo en la empresa.



**Figura 22.** Contraste de productividad

#### 4.5.2 Análisis Inferencial

Para la evaluación del inferencial se analizaron 26 datos para cada indicador del presente estudio, se ejecutó la prueba estadística de normalidad mediante Shapiro Wilk, ya que los datos son <30.

#### Prueba de normalidad para la variable productividad

**Tabla 31.** Prueba de normalidad para productividad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
P_Pre_test	0.857	26	0.002
P_Post_test	0.865	26	0.003

La información adquirida mediante el análisis pre-test y post-test con relación a la productividad según la prueba de Shapiro-Wilk nos dice que tiene un comportamiento no paramétrico ya que el valor de significancia para ambos datos es menor a 0.05, es así que para la variable productividad se medirá la correlación de variable mediante la prueba de Wilcoxon.

#### Análisis de Hipótesis General:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023

**Tabla 32.** Prueba de Wilcoxon para productividad.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	P_Post_test – P_Pre_test
Z	-3.859 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

La prueba no paramétrica para la variable productividad con la información correspondiente de los análisis pre-test y post-test mediante el estadístico de prueba Wilcoxon nos brindó como resultado en el valor

de significancia menor a 0.05, lo cual nos permite decidir que se rechaza la hipótesis nula (Ho) aceptando la hipótesis alterna (Ha) donde, La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023

**Prueba de normalidad para la primera hipótesis específica, eficiencia.**

**Tabla 33.** Prueba de normalidad para eficiencia.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFI_Pre_test	0.859	26	0.002
EFI_Post_test	0.863	26	0.003

La información adquirida mediante el análisis pre-test y post-test con respecto a la eficiencia según la prueba de Shapiro-Wilk nos dice que tiene un comportamiento no paramétrico ya que el valor de significancia para ambos datos es menor a 0.05, es así que la eficiencia se medirá la correlación de variables mediante la prueba de Wilcoxon.

**Análisis de la hipótesis específica.**

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

**Tabla 34.** Prueba de Wilcoxon para eficiencia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	EFI_Post_test - EFI_Pre_test
Z	-3.044 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.002

La prueba no paramétrica para la eficiencia con la información correspondiente de los análisis pre-test y post-test mediante el estadístico

de prueba Wilcoxon nos brindó como resultado en el valor de significancia menor a 0.05, lo cual nos permite decidir que se rechaza la hipótesis nula (Ho) aceptando la hipótesis alterna (Ha) donde, La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

### **Análisis para la segunda hipótesis específica - eficacia**

**Tabla 35.** Prueba de normalidad para eficacia.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFCA_Pre_test	0.858	26	0.002
EFCA_Post_test	0.862	26	0.003

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

**Tabla 36.** Prueba de Wilcoxon para eficacia.

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	EFCA_Post_test - EFCA_Pre_test
Z	-4,261 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

La prueba no paramétrica para la eficacia con la información correspondiente de los análisis pre-test y post-test mediante el estadístico de prueba Wilcoxon nos brindó como resultado en el valor de significancia menor a 0.05, lo cual nos permite decidir que se rechaza la hipótesis nula (Ho) aceptando la hipótesis alterna (Ha) donde, La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.

## V. DISCUSIONES

A continuación, en la investigación se expondrá la discusión de los resultados obtenidos con respecto a la instauración del estudio del trabajo para incrementar la productividad en una empresa de telecomunicaciones, se demostrará si esta metodología ha permitido alcanzar iguales o mejores resultados que otras investigaciones que buscaron metas similares.

La implementación del estudio del trabajo según los datos obtenidos después de realizar un estudio pre-test con una productividad promedio del 40.84% y para el post-test 62.61%, nos muestra un crecimiento de la productividad del 21.77% por medio de un análisis de estadística descriptiva, lo que valida significativamente el uso de esta metodología en beneficio de la empresa en estudio. Para el investigador (Moktadir et al., 2017) en su artículo de investigación utilizó como herramienta primordial el cronometro digital de cuenta continua para las variadas secuencias en la operación de cuero industrial, el estudio estuvo enfocado en el número de producción de piezas en una jornada laboral diaria, teniendo como consecuencia el aumento de 12.71% en la productividad de la organización estudiada.

Para una correcta implementación del estudio del trabajo se utilizaron diagramas de procesos y diagramas de análisis de procesos para contabilizar las actividades que generan valor, así como el tiempo promedio que conlleva la realización del proceso en estudio, Instalación de puntos de conexión para redes ethernet y seguridad electrónica, el primer análisis en esta etapa, se obtuvieron resultados de 68.42%, para el análisis final implementando mejoras y eliminando una actividad que no genera valor en el proceso se obtuvo 72.22% teniendo como resultado final un incremento de 3.8% en las actividades que generan valor en el proceso productivo de la empresa de telecomunicaciones. Así también se tiene coincidencia con (Muñoz, 2021) en su artículo de investigación donde propuso distintas medidas como la estandarización de procesos, mantenimientos preventivos, entre otros, para elevar la productividad en el área de despacho en una fábrica de cemento, obteniendo un 19.51% de mejora en la medida de tiempos productivos en su investigación.



El tiempo estándar en el proceso de instalación de puntos de conexión, en un primer análisis se realizaron diversas actividades como la recolección de información mediante un cronómetro digital de lectura continua, ya que las actividades en el proceso no son de larga duración y se debía disminuir el margen de error, las muestras recolectadas durante 26 días del mes de junio más cálculos matemáticos para calcular el tiempo normal y finalmente el tiempo estándar obteniendo como resultado de 49.54 min, para la segunda etapa de post-test luego de la instauración de las mejoras, este tiempo estándar fue de 41.83 min, reduciendo 7.71 min, minutos significativamente de gran importancia equivalente a un 15.59%. De esta manera se concuerda con (Sánchez & Saavedra, 2021) donde su investigación tuvo una duración de 2 meses y 200 reportes los cuales sirvieron para el análisis correspondiente y obtener una disminución en el tiempo estándar de 6.67%, lo cual le brindó el resultado de 7.01% en el aumento de su productividad.

El desarrollo del estudio del trabajo eleva los indicadores de eficacia en los operarios técnicos de la empresa de telecomunicaciones, se obtuvieron datos de un análisis previo Pre-test donde el promedio de 26 muestras fue de 62.90%, a este resultado se llegó gracias a los cálculos de tiempo estándar y capacidad instalada. Los operarios técnicos debieron cumplir metas establecidas por la empresa y estos pocas veces se acercaban al número establecido, luego de la implementación de mejoras en los diversos diagramas para optimizar el trabajo, toma de tiempos y cálculos matemáticos se obtuvo una eficacia de 84.55%, teniendo un incremento en este de 21.65%. Así de esta manera se coincide con (Villacrez, 2021) y su investigación realizada en una panificadora donde la finalidad fue elevar la productividad, para ello después de implementar diversas metodologías y herramientas obtuvieron un incremento en sus indicadores, para la eficacia en 7.81% y productividad en 18.21%.

Para el análisis del estudio del trabajo y su influencia para optimizar la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, se analizó y contrastó la información del pre-test con un promedio de 64.87% y post-test con 73.93% durante 26 días de junio y 26 días de setiembre respectivamente, el cálculo del tiempo estándar para ambos análisis fue de gran importancia junto al

número de instalaciones diarias que realizaban los técnicos operarios, es así que se obtuvieron resultados favorables al finalizar la investigación, la eficacia incrementó en un 9.06%. Por su parte (Flores, 2022) en su investigación demostró mejoras en la eficiencia con un 11.13% y productividad en 20.70%, este incremento lo logró gracias a la correcta distribución de los operarios y las máquinas en el área de proceso y la planta, así como el correcto uso de los instrumentos adecuados para realizar los cálculos de tiempos.

La implementación de diversas metodologías para potenciar la producción en la fuerza operativa laboral como los operarios técnicos en la empresa de telecomunicación ayuda significativamente a ver el crecimiento de su productividad, en este caso esta investigación se desarrolló implementando el estudio del trabajo donde la mayor fortaleza para su culminación fue su rentabilidad ya que las herramientas e instrumentos se desarrollaron en paralelo al tiempo de duración del proyecto con el apoyo del área administrativa, a su vez es válido mencionar que se tuvieron obstáculos para su realización como la recolección de data mediante la observación lo que implica que el investigador se involucre casi a tiempo completo en las instalaciones de la empresa para que esta data sea confiable y verídica.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se planteó como objetivo general, Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023, se evidencia luego del contraste de resultados de pre-test en 40.84% y resultados de post-test en 62.61%, concluyendo así, que la empresa ha logrado un incremento de 21.77% para su productividad durante el periodo de investigación.
2. Como primer objetivo específico en la investigación presentada, identificar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023. Se evidencia luego del contraste de resultados de pre-test en 64.87% y resultados de post-test en 73.93%, concluyendo así, que la empresa ha logrado un incremento de 9.06% para su eficiencia durante el periodo de investigación.
3. Como segundo objetivo específico en la investigación presentada, identificar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023. Se evidencia luego del contraste de resultados de pre-test en 62.90% y resultados de post-test en 84.55%, concluyendo así, que la empresa ha logrado un incremento de 21.65% para su eficacia durante el periodo de investigación.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Para posteriores investigaciones donde las variables de estudio están relacionadas con la presente tesis, es recomendable para los investigadores, involucrarse prácticamente a tiempo completo el periodo que les tomara el levantamiento de información, ya que gran parte de ese periodo estarán presencialmente en la empresa o institución, para un correcto análisis se deberá escoger entre el cronómetro de vuelta a cero y cuenta continua según la duración de las actividades que se desean optimizar, este instrumento y la manera de utilizarlo es de suma importancia para que la información sea confiable y su posterior análisis.

Para los encargados de la empresa de telecomunicaciones se sugiere realizar un análisis posterior a la investigación para continuar con el seguimiento de las mejoras implementadas y su correcto cumplimiento, así también se recomienda a todo el personal operario que participó activamente no perder la motivación, realizar las pausas activas por agotamiento, utilizar adecuadamente la indumentaria de protección personal y capacitar a los nuevos operarios para que el cumplimiento de metas sea constante y mejore gradualmente según se requiera en la organización.

Para mantener o seguir con la optimización de la eficacia, se recomienda que en un periodo semestral o anual se recalcule el tiempo estándar en la organización, esto ayudará a tener un conocimiento exacto sobre la capacidad instalada que se tiene en la empresa y de esta manera fijar una nueva meta clara de la cantidad de puntos de conexión en la producción de servicio mensual.

En términos de eficiencia, se debe realizar y mantener una formación constante, así como supervisión para con los operarios, realizar nuevos diagramas de operaciones, minimizar las actividades que no generan valor al proceso, el tiempo estándar por la cantidad de puntos de conexión se ve reflejada en su eficiencia por ello es primordial mantener a los operarios motivados y puedan alcanzar las metas propuestas dentro de la fecha límite de entrega de proyecto, el seguimiento debe ser constante y trabajar directamente con la fuerza operaria.

## Referencias

- ALDANA, S., Menendez, E., Torres, S., Moggiano, N., & Arzapaolo, R. (2023). Productivity improvement by means of method engineering tools and automation in ice cream production at bonanza company. IEEE World AI IoT Congress, AllIoT 2023 (págs. 724-729). Huancayo: IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10174439>
- ALFARO, A., & Moore, R. (2020). Estudio de tiempos como base para trazar estrategias orientadas al incremento de la eficiencia del proceso de batido de una planta de producción de helados. *Industrial Data*, 23(1), 113-126. doi:<https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.16651>
- ALMADA, S. (2019). Utilizacion de los métodos de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos en los trabajos de tesis de postgrado. Tesis magister, Universidad tencologica intercontinental , San Lorenzo. Obtenido de <https://www.utic.edu.py/repositorio/Tesis/Postgrado/MICT/SELVA%20ALMADA.pdf>
- AMAT, M., Ricardo, M., & Cruz, D. (2021). Acciones metodológicas para la toma de decisiones con el uso de spss en la estadística inferencial. [en línea] *Revista Conrado*, 125-132. Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1757/1733>
- ANDRADE, A., Del Rio, C., & Alvear, D. (2018). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Revista de Universidad Otavalo*, 30(3), 83-94. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00083.pdf>
- ARIAS, J., & Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigacion. Arequipa : Enfoques consulting eirl. [en línea] Obtenido de [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/CONC\\_5c524a74bbc8cb48fe1729a92f71e173](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/CONC_5c524a74bbc8cb48fe1729a92f71e173)
- BAGHERIANO, E. (2020). Mejora de la productividad en kuwait steel mediante parámetros de ergonomía controlando el ruido y la temperatura. [en línea] 29. a Conferencia Internacional sobre Metalurgia y Materiales (págs. 74-74). Brno: Instituto Nacional de Garantía de Calidad y Tecnología de Inspección (ITQAN). Obtenido de <https://www.confer.cz/metal/2020/3446-improvement-of-productivity-in-kuwait-steel-using-ergonomics-parameters-by-controlling-the-noise-and-temperature>
- BELLO, P., Murrieta, F., & Cortes, C. (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de

energías limpias. tecnologico nacional de Mexico, 1-9. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>

- BRAVO, K., Menendez, J., & Peñaherrera. (2018). Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. Revista observatorio de la economia latinoamericana, 2-14. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html>
- CANALES, W., Valdivia, A., & Matus, R. (2020). Importancia de un Método de Estandarización de tiempo y movimiento de la marca (Salomón, torpedo y belicoso) selección privada de la fábrica MY FATHER'S Cigars S.A. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/6946/3/17876.pdf>
- CISNEROS, A., Guevara, A., Urdánigo, J., & Garcés, J. (Marzo de 2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. Vol. VIII, n°(1), 1165-1185. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383508>
- CONTRERAS, G., & Herrera, S. (30 de 05 de 2021). Definiciones, temáticas, metodologías y factor humano. [en línea] Revista Vision Contable(23), 176-194. Obtenido de <https://publicaciones.unaula.edu.co/index.php/VisionContable/article/view/1133>
- CHINTADA, A., & Umasankar. (17 de Agosto de 2021). Improvement of productivity by implementing occupational ergonomics. [en línea] Revista de Ingeniería Industrial y de Producción, 59-72. Recuperado el 20 de Abril de 2023, de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2021.1958936>
- CHIPANA, N., & Ruiz, J. (2020). Aplicación de la Ingeniería de Métodos para aumentar la producción de poleras en el área de costura en una empresa texti. Tesis titulo profesional. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24665>
- DIAZ, G., & Quintana, M. (2021). La gestión del talento humano y su influencia en la productividad de la organización. Revista de la agrupacion joven Iberoamericana de contabilidad y administracion de empresas (AJOICA), [en línea] Vol. XXII, n°(1), 29-48. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7984628>
- FLORES, I. (2022). Aplicación del estudio de métodos para mejorar la productividad en la Empresa Business Varomag S.A.C Huánuco 2022. Tesis profesional, Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huanuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7902>
- GARCIA, J., Oviedo, G., & Petro, y. (26 de 11 de 2019). Diseño e implementación de un sistema de información y aplicación de métodos y

tiempos en la producción de láminas de caucho natural en la empresa D&G ASOCIADOS S.A.S. Revista de Investigaciones, Desarrollo e Innovación en Ingenierías, IV(4). Obtenido de <https://revistas.unipaz.edu.co/index.php/RIDING/article/view/194>

- GONZALES, E. (2021). Estudio de tiempos y métodos para mejorar la Productividad en la empresa A y G Maquinarias CNC E.I.R.L. Arequipa, 202. tesis profesional, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69683>
- GUJAR, S., & Shahare, A. (2018). Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. International Research Journal of Engineering and Technology, v(05), 1982-1991. Obtenido de <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>
- GUILLEN, O., Sanchez, M., & Begazo, L. (2020). Pasos para elaborar una tesis de tipo correlacional bajo el enfoque cuantitativo, variable categorico, escala ordinal y la estadística no paramétrica. (Primera ed.). (O. Guillen, Ed.) [en línea] Lima. Obtenido de [https://cliic.org/2020/Taller-Normas-APA-2020/libro-elaborar-tesis-tipo-correlacional-octubre-19\\_c.pdf](https://cliic.org/2020/Taller-Normas-APA-2020/libro-elaborar-tesis-tipo-correlacional-octubre-19_c.pdf)
- GRIMALDO, A., Machacuay, J., & Vilchez, E. (28 de Julio de 2021). Application of Method Engineering Tools to Improve the Productivity of the Production System in the Textil Andes Company. En S. Springer (Ed.), Lecture Notes in Mechanical Engineering (págs. 61-70). Huancayo: Springer Nature. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12263>
- HUAYTA, S. (12 de 02 de 2019). La calidad total de servicios y la productividad empresarial del turismo receptivo en miraflores, 2019. [en línea] QuipuKamayoc, 77-84. Recuperado el 16 de 05 de 2023, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/quipu/v29n59/1609-8196-quipu-29-59-77.pdf>
- KANAWATY, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo (Cuarta ed.). Ginebra: Oficina internacional del trabajo. Obtenido de <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
- LLALLACACHI, O., Cornejo, G., & Zuñiga, A. (2019). Gestión de costos y productividad, en una empresa Avícola Prodmil SAC. [en línea] Revista de investigación valor contable, VI(1), 17-25. Obtenido de [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_vc/article/view/1254](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_vc/article/view/1254)
- MENDOZA, P., Erazo, J., & Narvaez, C. (19 de septiembre de 2019). Estudio de tiempos y movimientos de producción para Fratello Vegan Restaurant. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, V(1), 271-297. doi:<https://doi.org/10.35381/cm.v5i1.267>

- MOKTADIR, A., Ahmed, S., Tuj, F., & Sultana, R. (2017). Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather Products Industry of Bangladesh. *Industrial Engineering & Management*, VI(1), 1-11. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/2c08/695a8e1d9f849378a15f6c105113ac0c935e.pdf>
- MONGILARDI, M. (2017). La camara - Camara Lima. Obtenido de [https://apps.camaralima.org.pe/RepositorioAPS/0/0/par/EDICION741/ED\\_DIGITAL741.pdf](https://apps.camaralima.org.pe/RepositorioAPS/0/0/par/EDICION741/ED_DIGITAL741.pdf)
- MONTOYA, M., Gonzalez, A., Mendoza, I., Samaniego, M., & Ling, J. (2020). Method Engineering to Increase Labor Productivity and Eliminate Downtime. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13(2), 321-331. <https://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/3047>
- MORE, R., Mundale, P., Patil, P., Shirguppe, D., & Patil, N. (2019). Application of Work Study in Construction Project. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 1415-1417. Obtenido de <https://www.irjet.net/archives/V6/i4/IRJET-V6I4300.pdf>
- MORENO, A. (29 de 12 de 2020). Factores de riesgo ergonómico asociados a la productividad en el área de torno en una empresa del sector metalmecánico. [en línea] *Revistas UDEC*, 134-149. Obtenido de [https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/3046](https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/3046)
- MUGTABAROVNA Gaisina, L., Sagidulloevich Gareev, E., Eduardovna Valitova, N., Gafurovna Khairullina, N., & Vyacheslavovna Ustinova, O. (2020). [en línea] Corporate Staff Identity as a Factor of Increasing Labor Productivity. *Mediterranean Journal of Social Sciences Vol 6 (5)*, 274-285. [https://www.researchgate.net/publication/282421960\\_Corporate\\_Staff\\_Identity\\_as\\_a\\_Factor\\_of\\_Increasing\\_Labor\\_Productivity](https://www.researchgate.net/publication/282421960_Corporate_Staff_Identity_as_a_Factor_of_Increasing_Labor_Productivity).
- MUÑOZ, A. (Enero de 2021). Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista de investigacion de ciencias de la administracion*, No. 17(Vol. 5), 40-54. Obtenido de <https://repositorio.cidecuador.org/handle/123456789/1328>
- NIEBEL, B., & Freivalds, A. (1996). *Ingenieria industrial, Metodos, estandares y diseño de trabajo*. Obtenido de [https://www.academia.edu/23242346/Ingenier%C3%ADa\\_Industrial\\_12\\_ma\\_Niebel](https://www.academia.edu/23242346/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12_ma_Niebel)
- ORMAZA, C., Jadan, D., Sabano, R., & Esquivel, R. (01 de 07 de 2020). Estudio del trabajo en los puestos laborales de la empresa de servicio de conducción Portoviejo. *Revista Unidades Episteme*, 336-349. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8298239>



- ORTIZ, J., Salas, J., Huayanay, L., Manrique, R., & Sobrado, E. (31 de 07 de 2022). Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antífama de Lima - Perú. [en línea], Revista RIndustrial Data, 103-135. Recuperado el 18 de 05 de 2023, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v25n1/1810-9993-idata-25-01-103.pdf>
- PEREZ, M., & Adrianzen, M. (2023). Post-press management proposal through theory of engineering methods to increase the productivity of the box line, Trujillo 2022. International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, LACCEI 2023. 2023, págs. 1-11. Buenos Aires: LACCEI. Recuperado el 9 de Noviembre de 2023, de [https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/papers/Contribution\\_938\\_a.pdf](https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/papers/Contribution_938_a.pdf)
- SÁNCHEZ, L., & Saavedra, G. (2021). Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en una empresa maderera. Tesis profesional, Lima. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/93b33ae4-cf61-4682-85a9-6b8c9c08b88d>
- SAUCEDA, E., Valenzuela, R., & Baez, G. (2021). Aplicación de ingeniería de métodos para el mejoramiento de operaciones en una empresa manufacturera de equipos de audio. Revista Ergonomía, investigación y desarrollo, III(1), 105-115. Obtenido de [http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia\\_Investigacion/article/view/4346](http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/4346)
- SUCASAIRE, J. (2021). Estadística descriptiva para trabajos de investigación, presentación e interpretación de resultados (Primera ed.). (J. Sucasaire, Ed.) Lima: Libro electrónico, Repositorio Concytec. Obtenido de [http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2241/3/Estad%c3%adstica\\_descriptiva\\_para\\_trabajos\\_de\\_investigaci%c3%b3n.pdf](http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2241/3/Estad%c3%adstica_descriptiva_para_trabajos_de_investigaci%c3%b3n.pdf)
- TAIPE, M. (2023). Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del área de costura en una empresa textil, Chíncha Alta, 2022. Tesis, Universidad César Vallejo, Lima. Recuperado el Octubre de 2023, de <https://core.ac.uk/download/561062255.pdf>
- USECHE, M., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, E. (2019). Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos [en línea] (Primera ed.). Colombia: Universidad de la Guajira. Obtenido de <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/467>
- VILLACREZ, C. (2021). Incremento de productividad en la línea de producción de panes en una panificadora industrial mediante la aplicación del estudio del trabajo. Tesis título profesional. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4594>

YAGUAL, L., Reyes, F., Balon, I., & Muyulema, J. (2022). Una revisión sistemática de los estudios sobre la ingeniería de métodos y la cadena de producción. Revista 593 Digital Publisher CEIT, VII(4), 470-482. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8561183>

## **Anexos**

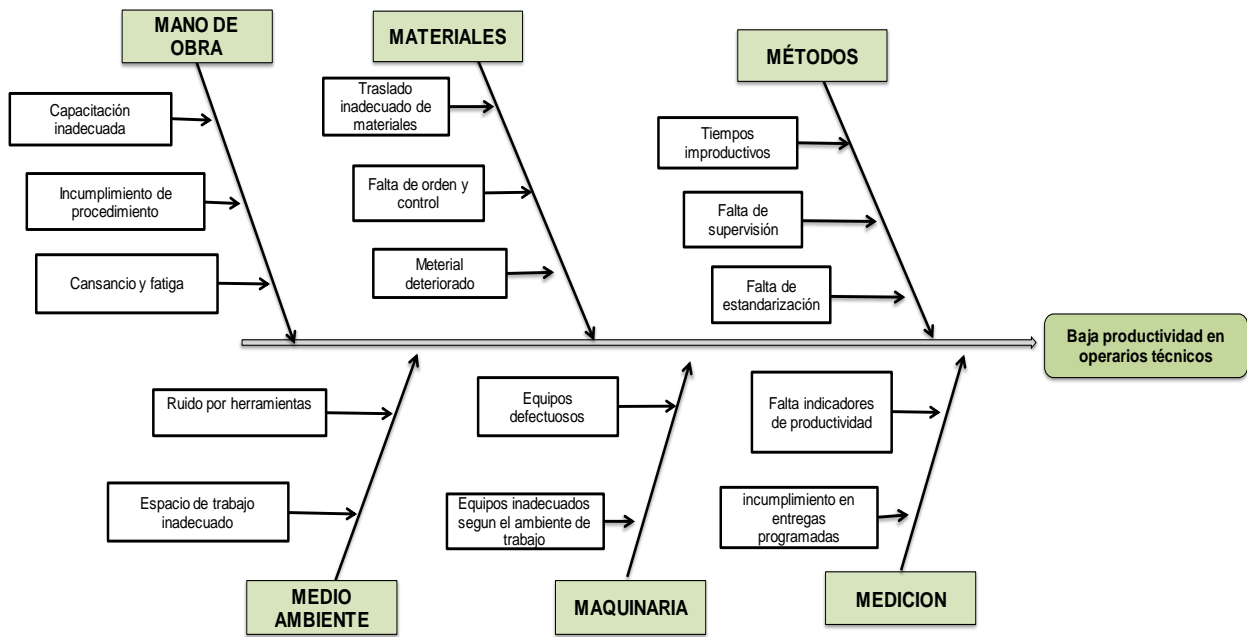
## Anexo 1 Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema General</p> <p>¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Estudio del trabajo</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Productividad.</p>	<p><b>Población</b></p> <p>La población representativa está basada en el número de puntos de conexión diaria en la empresa de telecomunicaciones</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra es igual los puntos de conexión recolectados en dos etapas (pre-test y post-test) en un periodo de 56 días</p> <p><b>Tipo (propósito) de investigación</b></p> <p>Aplicada</p> <p><b>Enfoque (método)</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>Experimental – pre experimental</p> <p><b>Nivel (alcance)</b></p> <p>Explicativo</p>
<b>Problema Especifico</b>	<b>Objetivo Específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>		
<p>a) ¿Como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023?</p> <p>b) ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023?</p>	<p>a) Identificar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.</p> <p>b) Identificar como la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.</p>	<p>H1 La aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023.</p> <p>H2 la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones, Lima 2023</p>		

## Anexo 2 Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
V. INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO	(More, et al. 2019) Define el estudio del trabajo como un medio de gestión para obtener mejoras en la productividad, esto se debe al trabajo humano, diversos métodos de realizar el trabajo y estándares de desempeño. Para que toda organización pueda seguir en competencia depende de la tecnología y de métodos eficientes en la producción.	Se realiza mediante la utilización de herramientas y recursos para el cálculo de tiempo de las actividades necesarias o innecesarias en el desarrollo productivo.	Estudio de métodos	<p><b>Actividades que generan valor</b></p> $AGV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$ <p>A.G.V: Actividades que generan valor TA.: Total de actividades AI: Actividades Innecesarias</p>	Razón
			Estudio de tiempos	<p><b>Tiempo estándar</b></p> $TE = TN * (TN + SPL)$ <p>T.E.: Tiempo estándar T.N.: Tiempo normal SPL.: Suplemento</p>	Razón
V. DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD	(Chintada, 2021) Se precisa como el vínculo entre el producto o servicio producido mediante un método y los recursos que conllevan producirlo, está basada en actividades de nivel estratégico y operativo.	Se lleva a cabo por el uso de fórmulas en los indicadores de cada dimensión, tiempo optimo y meta obtenida.	Eficiencia	<p>Tiempo óptimo</p> $TOP = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo esperado}} * 100\%$	Razón
			Eficacia	<p>Meta obtenida</p> $MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} * 100\%$ <p>#PCI: Número de puntos de conexión instalados #PCP: Número de puntos de conexión programados</p>	Razón

### Anexo 3



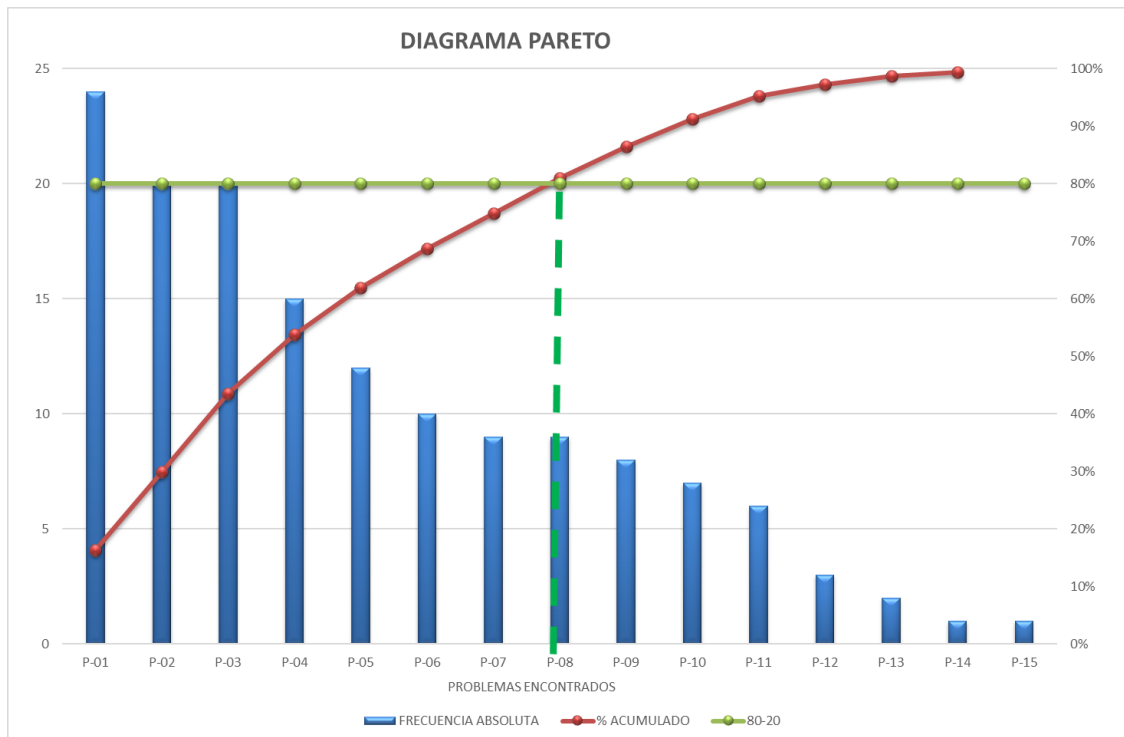
### Anexo 4

CAUSA/PROBLEMA	PROBLEMAS
P-01	Tiempos improductivos
P-02	Incumplimiento de entregas programadas
P-03	Falta de indicadores de productividad
P-04	Incumplimiento de procedimientos
P-05	Falta de estandarización
P-06	Capacitación inadecuada
P-07	Cansancio y fatiga
P-08	Falta de supervisión
P-09	Traslado inadecuado de materiales
P-10	Falta de orden y control
P-11	Material deteriorado
P-12	Equipos inadecuados
P-13	equipos defectuosos
P-14	Espacio de trabajo inadecuado
P-15	Ruido por herramientas

## Anexo 5

CAUSA/PROBLEMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACUMULADO	% ACUMULADO
P-01	24	16.33%	24	16%
P-02	20	13.61%	44	30%
P-03	20	13.61%	64	44%
P-04	15	10.20%	79	54%
P-05	12	8.16%	91	62%
P-06	10	6.80%	101	69%
P-07	9	6.12%	110	75%
P-08	9	6.12%	119	81%
P-09	8	5.44%	127	86%
P-10	7	4.76%	134	91%
P-11	6	4.08%	140	95%
P-12	3	2.04%	143	97%
P-13	2	1.36%	145	99%
P-14	1	0.68%	146	99%
P-15	1	0.68%		
<b>TOTAL</b>	<b>147</b>	<b>100%</b>		

## Anexo 6



## Anexo 7

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
				3		64	
				2		100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				f) Tensión visual			
Peso levantado por kilogramo				Trabajos de cierta precisión			
2,5		0	1	Trabajos de precisión o fatigosos			
5		1	2	Trabajos de gran precisión			
7,5		2	3	g) Ruido			
10		3	4	Sonido continuo			
12,5		4	6	Sonidos intermitentes y fuertes			
15		5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes			
17,5		7	10	Sonidos estridentes			
20		9	13	h) Tensión mental			
22,5		11	16	Proceso algo complejo			
25		13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida			
30		17		Proceso muy complejo			
33,5		22		i) Monotonía mental			
d) Iluminación				Trabajo monótono			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	Trabajo bastante monótono			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo muy monótono			
Absolutamente insuficiente		5	5	j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido			
				Trabajo aburrido			
				Trabajo muy aburrido			

## Anexo 8

CONDICIONES				CONSISTENCIA			
+	0,06	A	Ideales	+	0,04	A	Perfecta
+	0,04	B	Excelentes	+	0,03	B	Excelente
+	0,02	C	Buenas	+	0,01	C	Buena
+	0,00	D	Regulares	+	0,00	D	Regular
-	0,03	E	Aceptables	-	0,02	E	Aceptable
-	0,07	F	Deficientes	-	0,04	F	Deficiente

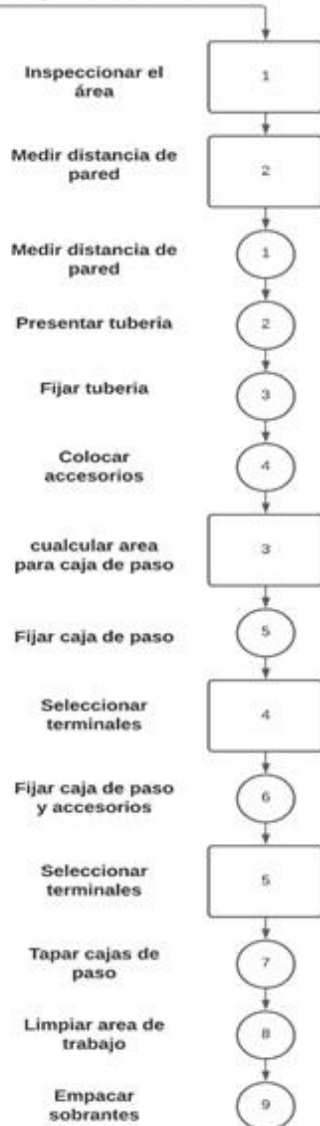
DESTREZA O HABILIDAD				ESFUERZO O EMPEÑO			
+	0,15	A1	Extrema	+	0,13	A1	Excesivo
+	0,13	A2	Extrema	+	0,12	A2	Excesivo
+	0,11	B1	Excelente	+	0,10	B1	Excelente
+	0,08	B2	Excelente	+	0,08	B2	Excelente
+	0,06	C1	Buena	+	0,05	C1	Bueno
+	0,03	C2	Buena	+	0,02	C2	Bueno
+	0,00	D	Regular	+	0,00	D	Regular
-	0,05	E1	Aceptable	-	0,04	E1	Aceptable
-	0,10	E2	Aceptable	-	0,08	E2	Aceptable
-	0,16	F1	Deficiente	-	0,12	F1	Deficiente
-	0,22	F2	Deficiente	-	0,17	F2	Deficiente



## Anexo 9 Diagrama DOP

	<b>DIAGRAMA DE OPERACIÓN DE PROCESO</b>	
	DIAGRAMA núm: 12	Hoja num:
	Objeto: Tendido de ducto estructurado	
	Actividad: Puntos de conexión	
	Método: Actual	
	Lugar: Operariso técnicos	
	Operarios(s):	Ficha num:
	Compuesto por: Trifino Ramirez	Fecha: 12/05/2023

### Instalación de Punto de conexión para red, cctv, otros







## Anexo 13 Matriz de toma de tiempos pre-test

OPERACION	ACTIVIDAD	EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES												Operarios Técnicos													
		Empresa		Proceso												Tendido de ducto para punto de conexión											
		Método	PRE TEST	Trifino Ramirez Araujo												Jun-23											
				Elaborado		Tiempo			Fecha:			Jun-23			Jun-23			Jun-23			Jun-23						
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26		
seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	
Ducteria	Transporte a área de trabajo	249.89	212.67	239.78	263.39	290.05	242.23	237.25	261.91	238.40	219.91	197.86	240.55	216.16	183.13	261.68	277.75	207.18	225.89	233.86	212.49	203.91	276.14	294.26	276.47	274.86	281.62
	Medir distancia de pared o estructura	69.11	69.99	74.87	78.97	74.92	67.09	67.14	76.62	65.18	68.56	65.62	73.35	71.77	74.82	62.68	65.20	71.56	74.07	64.64	60.12	72.95	77.91	66.32	69.45	71.71	68.34
	Presentar tubería	182.77	199.67	193.68	196.07	190.60	194.42	186.91	185.33	190.51	192.04	200.49	189.85	200.35	185.93	187.17	190.40	182.70	184.58	189.62	199.89	181.95	185.90	194.66	187.26	182.58	181.75
	Fijar tubería	370.16	360.25	375.13	350.02	363.25	352.10	362.50	364.13	380.19	356.17	310.12	382.92	400.88	356.23	395.15	355.10	310.44	370.25	361.68	390.73	357.43	340.75	352.18	358.08	351.36	358.98
	Transporte de tubería	33.74	33.00	34.26	35.83	36.37	33.32	33.61	34.39	34.36	35.09	32.53	35.82	35.24	36.82	36.40	34.20	35.94	36.20	35.49	32.85	34.18	34.89	34.86	32.74	35.67	36.75
	Colocas accesorios (curvas y empalmes)	42.96	45.62	40.79	43.64	42.38	41.41	43.81	44.09	42.41	44.30	44.33	42.04	45.85	41.41	40.20	45.36	40.14	46.18	42.03	46.52	41.11	46.12	39.72	46.03	42.46	47.00
UNIONES	Transporte para colocar caja de paso	98.24	109.00	98.25	94.66	86.07	94.75	101.46	98.42	87.35	109.80	89.79	103.93	109.45	90.15	105.54	90.25	105.94	87.98	89.72	102.64	107.54	97.50	93.38	103.61	92.31	97.56
	Abrir caja de paso	14.77	14.14	14.81	15.31	16.10	17.26	15.19	16.81	13.75	15.45	15.04	16.18	17.19	15.51	14.14	15.56	14.14	13.64	16.28	16.21	16.58	17.09	14.65	16.99	13.37	15.28
	Presentar caja de paso	167.94	167.17	161.70	169.99	169.85	168.22	170.65	160.18	163.77	165.49	161.22	165.06	163.52	160.90	163.46	170.40	168.83	168.94	167.31	167.53	165.29	163.90	161.97	170.32	169.28	161.47
	Fijar caja de paso con perforaciones	87.18	78.28	75.30	89.22	100.70	93.31	83.95	101.65	88.15	73.04	93.96	88.98	84.04	82.62	72.52	82.45	75.89	79.60	94.97	72.76	79.42	81.66	77.66	96.31	100.19	95.07
	Medir tamaño de cable	352.11	294.68	274.78	275.58	254.18	297.96	255.40	296.90	289.03	338.79	290.74	286.41	334.15	272.91	248.22	253.37	327.29	275.90	322.30	295.42	243.97	309.41	311.88	358.72	352.10	277.68
	seleccionar y alinear cables	290.19	262.17	265.12	187.09	183.32	207.73	210.85	290.25	224.01	237.16	288.12	230.56	280.61	182.29	270.06	198.29	208.82	299.45	264.16	212.06	266.60	210.66	192.60	230.64	245.42	223.38
CABLEADO	Insertar pasa cables, fijar y pasar cable.	269.26	186.48	257.86	234.21	299.31	280.17	199.23	285.27	289.30	293.91	281.25	254.56	287.27	198.27	222.66	227.43	256.94	191.12	217.35	182.73	182.39	191.48	204.49	236.64	200.14	245.82
	Transporte para colocar terminales	83.35	84.76	87.94	88.11	76.93	75.89	83.19	80.02	75.59	77.23	75.06	87.10	87.54	83.25	78.63	85.92	76.69	75.67	83.89	88.59	86.61	81.65	79.18	80.30	82.69	77.73
	Seleccionar y colocar terminales	111.74	113.42	111.64	111.11	112.95	113.14	113.95	117.95	118.04	118.06	114.54	111.23	112.14	116.48	110.53	115.90	117.32	113.17	116.55	115.84	110.02	111.38	109.10	118.66	114.48	111.99
ACABADOS	Tapar cajas de paso y detalles	11.39	14.52	14.97	18.71	14.37	12.92	10.22	15.04	18.89	11.53	12.01	10.99	12.01	15.26	14.74	12.63	17.06	16.22	15.43	16.63	11.73	11.01	17.99	16.55	13.00	17.10
	Limpiar área de trabajo	311.27	345.33	346.00	327.75	346.73	300.02	323.65	304.83	300.89	314.69	339.55	318.96	344.52	348.03	327.07	324.20	334.82	323.86	316.30	345.22	345.52	313.81	325.85	329.34	298.68	314.05
	Empacar sobrantes	274.37	211.66	260.81	246.52	261.75	261.94	201.94	243.07	241.47	279.12	272.08	207.42	255.56	267.79	211.34	213.60	200.32	245.06	219.94	206.04	236.67	248.11	219.71	201.87	239.95	262.94
FINALIZACION	TOTAL	3020.44	2802.81	2927.69	2823.18	2888.83	2700.90	2976.86	2861.29	2944.34	2884.01	2845.91	3059.25	2711.80	2822.19	2758.01	2747.02	2827.38	2871.42	2764.27	2743.87	2799.37	2790.46	2929.98	2880.25	2873.91	
	TOTAL MIN	50.34	46.7	48.8	47.1	48.1	47.6	45.0	49.6	47.7	49.1	48.1	47.4	51.0	45.2	47.0	46.0	45.8	47.1	47.9	46.1	45.7	46.7	46.5	48.8	48.0	47.9



## Anexo 15 Resumen de tiempos en minutos

		EMPRESA		AREA						Operarios técnicos						TOTAL ACUMULADO						
		METODO		Pre test						PROCESO							Tendido de ducto para puntos de paso					
		TIEMPOS OBSERVADO MINUTOS																				
PROCESO	OPERACIÓN	M1 m/n	M2 m/n	M3 m/n	M4 m/n	M5 m/n	M6 m/n	M7 m/n	M8 m/n	M9 m/n	M10 m/n	M11 m/n	M12 m/n	M13 m/n								
1	DUCTERIA																					
2	UNIONES																					
3	ACABADOS																					
4	FINALIZACION																					
	Total m/n																					
		M14 m/n	M15 m/n	M16 m/n	M17 m/n	M18 m/n	M19 m/n	M20 m/n	M21 m/n	M22 m/n	M23 m/n	M24 m/n	M25 m/n	M26 m/n								
1	DUCTERIA																					
2	UNIONES																					
3	ACABADOS																					
4	FINALIZACION																					
	Total m/n																					

## Anexo 16 Plantilla de eficiencia y eficacia

M	Fecha	Minutos programados	Minutos empleados	Eficiencia
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

M	Fecha	# de puntos de conexión esperados	# de puntos de conexión instalados	Eficacia
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

## Anexo 17 Validación de instrumento 1



### Carta de presentación

Señor: Mg. Huertas de Pino Cavero, Ricardo Martin

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Me dirijo a Usted en calidad de estudiante de Ingeniería Industrial del X Ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial, expresándole el requerimiento de validación de los instrumentos, de los cuales se recopilará la información necesaria para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Nuestro proyecto de investigación tiene como título: **“Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones”**, y considerando su connotada experiencia en temas referentes a Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicitamos validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones de variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de instrumentos.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad de expresar nuestra consideración y estima personal.

Atentamente:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Trifino Perfecto".

Ramírez Araujo, Trifino Perfecto

DNI: 46208017

**CERTIFICADO DE VALIDEZ QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**

Nº	VARIABLE/DIMENSION	Coherencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		1	2	3	4			
	<b>Variable Independiente: Estudio del trabajo</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Estudio de métodos Actividades que agregan valor $AAV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Estudio de tiempos Tiempo estándar $TE = TN * (TN + SPL)$	X		X		X		
	<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 1: Eficiencia $TOP = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo esperado}} * 100\%$	X		X		X		
3	Dimensión 2: Eficacia $MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):     HAY SUFICIENCIA    

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Huertas de Pino Caveró, Ricardo Martín    DNI: 10473098

Especialidad del validador: Ing. Industrial, Administración de negocios y Tecnologías de la información

1Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2Relevancia: El ítem es esencial o importante, 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

Lima, 20 de noviembre de 2023

  
 RICARDO MARTÍN HUERTAS DEL PINO CAVERO  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 Reg: CIP-Nº-135985

Firma del Experto Informante.



## Anexo 18 Validación de instrumento 2



### Carta de presentación

Señor: Dr. Prado Macalupu, Fidel

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Me dirijo a Usted en calidad de estudiante de Ingeniería Industrial del IX Ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial, expresándole el requerimiento de validación de los instrumentos, de los cuales se recopilará la información necesaria para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.


Nuestro proyecto de investigación tiene como título: **“Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones”**, y considerando su connotada experiencia en temas referentes a Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicitamos validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones de variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de instrumentos.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad de expresar nuestra consideración y estima personal.

Atentamente:



Ramírez Araujo, Trifino Perfecto

DNI: 46208017

**CERTIFICADO DE VALIDEZ QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**

N°	VARIABLE/DIMENSION	Coherencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		1		2		3		
	<b>Variable Independiente: Estudio del trabajo</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Estudio de métodos Actividades que agregan valor $AAV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Estudio de tiempos Tiempo estándar $TE = TN * (TN + SPL)$	X		X		X		
	<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 1: Eficiencia $TOP = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo esperado}} * 100\%$	X		X		X		
3	Dimensión 2: Eficacia $MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):     HAY SUFICIENCIA    

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Prado Macalupu Fidel

DNI: 09086863

Especialidad del validador: Ingeniero industrial

1Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2Relevancia: El ítem es esencial o importante, 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

Lima, 17 de junio de 2023



Dr. Fidel Prado Macalupu

-----  
Firma del Experto Informante.

## Anexo 19 Validación de instrumento 3



### Carta de presentación

Señor: Dr. Prado Macalupu, Fidel

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Me dirijo a Usted en calidad de estudiante de Ingeniería Industrial del IX Ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial, expresándole el requerimiento de validación de los instrumentos, de los cuales se recopilará la información necesaria para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Nuestro proyecto de investigación tiene como título: **“Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad de los operarios técnicos en una empresa de telecomunicaciones”**, y considerando su connotada experiencia en temas referentes a Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicitamos validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones de variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de instrumentos.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad de expresar nuestra consideración y estima personal.

Atentamente:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ramírez Araujo, Trifino Perfecto".

Ramírez Araujo, Trifino Perfecto

DNI: 46208017

**CERTIFICADO DE VALIDEZ QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES**

N°	VARIABLE/DIMENSION	Coherencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		1		2		3		
	<b>Variable Independiente: Estudio del trabajo</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Estudio de métodos Actividades que agregan valor $AAV = \frac{(TA - AI)}{TA} * 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Estudio de tiempos Tiempo estándar $TE = TN * (TN + SPL)$	X		X		X		
	<b>Variable Dependiente: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Dimensión 1: Eficiencia $TOP = \frac{\text{Tiempo empleado}}{\text{Tiempo esperado}} * 100\%$	X		X		X		
3	Dimensión 2: Eficacia $MOB = \frac{\# PCI}{\# PCP} * 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mgr. Chung Sánchez Kenji Alberto DNI: 46920214

Especialidad del validador: Seguridad industrial, Supply Chain Management

1Coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2Relevancia: El ítem es esencial o importante, 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

Lima, 17 de junio de 2023

Firma del Experto Informante.