



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Gestión de procesos para la mejora de la productividad en la fabricación de tableros de
transferencia automática, PROVEJEC SAC- Lima, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Bach. Carlos Miranda Loarte

ASESOR:

Mg. Nancy Alejandra, Ochoa Sotomayor

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018

Página del Jurado

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres Daniel Miranda Norabuena y Marlene Loarte Galarza también a mis hermanos por su constante apoyo incondicional además por los valores inculcados en mí para ser un profesional.

Además dedico este trabajo a mis profesores por brindarme sus conocimientos y motivarme a ser cada vez mejor, a mis compañeros de estudio por seguir adelante juntos y a las personas que de alguna manera me han hecho sentir que puedo llegar más lejos siempre con su apoyo incondicional.

Agradecimiento

Un especial agradecimiento a mi madre por recordarme que el estudio es la clave del éxito y a Maryori por la confianza y comprensión depositada en mí para que esto sea posible. Además, le agradezco a mis profesores por compartir conmigo estos más de 4 años en mi formación como profesional. Por sus consejos y apoyo. Por la asesoría en el desarrollo de mi tesis y por los vínculos de amistad formados.

Un agradecimiento a la Universidad César Vallejo por brindarme facilidades para estudiar y llegar a alcanzar mi objetivo.

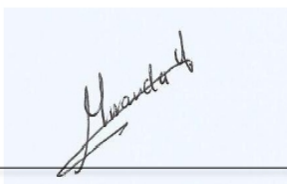
Declaratoria de autenticidad

Yo CARLOS, MIRANDA LOARTE con DNI N.º 44335518, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Empresarial, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima 03 de diciembre de 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos Miranda Loarte', is written over a light blue rectangular background. The signature is slanted upwards from left to right.

FIRMA

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Gestión de procesos para la mejora de la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática, Provejec S.A.C.– Lima, 2018”, la cual someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Carlos, Miranda Loarte

ÍNDICE

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Indice	vii
Indice de figuras	ix
Indice de tablas.....	xi
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
1.2. TRABAJOS PREVIOS	3
1.2.1. Antecedentes Internacionales	3
1.2.2. Antecedentes Nacionales	5
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	6
1.3.1. Teorías relacionadas a las variables.....	6
1.3.2. Teorías de la variable independiente: Gestión de Procesos	7
1.3.3. Teorías de la variable dependiente: Productividad	14
1.4. Formulación del Problema.....	17
1.4.1. Problema General	17
1.4.2. Problemas Específicos	17
1.5. Justificación del Estudio.....	17
1.5.1. Justificación teórica	17
1.5.2. Justificación Práctica	18
1.5.3. Justificación Metodológica	18
1.6. Hipótesis	18
1.6.1. Hipótesis General	18
1.6.2. Hipótesis Específicas	18
1.7. Objetivos.....	19
1.7.1. Objetivo General	19
1.7.2. Objetivos Específicos	19
II. MÉTODO.....	20
2.1. Diseño de la Investigación	21
2.1.1. Tipo de estudio.....	21
2.2. Variables, Operacionalización.....	21

2.2.1. Operacionalización de la variable independiente: Gestión de Procesos	22
2.2.2. Operacionalización de la variable dependiente: Productividad	23
2.3. Población y muestra	23
2.3.1. Población	23
2.3.2. Muestra	23
2.3.3. Técnicas de muestreo estadístico	24
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
2.4.1. Técnica de análisis de datos	24
2.4.2. Técnicas de observación	24
2.4.3. Instrumentos de recolección de datos	24
2.4.4. Validación y confiabilidad del instrumento	25
2.5. Métodos de análisis de datos	25
2.5.1. Análisis cuantitativo o estadístico de datos	25
2.5.3. Prueba o contrastación de hipótesis	26
2.6. Aspectos éticos	26
2.6.1. Respeto a la propiedad intelectual y privacidad	26
2.6.2. Respeto a las convicciones y otros aspectos	26
2.7. Implementación de la mejora	27
III. RESULTADOS	63
3.1. Análisis descriptivo	64
3.1.1. Variable independiente - Gestión de procesos	64
3.1.2. Variable dependiente - Productividad	65
3.1.3. Dimensión N°1 de la variable dependiente - Eficiencia	67
3.1.4. Dimensión N°2 de la variable dependiente - Eficacia	69
3.2 Análisis inferencial	71
3.2.1. Variable independiente - Gestión de procesos	71
3.2.2. Variable dependiente - Productividad	73
3.2.3. Dimensión N°1 de la variable dependiente - Eficiencia	75
3.2.4. Dimensión N°2 de la variable dependiente - Eficacia	77
3.3. Contrastación de la hipótesis	79
IV. DISCUSIÓN	83
V. CONCLUSIONES	85
VI. RECOMENDACIONES	88
VII. REFERENCIAS	90
VIII. ANEXOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> . Crecimiento de la productividad por grupo de países.	2
<i>Figura 2</i> . Fases y prácticas de la gestión de procesos.....	8
<i>Figura 3</i> Mapa de procesos Esquema general	10
<i>Figura 4</i> Aumento de la Productividad.....	11
<i>Figura 5</i> Procesos de solución de problemas ciclo PDCA	28
<i>Figura 6</i> - Diagrama Causa- efecto Baja Productividad en la fabricación de tableros de transferencia.....	29
<i>Figura 7</i> - Gráfico de Pareto.....	30
<i>Figura 8</i> Plantilla de diagrama de procesos.....	31
<i>Figura 9</i> Mapa de proceso de negocio- Provejec Sac.	32
<i>Figura 10</i> - Distribución de planta fabricación de tableros de transferencia automática (antes).....	34
<i>Figura 11</i> Diagrama de operaciones del proceso.....	35
<i>Figura 12</i> - N° 1 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).. ..	36
<i>Figura 13</i> - N°2 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática. (antes).. ..	37
<i>Figura 14</i> - N°3 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).	38
<i>Figura 15</i> - N°4 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).	39
<i>Figura 16</i> - N°5 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).	40
<i>Figura 17</i> - Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).	43
<i>Figura 18</i> - Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).	44
<i>Figura 19</i> -Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).. ..	45
<i>Figura 20</i> - Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).. ..	46

<i>Figura 21</i> -Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes)..	47
<i>Figura 22</i> - Distribución de planta fabricación de tableros de transferencia automática (nueva).	49
<i>Figura 23</i> - Box de herramientas.....	50
<i>Figura 24</i> - Materiales completos.....	51
<i>Figura 25</i> - Lista de Materiales	52
<i>Figura 26</i> - Celular en la mesa de trabajo.....	53
<i>Figura 27</i> - N°1 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (después).....	55
<i>Figura 28</i> - N°2 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (después).....	56
<i>Figura 29</i> - N°3 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (después).....	57
<i>Figura 30</i> - Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (después).....	59
<i>Figura 31</i> - Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (después).....	60
<i>Figura 32</i> - Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (después).....	61
<i>Figura 33</i> . Nivel de la Gestión de procesos (nov, 2017 a oct, 2018)	64
<i>Figura 34</i> . Nivel de productividad (nov, 2017 a oct, 2018).....	65
<i>Figura 35</i> . Nivel de eficiencia (nov, 2017 a oct, 2018)	67
<i>Figura 36</i> . Nivel de eficacia (nov, 2017 a oct, 2018)	69
<i>Figura 37</i> . Gráfico Q-Q normal de la diferencia de la Gestión de procesos.....	72
<i>Figura 38</i> . Histograma de la diferencia de la Gestión de procesos	72
<i>Figura 39</i> . Gráfico Q-Q normal de la diferencia del nivel de productividad de la mano de obra.....	74
<i>Figura 40</i> . Histograma de la diferencia del nivel de productividad de la mano de obra	74
<i>Figura 41</i> . Gráfico Q-Q normal de la diferencia del nivel de eficiencia	76
<i>Figura 42</i> . Histograma de la diferencia del nivel de eficiencia	76
<i>Figura 43</i> . Gráfico Q-Q normal de la diferencia del nivel de eficacia	78
<i>Figura 44</i> . Histograma de la diferencia del nivel de eficacia	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de la variable independiente – Gestión de Procesos</i>	22
Tabla 2 <i>Operacionalización de la variable dependiente – Productividad</i>	23
Tabla 3- <i>Causas de la baja productividad</i>	29
Tabla 4 - <i>Tiempo Observado</i>	32
Tabla 5- <i>Cronograma de ejecución</i>	42
Tabla 6- <i>Cuadro de tiempos de ensamble programado y real</i>	48
Tabla 7- <i>horas hombre totales</i>	54
Tabla 8- <i>tabla de Resumen de tiempo</i>	62
Tabla 9 - <i>Tiempos post--test</i>	62
Tabla 10. <i>Nivel de la Gestión de procesos (nov, 2017 a oct, 2018)</i>	64
Tabla 11. <i>Estadísticos descriptivos de la variable independiente Gestión procesos</i>	65
Tabla 12. <i>Nivel de productividad (nov, 2017 a oct, 2018)</i>	66
Tabla 13. <i>Estadísticos descriptivos de la variable dependiente productividad</i>	67
Tabla 14. <i>Nivel de eficiencia (nov, 2017 a oct, 2018)</i>	68
Tabla 15. <i>Estadísticos descriptivos de la dimensión 1 de la variable dependiente</i>	68
Tabla 16. <i>Nivel de eficacia (nov, 2017 a oct, 2018)</i>	69
Tabla 17. <i>Estadísticos descriptivos de la dimensión 2 de la variable dependiente</i>	70
Tabla 18. <i>Análisis de normalidad de la variable independiente Gestión de la cadena de suministro</i>	71
Tabla 19. <i>Análisis de normalidad de la variable dependiente</i>	73
Tabla 20. <i>Análisis de normalidad de la dimensión 1 de la variable dependiente</i>	75
Tabla 21. <i>Análisis de normalidad de la dimensión 2 de la variable dependiente Eficacia</i>	77
Tabla 22. <i>Estadísticas de muestras relacionadas de la hipótesis general</i>	79
Tabla 23. <i>Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis general</i>	79
Tabla 24. <i>Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general</i>	79
Tabla 25. <i>Estadísticas de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°1</i>	80
Tabla 26. <i>Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°1</i>	80
Tabla 27. <i>Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°1</i>	81
Tabla 28. <i>Estadísticas de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°2</i>	81
Tabla 29. <i>Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2</i>	82
Tabla 30. <i>Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°2</i>	82

Resumen

En la presente investigación “Gestión de procesos para la mejora de la productividad en el ensamblaje de tableros de transferencia automática, Provejec S.A.C.– Lima, 2018”, el objetivo general es determinar cómo la Gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática de la empresa Provejec S.A.C., el presente año. La metodología de investigación es de rumbo cuantitativo, de tipo aplicada y diseño cuasi experimental. El problema principal radica en la baja productividad en el ensamble de tableros de transferencia automática, debido a la falta de procedimientos de ensamble, el orden del área de trabajo y las herramientas necesarias que cada trabajador debería tener para así hacer un ensamblaje en el tiempo programado. Esto afecta directamente en la baja productividad ya que no se está cumpliendo de una manera eficiente y eficaz con los tiempos de entrega programados. La población tomada para los análisis fueron los todos los datos de orden numérico de las variables independiente y dependiente en estudio, gestión de procesos y productividad de la compañía Provejec S.A.C. La tomo muestral es obtenida de los datos numéricos de los últimos 12 meses, desde noviembre de 2017 a abril del año 2018 (pre) y de mayo del año 2018 octubre del año 2018 (post), referidas a la gestión de procesos y productividad. La técnica utilizada fue por observación y el instrumento de recolección de datos fue la ficha de observación. La validación se realizó a través del juicio de tres expertos ingenieros. Para el análisis estadístico se usó el programa estadístico SPSS Versión 21 con el cual se pudo representar los datos cuantitativos, a través de la estadística descriptiva y la estadística inferencial, para la interpretación de los resultados conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: Gestión por procesos, productividad, eficiencia y eficacia.

Abstract

In the present investigation "process management for the improvement of productivity in the assembly of automatic transfer boards, Provejec S.A.C. - Lima, 2018", the general objective is to determine how the process management improves the productivity in the manufacture of boards of Automatic transfer of the company Provejec S.A.C. this year. The research methodology is of quantitative direction, of applied type and quasi-experimental design. The main problem lies in the low productivity in the assembly of automatic transfer boards, due to the lack of assembly procedures, the order of the work area and the necessary tools that each worker should have in order to do an assembly in the programmed time. This directly affects low productivity because it is not being met efficiently and effectively with scheduled delivery times. The population taken for the analyzes were all the numerical data of the independent and dependent variables in the study, process management and productivity of the Provejec S.A.C. company. The sample volume is obtained from the numerical data of the last 12 months, from November 2017 to April 2018 (pre) and May 2018 October 2018 (post), referring to process management and productivity. The technique used was by observation and the data collection instrument was the observation card. The validation was made through the trial of three expert engineers. For the statistical analysis, the statistical program SPSS Version 21 was used, with which the quantitative data could be represented, through descriptive statistics and inferential statistics, for the interpretation of the results, conclusions and recommendations.

Keywords: Management by processes, productivity, efficiency and effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

1.1.REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las economías competitivas en todo el mundo, y también la productividad son un factor claramente importante para poder desarrollar la economía. La categoría que tiene dentro de los distintos sectores hace que se vuelva una necesidad para tener una radiografía de cómo se encuentra el nivel de cada uno de ellos, hablando en términos de obtención de productos y aprovechamiento de los recursos. En tiempos actuales donde las empresas buscan el mejor desempeño en torno al giro del negocio en que se encuentran, desean obtener una mayor cantidad de productos aprovechando mejor los recursos los cuales le generen menores costos y eleven los ingresos. Esto ayuda a impulsar la economía y el PBI de cada país donde se pretende alcanzar los mayores niveles de productividad y a su vez ayuda a generar un mejor nivel de vida.

En tiempos actuales, según el FMI, la productividad ha tenido una tendencia decreciente, debido a la desaceleración económica que existe, observar en la *figura 1*.



Figura 1 . Crecimiento de la productividad por grupo de países. Fuente: FMI

Si nos enfocamos en el desarrollo económico de las empresas nos topamos con una realidad en donde las empresas más productivas son las que más desarrollo al país aportan. Vale decir que la productividad debe estar ligada a una mejor competitividad y así mantener el nivel de crecimiento por encima de las expectativas, ofreciendo productos o servicios de buena calidad que se convierte en un punto a favor muy importante. La gestión de procesos concede desarrollar una cadena de metodologías relacionadas. Por una parte, las técnicas para agilizar y optimizar todos los procesos de los Método sistemático de perfeccionamiento y la reingeniería, las 2 de aplicación específica y específico a procesos ceñidos o para uso extenso a toda la empresa.

En nuestro país, la empresa del sector privado tiene algunos avances reveladores ya que han efectuado una gestión de procesos que les ha concedido alcanzar niveles de productividad deseados y proyectarse a mejorar cada año y lograr cada vez más ser competitivos. Como ejemplo tenemos a la empresa AJEPER, Gloria, entre otras.

La empresa tiene una trayectoria a nivel mundial gracias a la exportación de sus productos y nacional brindando sus productos a empresas de tipo públicas y privadas como por ejemplo hospitales, edificios municipales, empresas mineras, empresas privadas de alimentos, etc.

Actualmente tiene un capacidad de producción de 400 tableros anual, 305 grupos electrógenos y 430 servicios de campo, lo que le ha concedido lograr un importe de venta anual aproximado 12 millones de soles calculado al final del año 2017.

En comparación con años atrás se ha podido observar una preferencia decreciente en la productividad y niveles de rentabilidad por debajo de lo que se espera. PROVEJEC SAC tiene una imagen y reputación reconocida por el medio dentro de su rubro, la pronta y oportuna respuesta del servicio postventa, la solución de problemas eléctricos en torno al giro de la empresa y sus diseños de encapsulado e insonorizado para la reducción el nivel de decibeles llámese ruido.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

1.2.1. Antecedentes Internacionales

MINIAGUDO, M. *Gestión por procesos para el área de producción de la empresa textil text-moda*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador, 2014.

El objetivo de la Tesis es disminuir los tiempos de producción para así elevar la productividad aplicando la gestión de procesos, obteniendo por resultado una mejora en los tiempos de los procesos reduciendo operaciones y haciendo buen uso de la técnica medición del trabajo. Esto se ve reflejado en valores numéricos registrados. El análisis realizado a los distintos procesos representan porcentualmente las mejoras post concentración de la gestión de procesos. Como datos se pueden obtener que el proceso de tejido tuvo una optimización del 6,67%, el proceso de tinturado un 9,09%, el proceso de calandrado un 7,69% y en ventas una optimización de 11,11%.

CABEZAS, J. *Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.* Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador, 2014.

El autor en el presente trabajo de investigación nos trasmite las técnicas utilizadas para mejorar la productividad en la empresa INSTRUEQUIPOS CÍA. LTDA., en la cual radica el problema general por lo que se da el bajo resultado de productividad. La gestión de procesos que se aplica muestra unos resultados favorables, ya que en dicha empresa no se contaba con un correcto mapa de procesos, distribución de equipos, análisis de tiempos de entrega, etcétera. Luego de aplicar la mejora, se consiguió como resultado un aumento de la productividad 16,35% con relación al año anterior.

GOMEZ, D. *Plan de mejora de la productividad en la producción de cuero en la empresa Tenería San Jose CIA. LTDA, planta 1.* Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Industrial, Universidad Técnica de Ambato, Ambato - Ecuador, 2016.

En esta investigación se aplicaron herramientas y metodologías para la medición, análisis y mejora del índice de productividad aplicada a la producción de cuero. La baja productividad origina que se lleven a tomar acciones y así plantear mejorar para subir significativamente el desarrollo de todos los procesos de producción, con el uso de la mejora continua, la ayuda de la metodología 5's y la técnica de producción.

Finalmente se llegó a la conclusión de que el índice de productividad más bajo es de 5,97 banda/\$ con respecto a la mano de obra y la productividad más alta es 112,97 banda/\$ con respecto al consumo diésel. A través de la aplicación de la 5's se

incrementa la productividad en un 15,34% y con la producción se logra un aumento de 51,5% en la productividad.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

CASTAÑEDA, D. & JUÁREZ, J. *Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa procesadora Perú Sacm basado en Lean Manufacturing*. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Industrial, Universidad Señor de Sipan, Pimentel, Lambayeque - Peru, 2016.

En la Tesis que se tomo como referencia el principal objetivo para la elaboración de la propuesta para la mejora e incremento de la productividad dentro del proceso en el que se elabora mango congelado que es producido por la empresa denominada Procesadora Perú SAC, la cual tiene como objetivo el incremento de 5% de su producción.

Y se concluye con la hipótesis de que la mejora de productividad se da en el área del procesamiento de mango congelado que está basado en lean manufacturing, esta mejora del rendimiento y el incremento de la productividad de la empresa.

ALMEIDA, J. & OLIVARES, N. *Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa MODETEX*. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Industrial. Universidad de San Martín de Porres, Lima – Peru, 2013.

El objetivo principal brindar una excelente calidad del producto para el cliente, minimizando tiempos de fabricación, costos y así lograr posicionar la empresa dentro de un mercado altamente competitivo. Para ello se hizo un estudio del problema a través del uso de las herramientas de gestión como son el diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto con los cuales se definió la solución adecuada para resolverlos. El proceso de mejora continua se aplicó con las metodologías 5S, PHVA y sistemas de manufactura flexibles lo que posteriormente nos muestra aumento de eficiencia en el proceso productivo, reduce los costos, ayudando a cumplir de manera anticipada y en lo pactado los plazos de entrega con el cliente. La adecuación logró tener un aumento de eficiencia de 69.03% a 80.15% y la eficacia tuvo un incremento de 97.93%.

PADILLA, G. *Aplicación de la gestión de procesos para la mejora de la productividad en el área de operaciones en la empresa EEDE tarjetas Peruanas Proepago S.A. Surco, 2017*. Tesis de grado para obtener título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú, 2017.

En el presente trabajo se da a conocer la propuesta de mejora ante los problemas que aquejan a la empresa, se aplica el estudio al área de operaciones con relación proceso de recarga de tarjetas y a la distribución. Se logra obtener como resultados la mejora de la productividad aplicando el estudio del proceso mediante las dimensiones propuestas y los indicadores de cada una, lo que dio como resultado el incremento de 9,42% la satisfacción el incremento de pedidos. Por lo tanto viendo la estadística a través de la prueba de Willcoxon se comprueba que aplicandola gestión de procesos incrementa la productividad en la empresa en un 8,13%. Se logra atender el 99,77% de los pedidos ingresados y reducir de 27 minutos a 7 minutos los tiempos muertos.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Teorías relacionadas a las variables.

En estos últimos años el indicador de la tasa de crecimiento de los clientes exige que cada empresa sea más competitiva, al decir esto el nivel de profesionalismo que deben tener debe ser el mayor mediante la exploración del modelamiento de los procesos internos de cada organización obteniendo mejores resultados además del cliente quede conforme por ello.

En la investigación de la implementación de sistemas de gestión los cuales se refieren a la documentación de los procesos, manuales de apoyo bien establecidos, se llega a crear un estándar. Desde aquí surge la idea de seguir mejorando los procesos dándole el seguimiento que no salga de la idea central. Es por ello por lo que se logra definir cómo la Gestión por procesos aporta un valor significativo en la organización porque se puede entender como un todo; parte de eso se encuentra la gestión de procesos, que es tomar uno de los procesos de la empresa y darle una correcta gestión para ir mejorándolo. (Collel, 2013 “Evolución de la gestión por procesos”, párr. 1).

En relación con la productividad, todos los países buscan incrementar la producción de bienes y servicios. Elevar la tasa de crecimiento es sinónimo de mayor capacidad productiva lo cual se logra a través del uso de elementos básicos que son el aumento de recursos productivos (factores de producción) y ser eficiente en el uso de estos. Los recursos productivos se refieren a todos los recursos que intervengan en el

desarrollo del producto, vale decir esfuerzo y tiempo de las personas empleadas, maquinaria y equipos, herramientas, materia prima, etcétera.

La eficiencia depende de factores como la calidad del trabajo que es directamente ligada a la experiencia del trabajador, en algunos casos se puede llamar capital humano, otro de los factores es que son ampliamente experimentados en el proceso productivo el cual permite implantar nuevos procesos productivos o métodos de producción y estos generan el aumento de la productividad de capital trabajo o la tierra. La productividad ayuda al crecimiento de las organizaciones y desde este punto de vista también ayuda a mejorar el crecimiento económico nacional. (Román, "Una morada a la evolución de la productividad industrial LN Colombia", p. 5).

1.3.2. Teorías de la variable independiente: Gestión de Procesos

1.3.2.1. Definición

“El concepto de Gestión de Procesos viene a ser una herramienta indispensable para poder darle dirección a las empresas y así pueda identificar sus problemas, la representación, el diseño, la formalización, el control y la mejora de todos sus procesos para poder lograr la fidelización de sus clientes”.

(Bravo, 2013, p.31).

“La calidad se gestiona mediante muchas herramientas y también se basa en principios a través de los cuales se realiza el modelamiento de los procesos los cuales generan productividad”. (Perez, 2016, p. 44).

1.3.2.2. Características de la Gestión de Procesos

Bravo (2013), nos dice que “La gestión de procesos (GP) es una totalidad [...] mediante la fase y prácticas que siguen correlativamente, la cual cada organización podrá adaptar para su aplicación” (pág. 23).

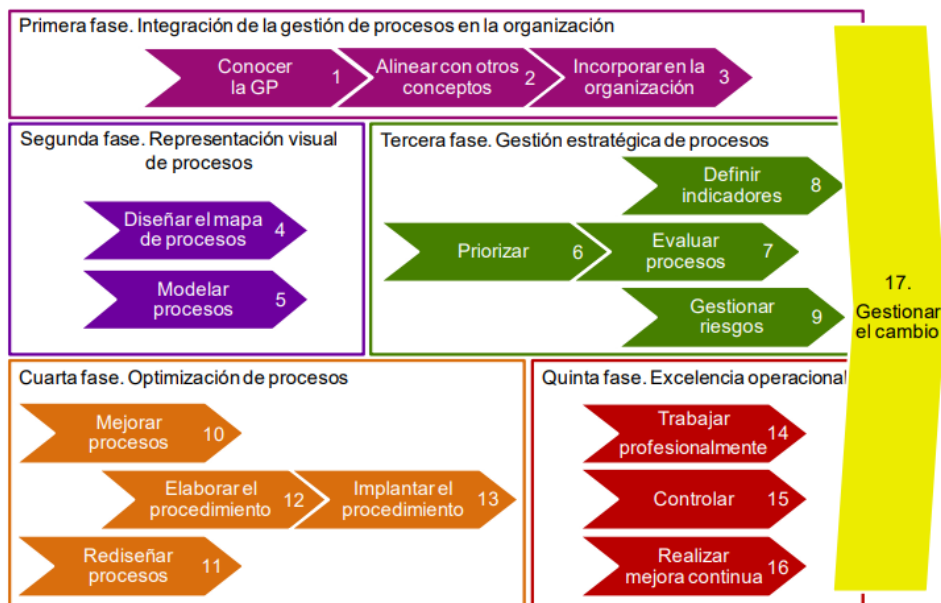


Figura 2. Fases y prácticas de la gestión de procesos

Fuente: Libro Gestión de Procesos

Según BONILLA, DÍAZ, KLEEBERG & NORIEGA (2010), “Los procesos son un conjunto de pasos que son aplicados para poder transformar todos los elementos dentro de la producción de un bien o de un servicio que pueda lograr satisfacer la necesidad y cubrir las expectativas de todas las partes que están interesadas, que son: los clientes externos e internos, los accionistas, la comunidad, entre otros” (p.26).

El siguiente autor nos expresa:

“Para que las compañías funcionen de manera eficaz, deben de identificar y gestionar un gran numero de procesos que interactuan unidos. Frecuentemente el fin de un proceso constituye directamente el elemento de ingreso del proximo proceso”. (Coello, 2002, p.7).

1.3.2.3. Objetivos de la Gestión de Procesos

Como indica el autor Bravo (2008), considera:

La productividad a traves de un enfoque sistematica sirve para poder perfeccionar el conjunto de variables claves en una organización tales como: el tiempo, la calidad y tambien el costo. Con lo cual genera un grupo de tecnicas y herramientas usadas para poder medir , realizar comparaciones y poder realizar reingenieria entre otros. (p. 23).

El objetivo es incrementar la productividad de las empresas. Y esto está comprendido por eficiencia y eficacia. Eficiencia para mejorar el uso de recursos (hacer más con menos). Eficacia para lograr los objetivos hacia el exterior de la empresa: cumplir con las exigencias de los clientes para sumar valor y satisfacer restricciones de los demás grupos de interés. (Bravo, 2013, p. 31).

Como indica el autor Bravo (2008), se discurre tres tipos de procesos:

a) Procesos Estratégicos: Los procesos estratégicos que se encuentran ligados con la estrategia de la compañía, considera:

- La manera como se constituye la visión, misión, valores, pautas funcionales, objetivos de la corporación, departamentales y personales y el programa de acción entre otros componentes.

- La manera como se monitorea el alcance de los objetivos, la definición de indicadores y como permanen actualizados.

b) Procesos de Negocio: Los procesos de negocio atienden concisamente la misión del negocio y satisfacen necesidades concretas de los clientes.

Ejemplos de los Procesos en diferentes etapas en empresa::

En una empresa de confección de vestuario a pedido:

- Satisfacer el pedido de un cliente, desde realizar el contacto inicial hasta entregar el producto, incluyendo compras de insumos, producción y cobranza.

- Diseño de productos: búsqueda de ideas, preparación de los modelos, prototipos, matrices para la producción, etcétera. [...]

En otras palabras los procesos de negocio están ligados a los productos o servicio que brinda una organización.

c) Procesos de Apoyo: Los procesos de apoyo son servicios internos primordiales para realizar los procesos del negocio. De la misma manera se les llama procesos secundarios. Por ejemplo:

- Adquisición de artículos de oficina.

- Pago de anticipos.

- Entrega de remuneraciones.

- Declaración y pago de impuestos.

- Servicios de alimentación.

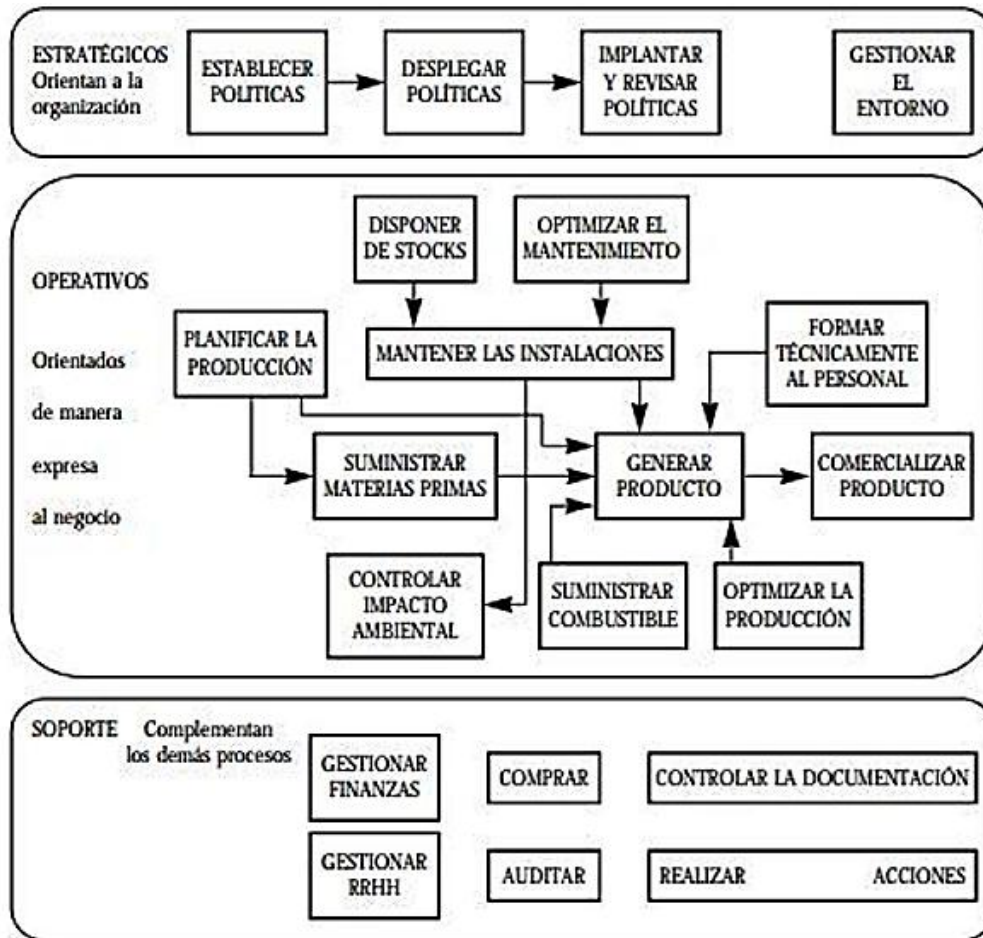


Figura 3 Mapa de procesos Esquema general
Fuente: La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa

1.3.2.4. Dimensiones de la Gestión de Procesos

La dimensión de nuestra variable gestión de procesos será “Medición de trabajo”, ya que nosotros queremos incrementar la productividad en función de la mejora de los tiempos de ensamble.

Según García (1998), la “Para realizar la medición del avance de un trabajo se debe utilizar el método de investigación que está basado en poder realizar el uso de las diferentes técnicas para poder determinar los contenidos de una actividad que está fijada en un periodo de tiempo para poder ejecutarla y con condiciones establecidas” (p.177).

Como se puede observar en el siguiente gráfico y tal como lo describe el autor, en algunas ocasiones se deberá comenzar con un estudio de métodos antes de proceder

a la medida del trabajo y en otras ocasiones se debera comenzar por la medida del trabajo (Caso, 2006, p.16).

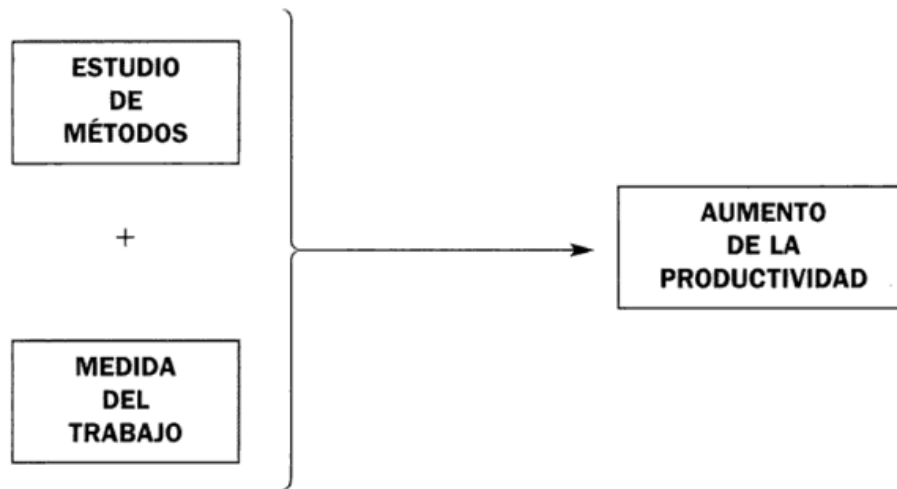


Figura 4 Aumento de la Productividad
Fuente: Técnicas de medición de trabajo

Según Caso (2006), con relación a la medición del trabajo sostiene:

[...] para revelar los tiempos que son improductivos, se debe de fijar primero los tiempos estándares para la ejecución de las tareas determinadas, y se podrán utilizar:

- 1- Valorar el desempeño del colaborador comparado con la producción ejecutada por un periodo de tiempo otorgado con la producción estándar calculada por utilización de la medida del trabajo.
- 2- Planificar los requerimientos de la mano de obra para cualquier producción en adelante.
- 3- Estimar la capacidad disponible.
- 4- Evaluar los distintos métodos de trabajo; al considerar diferentes técnicas para un trabajo, el registro del mismo puede proporcionar la base para la comparación.
- 5- Hacer diagramas para puntos de partida y para la realización del tiempo programado.
- 6- Establecer incentivos. (p. 17).

Según García (1998) sostiene “Las primordiales técnicas que se utilizan para medir el trabajo son las siguientes:

- Por estimación de datos históricos.
- Estudio de tiempos con cronómetro.
- Método de las observaciones instantáneas (muestreo de trabajo).
- Datos estándar y formulas de tiempo (p.184).

Estudio de métodos y tiempos

Para Cruelles (2013) “Para realizar el diagnóstico más verídico y poder identificar las posibles mejoras se deberá medir el escenario actual con el escenario proyectado con un mayor nivel de lo que debería obtenerse, la finalidad es este método y la operacionalidad del mismo es poder disminuir las fugas y los periodos de la ejecución” (p.32).

Para Noriega & Díaz, (2001): “Para poder llevar a cabo un examen crítico y también completo del sistema se debe realizar el proyectado antes de ejecutarlo, ya que realizando esto se lograra la reducción de los costos en primera instancia también se dará la reducción del recurso humano dentro del desarrollo de la actividad y se creara un ambiente de trabajo sin condiciones sub estándar lo cual garantizara un ambiente ideal de trabajo y con ello mejorar el indicador de productividad”.

Medición de trabajo

Según Cruelles (2013),

“Es usado como una técnica para poder realizar tanto el registro como el estudio de todas las actividades que corresponden a una operación definida, que es realizada a base de condiciones que son establecidas con el objetivo de poder procesar y analizar todos los datos realizar el cálculo del tiempo usado para la ejecución del método establecido. Para lograr la realización de una tarea se debe establecer todas las medidas de resultados en la ejecución de las tareas”. (p. 22).

1.3.2.5. Indicadores de la variable independiente

Para este presente trabajo se tomará la medición de trabajo como factor de eficiencia, se puede decir entonces como el grado de rendimiento en que se realiza un trabajo respecto a una norma establecida, tratamos de demostrar que porcentaje de tiempo de ensamble debe ser lo más próximo al tiempo de ensamble programado (García, 1998, p. 181).

$$\% \text{ TIEMPO DE ENSAMBLE} = \frac{\text{Tiempo de ensamble en horas (programado)}}{\text{Tiempo de ensamble en horas (real)}} \times 100$$

1.3.2.6. Herramientas para aplicarla

Se toman en cuenta algunas herramientas de suma importancia, según Bravo (2008):

Kanban. Obtiene a través de gráficos la información requerida para poder evaluar cualquier operación y por lo tal transmite información bastante visual sobre la operación de mismo lugar de trabajo.

- Seis Sigma. Se introduce cuando se requiere obtener elevados niveles de calidad en los procesos. Seis Sigma es una curva estadística en donde la cantidad de defectos por cada millón de oportunidades está en 3 o 4. Vale decir, si tu producción de zapatillas es de un millón de pares al año, únicamente tres de ellos tendría defectos.
- Ciclo PDCA (del Inglés Plan Do Check Act). Elaborado por E. Deming, destinado a corregir los puntos débiles de un proceso. Consiste en planificar, hacer, verificar y actuar (PHVA en español).
- Técnica de las 5-S: En español como COLMI: Clasificar (despejar o desechar), Ordenar, Limpiar, Mantener e Internalizar.
- Diagramas Causa-Efecto, también conocidos como “espina de pescado”, en donde desde el “tronco” salen “espinas”, por ejemplo: personas, equipos, medio y método.

1.3.3. Teorías de la variable dependiente: Productividad

1.3.3.1. Definición

Se supone que: “Es todo aquella relación que se da entre los productos para elaboración de un bien o servicios y también los insumos que se utilizan dentro de su elaboración, para lo cual se realiza el análisis del contexto económico, y con ello se realiza el control de la medición relacionando tanto la producción como las unidades en físico”. (Medianero, 2016, p. 24).

García (2005) manifiesta:

Hay una disputa en torno a la productividad; de hecho, está en el medio de las polémicas económicas actuales. Requiere mas trabajo al momento de realizar medidas numericas y poder señalar procedimientos. (p. 10).

Kanawaty (1996), no dice; “La productividad se puede medir mediante el valor que se utiliza al iniciar un proceso y sobre el resultado final. Todo parece muy facil sin embargo cuando el producto es intalgable requiere de muchas variantes para lograr una medición exacta”. (p. 4).

“La productividad es aquel sistema por el cual se pueden medir los resultados de la realización de un proceso, sus componentes principales son: la eficiencia, eficacia y la efectividad. Lograr incrementar estos indicadores dará un resultado positivo dentro del proceso en general”. (Gutiérrez, 2014, p. 20).

Prokopenko (1989), establece que “Se denomina productividad a los resultados obtenidos dentro de un sistema de resultados de producción o de servicios, es la relación de los resultados y todo el tiempo que puede llevarlo a conseguirla”. (p. 3).

1.3.3.2. Objetivos de la Productividad

El objetivo de la productividad es la tener un panorama claro de cómo se está llevando a cabo la utilización óptima de los recursos con respecto al bien o servicio final.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}}$$

1.3.3.3. Dimensiones de la Productividad

En la tesis presentada tomaremos 2 dimensiones para la variable productividad, las cuales serán Eficiencia y eficacia.

Eficiencia

Con relación a la Eficiencia, Medianero (2016), indica que “El uso adecuado de los recursos de una organización y en exclusiva de un proceso genera una mejora en los costos, por ello se debe realizar una evaluación para saber cuál es el indicador de mejora y tampoco realizar ahorros innecesarios”. (p. 38).

Para Koontz y Weihrich (2003), la eficiencia es “el logro de las metas con la menor cantidad de recursos” (p.14).

Con referencia en la fabricación de tableros de transferencia automática se incurre en el porcentaje de utilización de mano de obra, siendo el factor importante para la medición de la eficiencia, lo que constituye una de las dimensiones de la productividad.

Eficacia

Con relación a la Eficacia, Medianero (2016), se define a la eficacia como la relación entre las metas que se trazan y los resultados que se obtienen al finalizar un proceso, ya que es la manera idónea de poder puntualizar los objetivos con los requerimientos y también la práctica”. (p. 38).

“La actividades planificadas son las que a través de ellas se pueden lograr los objetivos, para esto se requiere poder utilizar los objetivos ya establecidos y poder cumplir con lo planificado.” (Gutiérrez, 2014, p.21).

1.3.3.4.Indicadores de la Productividad

Para Medianero (2016), “los indicadores de la productividad a nivel de eficiencia, eficacia y efectividad son del tipo cantidad de salida/ cantidad de entrada” (p. 34).

Según lo dicho anteriormente tendremos indicadores para las dimensiones planteadas, las cuales se detallan a continuación.

Indicador de Productividad:

Para CARRO y otros (2014), “La productividad es la salida por el sistema de la cantidad necesaria que se necesita producir que puede ser expresada en las unidades de medida y también el uso de recursos tales como las hh y horas maquina entre otros indicadores que son usados para medir todas las cantidades”.(párr 3).

El indicador planteado es el *Rendimiento de mano de obra*, para la cual la fórmula para el cálculo de la misma será:

$$\text{Rendimiento de mano de obra} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de tableros de transferencia ensamblados (real)}}{\text{Horas-hombre de ensamble (utilizados)}}$$

Indicador de Eficiencia:

La eficiencia puede expresarse como la contabilidad del nivel de utilización del factor de mano de obra y se puede expresar y relacionar el tiempo con la cantidad producida. (CASO,2006, párr. 5).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Insumos Programados}}{\text{Insumos utilizados}}$$

$$\% \text{ utilización de mano de obra} = \frac{\text{Horas hombre de ensamble (programadas)} \times 100}{\text{Horas hombre de ensamble (utilizadas)}}$$

Indicador de eficacia:

Según GARCIA (2011), nos dice “la eficacia es la relacion entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas”(p.17).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Meta}}$$

$$\% \text{ tableros ensamblados} = \frac{\text{N}^\circ \text{ tableros de transferencia ensamblados (real)} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ tableros de transferencia ensamblados (programado)}}$$

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera la gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018?

1.4.2. Problemas Específicos

1.4.2.1. Problema específico 1

¿De qué manera la gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC - Lima, 2018?

1.4.2.2. Problema específico 2

¿De qué manera la gestión de procesos mejora la eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018?

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Justificación teórica

Según Bernal (2010). “La justificación teórica tiene como propósito dentro del estudio generar la reflexión y poder confrontar todos los resultados del resultado existente”. (p. 106).

La investigación elaborada tiene una justificación teórica gracias a los aportes escritos de los autores utilizados para la presente tesis como Bravo (2008) en lo que respecta a la Gestión de Procesos en la variable independiente y Medianero (2016).

1.5.2. Justificación Práctica

Como nos dice Bernal (2010). “La investigación tiene una justificación practica dentro de su desarrollo, con lo cual se propone las estrategias para poder resolverlos”. (p. 106).

La tesis desarrollada, presenta una demostración práctica, debido a que ayudará a remediar un problema usando los conocimientos de valor teórico de Gestión de Procesos y Productividad.

1.5.3. Justificación Metodológica

Según Bernal (2010). “Esto se desarrolla cuando en un proyecto se propone nuevos métodos y es para poder generar una estrategia con validez y confiabilidad del conocimiento”. (p. 107).

1.6.Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018.

1.6.2. Hipótesis Específicas

1.6.2.1.Hipótesis específica 1

La gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018.

1.6.2.2.Hipótesis específica 2

La gestión de procesos mejora la eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018.

1.7.Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar cómo la gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos

1.7.2.1. Objetivo específico 1

Determinar cómo la gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018.

1.7.2.2.Objetivo específico 2

Determinar cómo la gestión de procesos mejora la eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática, PROVEJEC SAC – Lima, 2018.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la Investigación

2.1.1. Tipo de estudio

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental, pues el investigador ejerce un control sobre la variable independiente (gestión de procesos) para obtener resultados y efectos que causa en la variable dependiente (productividad).

Grupo:	Antes	X	Después
	01		02

Es un diseño de un solo grupo con medición de previa (antes) y posterior (después).

Dónde: **X**: Uso de la gestión de procesos (Variable independiente)

01: Medidas anteriores de la variable dependiente (antes de la aplicación de la gestión de procesos).

02: Medición posteriores de la variable dependiente (después de la aplicación de la mejora de la gestión de procesos).

2.2. Variables, Operacionalización

Variable

Las variables que estamos manejando para el presente proyecto son cuantitativas en relación a la otra porque obtenemos datos numéricos.

Operacionalización

Se realiza a través de un cuadro describiendo cada uno de los ítems a tomar en cuenta para la Operacionalización.

Dimensiones

Como nos dice Valderrama (2015), “las dimensiones son los desagregados de las variables” (p. 161).

Vale decir que dentro de una variable se considera como las subvariables.

Indicadores

Según Valderrama (2015), nos dice que “el indicador es una unidad de medida, siendo componente relevante de la investigación” (p. 162).

Son las expresiones matemáticas de cómo podemos obtener una unidad de medida para poder contrastar resultados cuantitativos.

2.2.1. Operacionalización de la variable independiente: Gestión de Procesos

Tabla 1 Operacionalización de la variable independiente – Gestión de Procesos

Fuente: Elaboración Propia.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
V1 Gestión de procesos	La gestión de procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente (Bravo, 2013, p.31).	La investigación se fundamenta en el estudio de la variable Gestión de Procesos que será medida a través de la medición del trabajo, en el porcentaje de tiempo de ensamble.	Medición del trabajo	La medición del trabajo como factor de eficiencia, se puede decir entonces como el grado de rendimiento en que se realiza un trabajo respecto a una norma establecida (García, 1998, p.181).	$\% \text{ Tiempo de ensamble} = \frac{\text{Tiempo de ensamble (programado)}}{\text{Tiempo de ensamble (real)}} * 100$	Observación	Registros en Formatos de Recoleccion de datos

2.2.2. Operacionalización de la variable dependiente: Productividad

Tabla 2 Operacionalización de la variable dependiente - Productividad

Fuente: Elaboración propia.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
V2 Productividad	Uso eficiente de los recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información - en la producción de diversos bienes y servicios (Prokopenko, 2012, p.3).	La investigación se fundamenta en el estudio de la variable Productividad que será medida a través de la eficiencia y eficacia, en la utilización de los recursos y el cumplimiento de las metas.	Eficiencia	Es una medida del grado de utilización de la mano de obra y puede expresarse como una relación de tiempos o de cantidades producidas (Carro & Gonzales, 2014, cap. 2).	$\text{Rendimiento mano de obra} = \frac{\text{N}^\circ \text{ tableros de transferencia ensamblados (real)}}{\text{Horas hombre de ensamble (utilizadas)}}$	Observación	Registros en Formatos de Recolección de datos
					$\% \text{ Utilización de mano de obra} = \frac{\text{Horas hombre de ensamble (programadas)}}{\text{Horas hombre de ensamble (utilizadas)}} * 100$		
			Eficacia	La eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas (García, 2011, p.17).	$\% \text{ Tableros ensamblados} = \frac{\text{N}^\circ \text{ tableros de transferencia ensamblados (real)}}{\text{N}^\circ \text{ tableros de transferencia ensamblados (programado)}} * 100$		

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población de estudio estará conformada por todos los datos cuantitativos de los 12 últimos meses relacionados a las variables independiente y dependiente provenientes de la fabricación de tableros de transferencia automática.

2.3.2. Muestra

Esta investigación, en la fabricación de tableros de transferencia automática se toma una muestra de los datos numéricos durante un periodo de los 12 meses últimos referidos a la variable productividad. Estos datos están comprendidos por la cantidad de tableros producidos mensualmente, horas – hombre, tiempo, etcétera.

2.3.3. Técnicas de muestreo estadístico

Valderrama (2015), considera como tipologías de muestreo no probabilístico, que son:

Muestreo no probabilístico:

a)- Muestreo por cuotas: “Se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población”.

b)- Muestreo intencional: “Se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras representativas para fines de la investigación”

c)- Muestreo bola de nieve: “Se trata de localizar a algunos individuos para poder conseguir la realización de una muestra” (p. 190).

En la presente tesis se utilizó el muestreo no probabilístico.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1. Técnica de análisis de datos

Para una investigación de calidad, se sugiere utilizar simultáneamente dos o más técnicas a continuación descritas:

2.4.2. Técnicas de observación

Para el presente trabajo se utilizará la técnica de observación simple, para hacer el estudio, poder registrar los tiempos y tener la base sólida para la resolución del problema.

2.4.3. Instrumentos de recolección de datos

Según Muñoz Giraldo, Quintero Corzo, & Munevar Molina (2001), citado en Bernal (2010) manifiesta que:

La investigación cuantitativa utiliza:

- Encuestas.
- Entrevistas.
- Observación sistemática.
- Escalas de actitudes.
- Análisis de contenido.

- Grupos focales y grupos de discusión.
- Pruebas de rendimiento.
- Inventarios.
- Fichas de cotejo.
- Experimentos.
- Pruebas estadísticas (p. 193).

Para esta investigación el instrumento de recolección de datos será la ficha de recolección de datos, ya que en ese documento podremos anotar todos datos que son de nuestro interés.

2.4.4. Validación y confiabilidad del instrumento

Para hacer referencia de cuando se hace uso del instrumento mediante su aplicación logra medir correctamente las variables en estudio, esto se puede contrastar con la ayuda del juicio de expertos.

La ratificación del adjunto de los instrumentos que son las fichas de recolección de datos será realizada por juicio de tres Ingenieros Industriales expertos especialistas del argumento de información de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, asimismo serán los encargados de aprobar la matriz de consistencia de la actual investigación.

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1. Análisis cuantitativo o estadístico de datos

Se utilizara la estadística descriptiva para la interpretación de los datos que hemos obtenido donde desarrollamos la tesis. La estadística descriptiva nos sirve para conocer la variable, la distribución de frecuencias y medidas de variabilidad las cuales nos servirán para comparar el prorratio tanto en la proe como en el post test.

El software SPSS nos permite analizar los datos de las variables. Aplicamos la estadística inferencial para inferir en los resultados, en otras palabras, que la muestra concluye o infiere en la población, podemos demostrar nuestra hipótesis, para ello se realizará una distribución muestral con un nivel de significancia de 0.05(95%) de

confianza para comprobar si los datos de nuestras variables provienen de una población con distribución normal, debido al tamaño de la muestra (<30) se determina hacer la prueba de normalidad Shapiro-Wilk.

2.5.3. Prueba o contrastación de hipótesis

Según Valderrama (2015), para el ensayo de hipótesis cuando los datos de las variables son cuantitativos, considera:

Prueba de comparación de medidas: Se utiliza la prueba en T, para un tamaño de muestra menor de 30, si la muestra es mayor que 30 se emplea la puntuación Z.

Coefficiente de correlación de Pearson(r): para entender los niveles o grados de correlación lineal.

Regresión lineal simple: Es utilizado para valorar el efecto de una variable sobre otra. (p. 230).

La contrastación de hipótesis se realizará con la prueba T-student para una estadística paramétrica o la prueba de Willcoxon para una prueba estadística no paramétrica. Al verificar que tiene una distribución normal, para la contrastación de hipótesis se utilizara la prueba T-STUDENT donde podemos decir con certeza si la hipótesis es nula es rechazada o aceptada.

2.6. Aspectos éticos

Angulo, Y. (2009), considera que “La etica es toda reflexión y que la petica sea llamada la teoria moral”. (pág. 18).

En la presente investigación se toma en consideración el respeto a la propiedad intelectual, el respeto a las convicciones, protocolos de la Universidad Cesar Vallejo establecidos por el área de investigación.

2.6.1. Respeto a la propiedad intelectual y privacidad

En el actual proyecto de investigación se pone énfasis en las citas de autores referentes e investigadores que realizaron otras investigaciones que se relacionan con la actual, haciendo relación a cada uno de los autores utilizados para fortaleces el historial, marco teórico y métodos.

2.6.2. Respeto a las convicciones y otros aspectos

Asimismo respetando las doctrina y los protocolos de exploración de la Universidad Cesar Vallejo se alinea la tesis al modelo que está actual en guía de productos observables, elaborando el presente proyecto dentro de los parámetros de comedido, método e propósito de aporte a la investigación, manteniendo las doctrina de confeccionar trabajos de ingeniería que resuelvan problemas en el centro de trabajo, ya que la formación profesional de un ingeniero es esa, contribuir conocimiento para averiguar optimizar procesos, sistemas productivos, métodos, calidad, etc.

2.7. Implementación de la mejora

Metodología para solucionar problemas: Plan (planificar), do (hacer), Check (controlar), Act (actuar).

Según Mora (2011), nos dice “El uso del ciclo PDCA para poder resolver problemas han permitido conocer todas las causas que pueden generarlos, para posteriormente individualizarlos y poder erradicarlos sin que se tenga repercusión en temas de calidad, y con ello obteniendo la mayor eficiencia y la efectividad en el desarrollo”. (p.341).

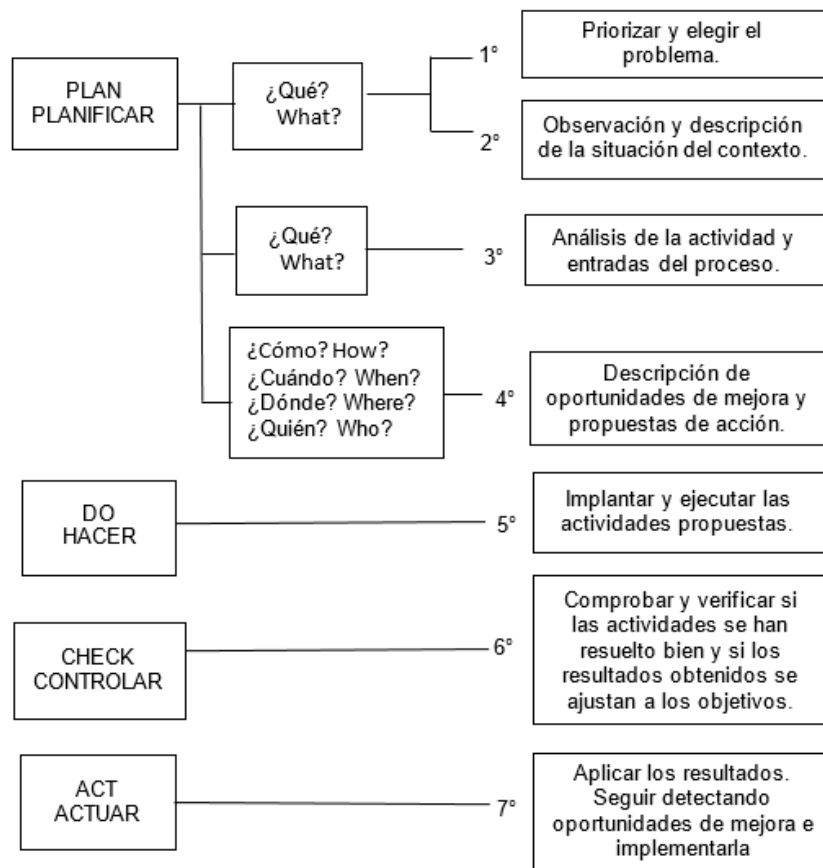


Figura 5 Procesos de solución de problemas ciclo PDCA
Fuente: Mora (2011)

Como se muestra en la figura 5, comenzaremos a realizar un análisis para la solución de problemas a partir de las etapas del ciclo PHVA, describiendo cada una de ellas.

ETAPA I - Planear

Dentro de la etapa planear, nos enfocaremos en los pasos de la etapa con la descripción respectiva y lo que comprende, a continuación, se detalla lo siguiente:

1- Priorizar y elegir el problema:

Diagrama de Causa y Efecto: El diagrama de causa y efecto es también denominado Ishikawa con la que tendremos una herramienta práctica para la detección de soluciones a problemas, el descubrimiento de las causas raíces y también las propuestas de mejora en algunos procesos el cual puede ser usado y aplicado en el análisis de cualquier proceso (Pacheco, 2013, p. 119).

Como nos indica el autor, el diagrama de Ishikawa nos permite conocer las causas raíces del problema general baja productividad, a través de la lluvia de ideas recolectadas.

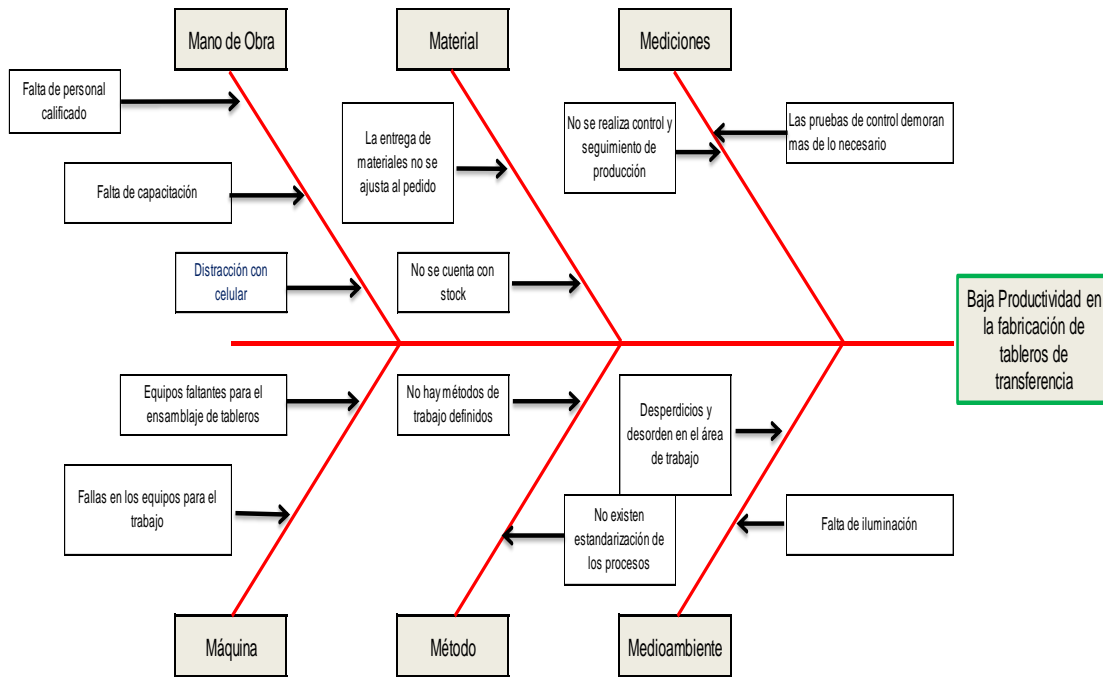


Figura 6 - Diagrama Causa- efecto Baja Productividad en la fabricación de tableros de transferencia.
Fuente: elaboración Propia.

Diagrama de Pareto: También conocida como el diagrama 80-20 en el cual nos muestra una gráfica de barras donde se identifican los problemas y se separan los muchos triviales de los pocos vitales. Para este análisis se tomó en consideración la frecuencia a través de una encuesta realizada al personal que comprende el área de ingeniería y departamento eléctrico.

Tabla 3- Causas de la baja productividad

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz	Frec. Acumulada
No hay métodos de trabajo	18	18%	18%
No existen estandarización de los procesos	15	15%	33%
Desperdicios y desorden en el área	12	12%	45%
No se realiza control y seguimiento de la producción	11	11%	57%
Distracción con celular	10	10%	67%
Faltan equipo y herramientas	10	10%	77%
Las pruebas de control demoran más de lo necesario	5	5%	82%

La entrega de materiales no se ajusta al pedido	5	5%	87%
Fallas en los equipos para el trabajo	4	4%	91%
No se cuenta con stock	3	3%	94%
Falta de personal calificado	3	3%	97%
Falta de capacitación	2	2%	99%
Falta iluminación	1	1%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Se procede a hacer la gráfica para una mejor interpretación y comprensión de los problemas que se han identificado.

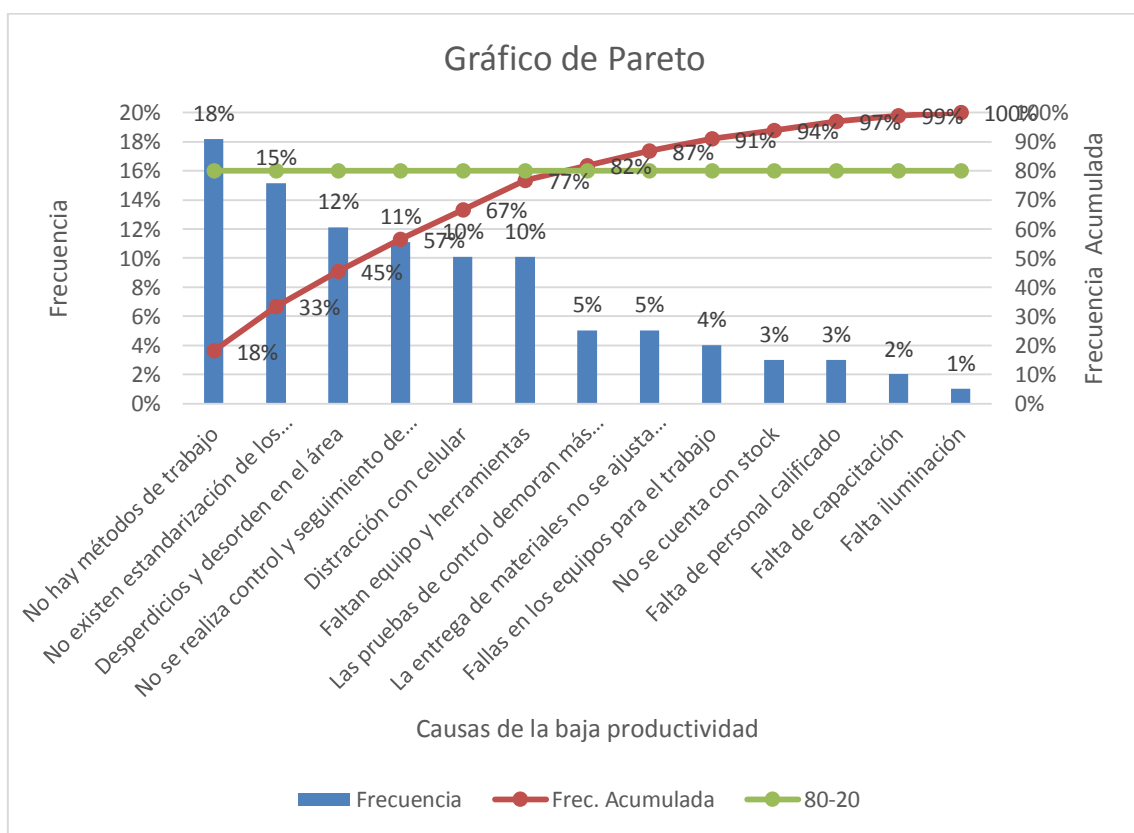


Figura 7- Gráfico de Pareto
Fuente: Elaboración Propia

El 80% de los problemas se resuelve con el 20% de las causas.

2- Observación y descripción de la situación del contexto

Una vez detectado el problema a través de las herramientas usadas, el diagrama de Pareto y diagrama de Ishikawa. Se puede reconocer que la empresa Provejec S.A.C., urge de aplicar nuestros conocimientos estudiados de ingeniería para llegar a resolver la

baja productividad que se encuentra en el departamento eléctrico específicamente en la fabricación de tableros de transferencia automática.

Como podemos observar en la *figura 7*, los principales problemas son: no hay métodos de trabajo, no existen estandarización de los procesos, desperdicios y desorden del área, no se realiza el seguimiento y control de la producción, distracción con el celular y la falta de equipos y herramientas.

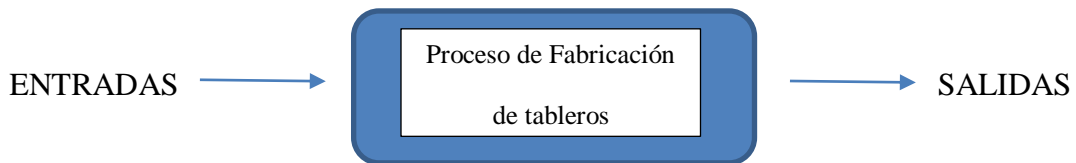
3- Análisis de la actividad y entradas del proceso.

La actividad se denomina fabricación de tableros de transferencia automática. Desde la recepción de los materiales provenientes de almacén hasta el despacho a almacén de productos terminados.

Los procesos estratégicos, procesos de negocio y procesos de apoyo van de la mano y están ligados a la gestión por procesos. En nuestro caso nos enfocaremos en los procesos de negocio que son los relacionados al producto (bien o servicio) que realiza la empresa.

En este proceso vamos a aplicar la gestión.

Proceso de fabricación de tableros de transferencia automática:



En base al autor que citamos, este podría ser un modelo del diagrama de procesos, para comenzar a trabajar:

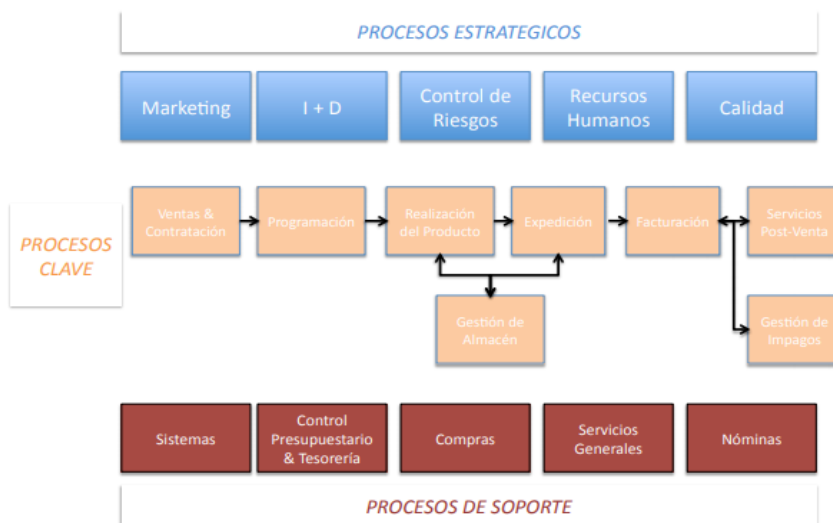


Figura 8 Plantilla de diagrama de procesos
Fuente: Programa Gadex

Se define el mapa de procesos donde nos ubicamos, como se mencionó los procesos de apoyo es donde será aplicado nuestro estudio ya que son íntimamente ligados a la razón de ser del negocio, quiere decir los productos que ofrece.

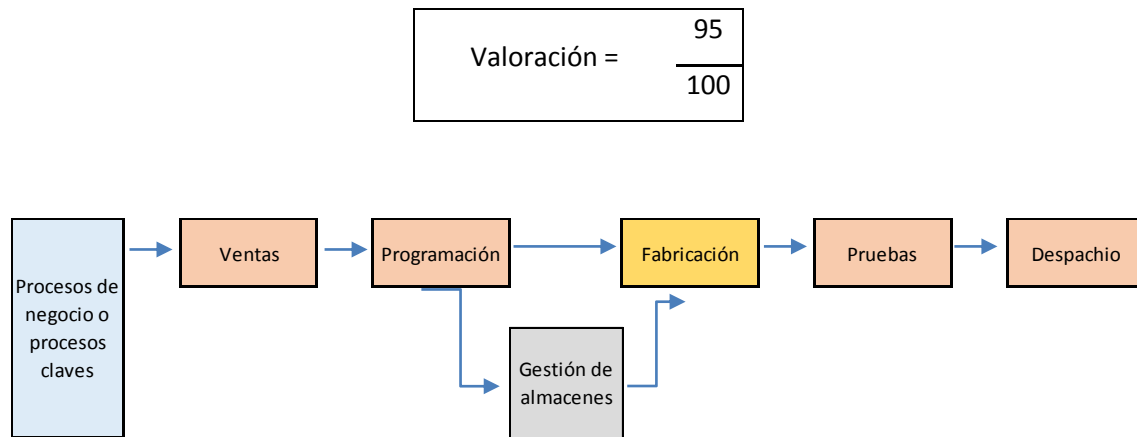


Figura 9 : Mapa de proceso de negocio- Provejec S.A.C..
Elaboración: Fuente Propia

Las entradas se denominan al suministro y aprovisionamiento de materiales y herramientas por parte del almacén, con los que se realizan la actividad.

Determinación del tiempo Estándar remitido por el área de desarrollo de producto I&D.

El área de desarrollo de producto nos indicó el tiempo establecido para la fabricación de tableros de transferencia automática (tiempo estándar), datos que tuvimos que corroborar mediante el estudio de tiempos a personal calificado para realizar dicha labor. Se tuvieron los siguientes datos:

Tiempo observado:

Tabla 4 - *Tiempo Observado*

Tiempo Observado en horas (TO)									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
14.93	14.91	14.84	14.92	15.33	15.45	15.65	15.43	15.24	15.01

Fuente: Elaboración Propia

T promedio = 15.17 h.

105: Ritmo de trabajo regular.

$$\text{Valoración} = 0.95$$

Tiempo normal:

$$\text{TN} = \text{TO} \times \text{Valoración}$$

$$\text{TN} = 15.17 \times 0.95$$

$$\text{TN} = 14.41 \text{ h.}$$

Suplementos:

- Por necesidades personales: 5%
- Por descanso o fatiga: 4%
- Por retrasos o imprevistos: 2%

Total: 11%

Cálculo del tiempo estándar

$$\text{TS} = \text{TN} \times (1 + \text{Suplemento})$$

$$\text{TS} = 14.41 \times (1 + 0.11)$$

$$\text{TS} = 16 \text{ h.}$$

Con este dato corroborado por nosotros gracias a la medición, se pudo determinar que efectivamente un tablero se fabrica en el tiempo establecido por el área de I&D.

Luego continuamos con la toma de datos del método actual, Para ello se recurre al estudio de métodos:

Análisis Previo. Como se describirá a continuación este es el análisis anterior de la actividad, se observa la distribución de planta, se analiza los desplazamientos y distribución de mesas de trabajo, posición de materiales, ingreso y salida de la planta.

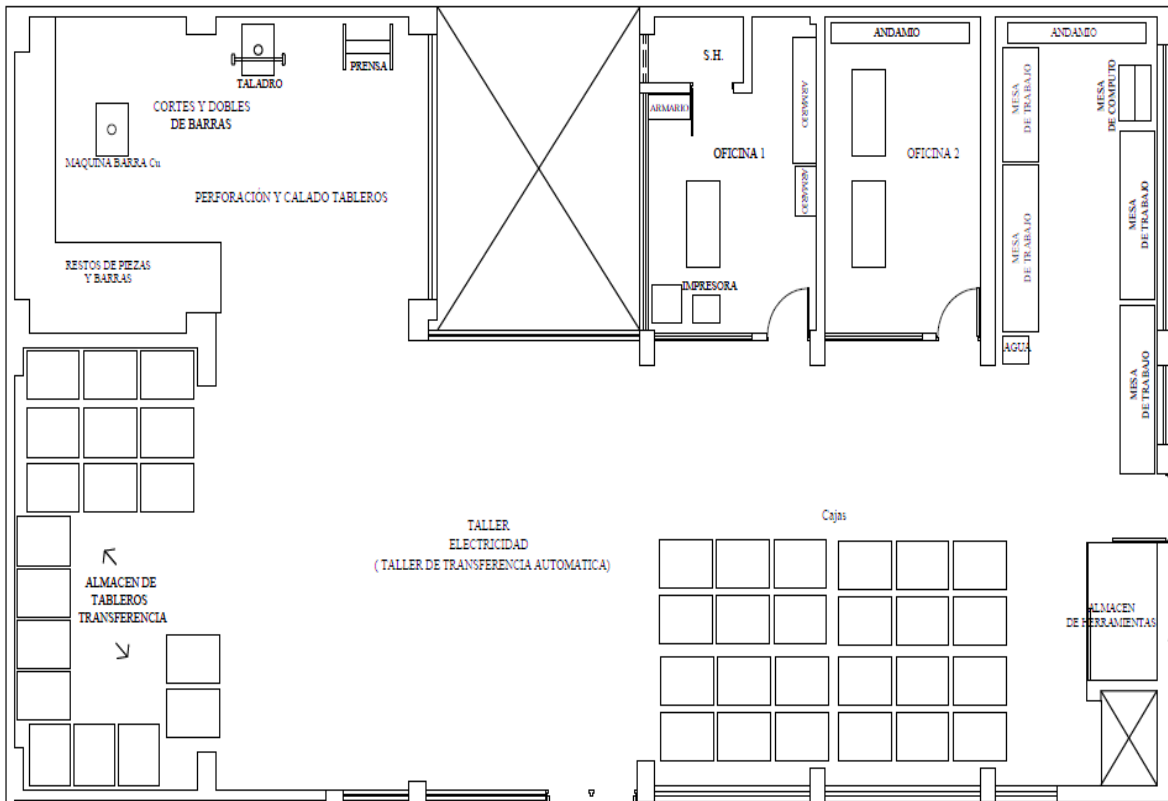


Figura 10 - Distribución de planta fabricación de tableros de transferencia automática (antes).

Fuente: elaboración propia.

Para detallar el proceso de fabricación de tableros de transferencia automática, se representa a través de un diagrama de procesos: DOP-Fabricación de Tableros de Transferencia Automática.

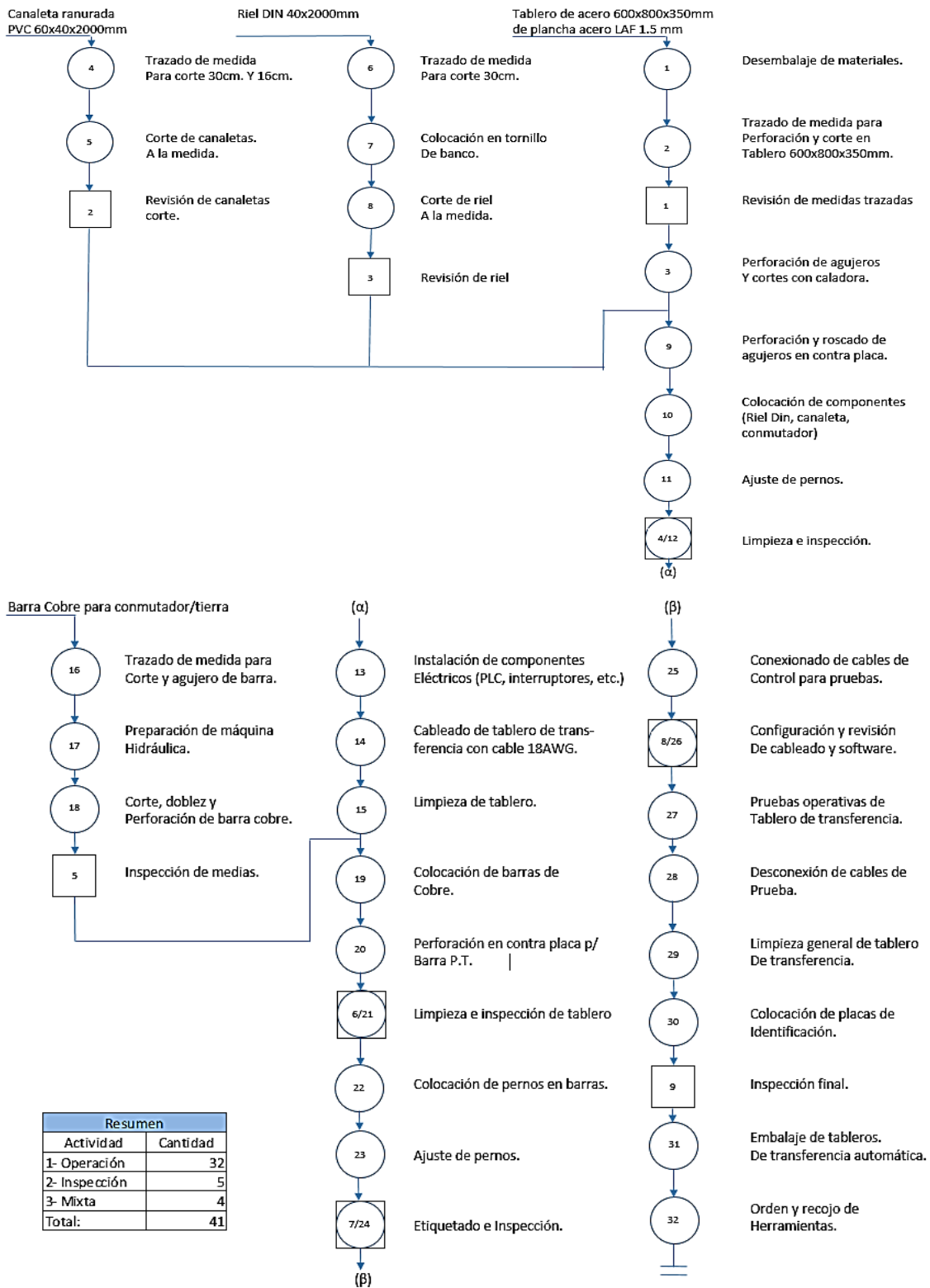


Figura 11 Diagrama de operaciones del proceso.
Fuente: Elaboración propia

Se realiza el Diagrama de análisis del proceso previo a la aplicación de la mejora.

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática							
Diagrama: 1 de 5 Fecha: 15/11/2017 Proceso: Producción de Tableros - Preparación de tablero Método: Antes Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Resúmen			
				Actividad		Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación		6	118	---			
Transporte		7	6	---			
Inspección		3	7	---			
Almacenamiento		0	---	---			
Demora		5	39	---			
Total			170	---			

No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios	
			○	→	□	▽	◐	Área	Sección
1.	Traslado a almacén de materiales	ninguno		○				Eléctrica	Producción de tab.
2.	Solicitud de materiales a almacén	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc					○	Eléctrica	Producción de tab.
3.	Verificar que concuerde con la OTG	Materiales					○	Eléctrica	Producción de tab.
4.	Busqueda de apoyo(stocka) para traer materiales(tablero)	ninguno					○	Eléctrica	Producción de tab.
5.	Traslado a área eléctrica	ninguno		○				Eléctrica	Producción de tab.
6.	Desembalaje de materiales	ninguno	○					Eléctrica	Producción de tab.
7.	Busqueda de herramientas para trazado(regla, wincha métrica)	ninguno					○	Eléctrica	Producción de tab.
8.	Trazado de medidas para perforación en tablero de acero 600x900x250mm	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
9.	Revisión de medidas trazadas	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc					○	Eléctrica	Producción de tab.
10.	Traslado de tablero a zona de corte y perforación	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc		○				Eléctrica	Producción de tab.
11.	Desplazamiento a almacen de herramientas y equipos	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc		○				Eléctrica	Producción de tab.
12.	Búsqueda de taladro, caladora.	herramientas					○	Eléctrica	Producción de tab.
13.	Desplazamiento a zona de corte y perforación	herramientas		○				Eléctrica	Producción de tab.
14.	Espera para uso de taladro y caladora	herramientas					○	Eléctrica	Producción de tab.
15.	Perforación y corte con taladro y caladora	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
16.	Limpieza de rebabas o viruta	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
17.	Desplazamiento a mesa de trabajo	ninguno		○				Eléctrica	Producción de tab.
18.	Trazado de medidas para corte de canaleta ranurada 40x60x2000mm	canaleta ranura 40x60x200mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
19.	Desplazamiento a zona de corte y perforación	canaleta ranura 40x60x200mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
20.	Corte de canaletas a la medida	canaleta ranura 40x60x200mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
21.	Revisión de medidas	canaleta ranura 40x60x200mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
Total			6	7	3	0	5		

Figura 12- N° 1 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática									
Diagrama: 2 de 5 Fecha: 15/11/2017 Proceso: Producción de Tableros - Cableado de tableros Método: Antes Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.			Resúmen						
			Actividad		Tiempo (min)	Distancia (m)			
			Operación	12	62.5	---			
			Transporte	6	8.8	---			
Inspección	1	1	---						
Almacenamiento	0	---	---						
Demora	2	12	---						
Total		84.3	---						
No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios	
			○	➔	□	▽	◐	Área	Sección
22	Traslado a mesa de trabajo	ninguna		○				Eléctrica	Producción de tab.
23	Trazado de medidas para corte de riel din 40x10x2000mm	riel DIN 40.10.2000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
24	Traslado a zona de corte y perforación	riel DIN 40.10.2000mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
25	Colocación de riel DIN en tornillo de banco	riel DIN 40.10.2000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
26	Búsqueda de arco de sierra	herramientas					○	Eléctrica	Producción de tab.
27	Corte de riel Din a la medida	riel DIN 40.10.2000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
28	Inspección de medida	riel DIN 40.10.2000mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
29	Limpieza de canaleta, riel y tablero	riel DIN 40.10.2000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
30	Traslado a mesa de trabajo	ninguna		○				Eléctrica	Producción de tab.
31	Coge materiales para trasladarlos a zona de corte y perforación	materiales	○					Eléctrica	Producción de tab.
32	Traslado a zona de corte y perforación	materiales		○				Eléctrica	Producción de tab.
33	Presentación de materiales para trazar agujeros	materiales	○					Eléctrica	Producción de tab.
34	Búsqueda de taladro	herramientas					○	Eléctrica	Producción de tab.
35	Perforación de agujeros	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
36	Roscado de agujeros	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
37	Limpieza de tablero	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
38	Colocación de componentes (canaleta, riel din, conmutador)	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
39	Traslado a mesa de trabajo para recoger herramientas	ninguna		○				Eléctrica	Producción de tab.
40	Retorno a zona de corte y perforación	herramientas		○				Eléctrica	Producción de tab.
41	Ajuste de pernos.	herramientas	○					Eléctrica	Producción de tab.
42	Limpieza final de tablero	Tablero metálico, canaleta, riel DIN, etc	○					Eléctrica	Producción de tab.
Total			12	6	1	0	2		

Figura 13- N°2 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática. (Antes).

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática									
Diagrama: 3 de 5 Fecha: 15/11/2017 Proceso: Producción de Tableros - Pruebas de tableros Método: Antes Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.			Resúmen						
			Actividad	6	Tiempo (min)	926	Distancia (m)	---	
			Operación	6	926	---			
			Transporte	7	20	---			
			Inspección	1	5	---			
			Almacenamiento	0	---	---			
			Demora	7	45	---			
			Total		996	---			
No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios	
			○	➔	□	▽	◐	Área	Sección
43	Busqueda de stock para transporte de tablero	herramientas						Eléctrica	Producción de tab.
44	Traslado a mesa de trabajo	Tablero metalico 1,5mm						Eléctrica	Producción de tab.
45	Instalacion de componentes elec.(PLC, Interruptores, bomeras, Boton P.F.)	Tablero metalico 1,5mm						Eléctrica	Producción de tab.
46	Búsqueda de planos de cableado	documentos						Eléctrica	Producción de tab.
47	Espera de impresión del plano	herramientas						Eléctrica	Producción de tab.
48	Retorno a mesa de trabajo	docmuentos						Eléctrica	Producción de tab.
49	Inicio de cableado de tablero con cable 18AWG	Tablero metalico 1,5mm						Eléctrica	Producción de tab.
50	Busqueda en almacen de materiales faltantes(espiral plástica)	materiales						Eléctrica	Producción de tab.
51	Espera de personal de almacén	ninguna						Eléctrica	Producción de tab.
52	Retorno a mesa de trabajo	materiales						Eléctrica	Producción de tab.
53	Busqueda en almacen de materiales (numeradores, terminales eléctricos)	materiales						Eléctrica	Producción de tab.
54	Retorno a mesa de trabajo	materiales						Eléctrica	Producción de tab.
55	Limpieza de tablero.	Tablero metalico 1,5mm						Eléctrica	Producción de tab.
56	Traslado a almacen para recojo de barra de cobre para conmutador y BT	materiales						Eléctrica	Producción de tab.
57	Espera de atención	ninguna						Eléctrica	Producción de tab.
58	Traslado a zona de corte y perforación	barra de cobre 20.10.6000mm						Eléctrica	Producción de tab.
59	Trazado de barra de cobre de 20x10x6000mm	barra de cobre 20.10.6000mm						Eléctrica	Producción de tab.
60	Preparación de máquina hidráulica.	equipos						Eléctrica	Producción de tab.
61	Corte, doblaje y perforación de barra de cobre de acuerdo a la medida	barra de cobre 20.10.6000mm						Eléctrica	Producción de tab.
62	Verificación de medidas.	barra de cobre 20.10.6000mm						Eléctrica	Producción de tab.
63	Traslado a mesa de trabajo	barra de cobre 20.10.6000mm						Eléctrica	Producción de tab.
Total			6	7	1	0	7		

Figura 14- N°3 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática									
Diagrama: 4 de 5 Fecha: 15/11/2017 Proceso: Producción de Tableros - Pruebas de tableros Método: Antes Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.			Resúmen						
			Actividad		Tiempo (min)	Distancia (m)			
			Operación	9	94	---			
			Transporte	4	6	---			
Inspección	0	---	---						
Almacenamiento	0	---	---						
Demora	7	43	---						
Total			143	---					
No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios	
			○	➔	□	▽	◐	Área	Sección
64	Colocación de barra de cobre en conmutador y el PT(punto tierra)	barra de cobre 20x10x6000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
65	Ajuste de barras	barra de cobre 20x10x6000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
66	Búsqueda de taladro para agujero en la colocación de barra PT	herramientas						Eléctrica	Producción de tab.
67	Espera por uso de taladro	herramientas						Eléctrica	Producción de tab.
68	Perforación de acuerdo a la ubicación	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
69	Limpieza de viruta en el tablero	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
70	Búsqueda de pernos en almacén	ninguna						Eléctrica	Producción de tab.
71	Retorno a mesa de trabajo	materiales		○				Eléctrica	Producción de tab.
72	Colocación de pernos en barras de cobre	barra de cobre 20x10x6000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
73	Ajuste de pernos	materiales	○					Eléctrica	Producción de tab.
74	Búsqueda de etiquetas en almacende materiales	ninguna						Eléctrica	Producción de tab.
75	Retorno a mesa de trabajo	materiales		○				Eléctrica	Producción de tab.
76	Etiquetado e inspección de componentes.	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
77	Traslado a pared de pruebas operativas.	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
78	Búsqueda de baterías para pruebas.	herramientas						Eléctrica	Producción de tab.
79	Búsqueda de cables de control para pruebas en almacén de herramientas.	herramientas						Eléctrica	Producción de tab.
80	Retorno a mesa de trabajo	herramientas		○				Eléctrica	Producción de tab.
81	Conexión de cables de pruebas y batería.	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
82	Búsqueda de Laptop en almacen para programación	equipos						Eléctrica	Producción de tab.
83	Demora en la atención	ninguna						Eléctrica	Producción de tab.
84	Configuración y revisión de cableado y software.	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
Total			9	4	0	0	7		

Figura 15 - N°4 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática									
Diagrama: 5 de 5 Fecha: 15/11/2017 Proceso: Producción de Tableros - Pruebas de tableros Método: Antes Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Resúmen					
				Actividad	6	Tiempo (min)	Distancia (m)		
				Operación	6	50	---		
Transporte	4	8	---						
Inspección	1	3	---						
Almacenamiento	1	1	---						
Demora	4	22	---						
Total		84	---						
No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios	
			○	➔	□	▽	◐	Área	Sección
85	Pruebas operativas del tablero	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
86	Desconexión de cables de prueba	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
87	Limpieza general del tablero	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
88	Busqueda en almacen de placas de indentificación.	herramientas					○	Eléctrica	Producción de tab.
89	Espera a ser atendido	Tablero metalico 1,5mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
90	Retorno a mesa de trabajo	materiales		○				Eléctrica	Producción de tab.
91	Colocación de placas de indentificación	materiales	○					Eléctrica	Producción de tab.
92	Busqueda de Protocolo de pruebas,	herramientas					○	Eléctrica	Producción de tab.
93	Retorno a mesa de trabajo	herramientas		○				Eléctrica	Producción de tab.
94	Busqueda de stretch fill, planos eléctricos y manuales.	materiales					○	Eléctrica	Producción de tab.
95	Retorno a mesa de trabajo	materiales		○				Eléctrica	Producción de tab.
96	Inspección final del tablero	Tablero metalico 1,5mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
97	Embalaje de tablero	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
98	Orden y recojo de herramientas, cables, basura, etc.	herramientas	○					Eléctrica	Producción de tab.
99	Traslado a zona de productos terminados.	Tablero metalico 1,5mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
100	Almacenaje de productos terminados tableros de transferencia automática	Tablero metalico 1,5mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
101									
102									
103									
104									
105									
Total			6	4	1	1	4		

Figura 16 - N°5 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (antes).

Fuente: Elaboración propia

4- Descripción de oportunidades y propuestas de acción

De acuerdo con lo visto en la planificación y los problemas identificados, se propone realizar la gestión de procesos con su dimensión estudio de métodos y tiempos para poder evaluar y cuantificar la potencial mejora. Esto se logra en primer lugar obteniendo el tiempo total de fabricación a través del tiempo total observado para lo cual nos apoyaremos en los diagramas de procesos. Determinaremos el tiempo que se emplea para la fabricación de tableros de transferencia, análisis de pérdidas de tiempo, ya sea por malos procesos, tiempo improductivo, mala distribución de planta, etcétera. La medición de tiempo, gracias a la medición de despilfarro (quitar tiempos improductivos), se reducirán actividades que no agreguen valor por medio del diseño de un mejor método.

Se tomará los datos cuantitativos con referencia a las variables de estudio recogidas en el periodo establecido (Nov-17 a Oct-18) para el pre y post test.

Pérdida de tiempos por diseño del trabajo

Analizar el despilfarro o pérdida de tiempos en el proceso de fabricación de tableros de transferencia actual, determinar el tiempo estándar de las tareas de valor no añadido (pérdidas de tiempo) y las de valor añadido (tareas principales). Realizar un método de trabajo mejorando, eliminando o reduciendo el desperdicio de tiempo y dar a conocer un nuevo tiempo estándar para el proceso.

Pérdida de tiempo en la fabricación

Para este punto será necesario medir el bajo desempeño del trabajador en el proceso de fabricación de tableros de transferencia en base al tiempo de trabajo efectivo, es decir el tiempo que el trabajador ha podido ser productivo.

Para ello se tomará en cuenta lo siguiente: para la mejora del desempeño de un trabajador se deberá eliminar el uso de celulares en el área de trabajo, de tal manera que ese tiempo improductivo sea cero. La implementación de un área de trabajo limpia y ordenada, la buena iluminación, una adecuada provisión de equipos y herramientas exactas para la tarea a realizar. Tener las herramientas en buen estado, en el momento y al alcance, es un gran aporte para un mejor desempeño del colaborador.

Para mejorar la gestión en el proceso de fabricación de tableros de transferencia, se implementará un check list de materiales y herramientas, para así evitar las demoras por ir y venir del almacén por falta de algún material que no se haya previsto en la

entrega inicial de materiales, a la par se entregara a almacén una lista con los materiales que incluyen los tableros de transferencia automática y evitar que estos no sean los adecuados o que no correspondan con los requerimientos. Se medirá el tiempo perdido por fallos en la gestión una vez implementada esta mejora.

ETAPA II – Hacer

En esta etapa se procedió a ejecutar las actividades propuestas en base al análisis de la descripción de la etapa I, para la cual nos apoyamos en el estudio de métodos y tiempos para gestionar el proceso de fabricación de tablero de transferencia automática. La propuesta para mejorar la productividad es aplicando la gestión de procesos con la dimensión de la medición del trabajo, para lo cual una vez seleccionado el proceso (fabricación de tableros de transferencia automática), se registra, se examina e idea la propuesta de mejora.

Se Presenta a el cronograma de ejecución, para que la gerencia y los jefes inmediatos tengan conocimiento que se está realizando el estudio y tengan detalladamente lo pasos que seguiré.

Tabla 5- Cronograma de ejecución

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN										
	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18
Selección del proyecto										
Levantamiento de datos										
Construcción de diagrama de procesos y analisis de métodos										
Establecer los tiempos de fabricación										
Implementar la gestión de procesos										
Levantamiento de datos post test y seguimiento										
Análisis de datos										
Conclusiones y recomendaciones										

Fuente: Elaboración Propia

Luego se realiza un diagrama de análisis de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática. Para conocer más a detalle el proceso.

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 1 de 5 Fecha: 04/12/2017 Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática Método: Antes Cantidad: 1 unidad Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Suplementos			
				Campo	Und.	und.	
				Necesidades personales	5%		
				Fatiga	4%		
				Especiales	10%		
				Total	19%	---	
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (19%)	T. Unit (min)
1.	Traslado a almacén de materiales	➡		X	0.7	0.13	0.83
2.	Solicitud de materiales a almacén	D		X	6.0	1.14	7.14
3.	Verificar que concuerde con la OTG	■		X	5.0	0.95	5.95
4.	Busqueda de apoyo(stocka) para traer materiales(tablero)	B		X	3.0	0.57	3.57
5.	Traslado a área eléctrica	➡		X	1.0	0.19	1.19
6.	Desembalaje de materiales	○	X		4.0	0.76	4.76
7.	Busqueda de herramientas para trazado(regla, wincha métrica)	B		X	5.0	0.95	5.95
8.	Trazado de medidas para perfo. Y corte en tablero de acero 600X800x350mm	○	X		20.0	3.80	23.80
9.	Revisión de medidas trazadas	■		X	1.0	0.19	1.19
10.	Traslado de tablero a zona de corte y perforación	➡		X	1.0	0.19	1.19
11.	Desplazamiento a almacen de herramientas y equipos	➡		X	0.8	0.15	0.95
12.	Búsqueda de taladro, caladora.	B		X	6.0	1.14	7.14
13.	Desplazamiento a zona de corte y perforación	➡		X	1.0	0.19	1.19
14.	Espera para uso de taladro y caladora	D		X	7.0	1.33	8.33
15.	Perforación y corte con taladro y caladora	○	X		50.0	9.50	59.50
16.	Limpieza de rebabas o viruta	○	X		3.0	0.57	3.57
17.	Dezplazamiento a mesa de trabajo	➡		X	0.8	0.15	0.95
18.	Trazado de medidas para corte de canaleta ranurada 40x60x2000mm	○	X		13.0	2.47	15.47
19.	Desplazamiento a zona de corte y perforación	➡		X	0.7	0.13	0.83
20.	Corte de canaletas a la medida	○	X		13.0	2.47	15.47
21.	Revisión de medidas	■		X	1.0	0.19	1.19
Total			6	15	143	27.17	170.17

Figura 17- Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 2 de 5 Fecha: 04/12/2017 Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática Método: Antes Cantidad: 1 unidad Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Suplementos			
				Campo	Und.	und.	
				Necesidades personales	5%		
				Fatiga	4%		
	Imprevistos	10%					
				Total	19%	---	
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (19%)	T. Unit (min)
22	Traslado a mesa de trabajo			X	2	0.38	2.38
23	Trazado de medidas para corte de riel din 40x10x2000mm		X		8	1.52	9.52
24	Traslado a zona de corte y perforación			X	0.8	0.15	0.95
25	Colocación de riel DIN en tornillo de banco		X		0.5	0.10	0.60
26	Búsqueda de arco de sierra			X	4	0.76	4.76
27	Corte de riel Din a la medida		X		5	0.95	5.95
28	Inspección de medida			X	1	0.19	1.19
29	Limpieza de canaleta, riel y tablero e inspección			X	3	0.57	3.57
30	Traslado a mesa de trabajo			X	2	0.38	2.38
31	Coge materiales para trasladarlos a zona de corte y perforación			X	2	0.38	2.38
32	Traslado a zona de corte y perforación			X	1	0.19	1.19
33	Presentación de materiales para trazar agujeros			X	4	0.76	4.76
34	Búsqueda de taladro			X	4	0.76	4.76
35	Perforación de agujeros		X		15	2.85	17.85
36	Roscado de agujeros		X		8	1.52	9.52
37	Limpieza de tablero			X	3	0.57	3.57
38	Colocación de componentes (canaleta, riel din, conmutador)		X		5	0.95	5.95
39	Traslado a mesa de trabajo para recoger herramientas			X	2	0.38	2.38
40	Retorno a zona de corte y perforación			X	1	0.19	1.19
41	Ajuste de pernos.		X		5	0.95	5.95
42	Limpieza final e inspección de tablero		X		2	0.38	2.38
Total			9	12	78.3	14.88	93.18

Figura 18- Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 3 de 5 Fecha: 04/12/2017 Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática Método: Antes Cantidad: 1 unidad Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Suplementos			
				Campo	Und.	und.	
				Necesidades personales	5%		
				Fatiga	4%		
Imprevistos	10%						
Total				19%	---		
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (19%)	T. Unit (min)
43	Busqueda de stock para transporte de tablero	B		X	5	0.95	5.95
44	Traslado a mesa de trabajo	➔		X	3	0.57	3.57
45	Instalación de componentes elec.(PLC, Interruptores, borneras, Boton P.E.)	○	X		7	1.33	8.33
46	Búsqueda de planos de cableado	B		X	4	0.76	4.76
47	Espera de impresión del plano	D		X	3	0.57	3.57
48	Retorno a mesa de trabajo	➔		X	3	0.57	3.57
49	Inicio de cableado de tablero con cable 18AWG	○	X		610	115.90	725.90
50	Búsqueda en almacén de materiales faltantes(espiral plástico)	B		X	2	0.38	2.38
51	Espera de personal de almacén	D		X	8	1.52	9.52
52	Retorno a mesa de trabajo	➔		X	1	0.19	1.19
53	Búsqueda en almacén de materiales (numeradores, terminales eléctricos)	B		X	3	0.57	3.57
54	Retorno a mesa de trabajo	➔		X	1	0.19	1.19
55	Limpieza de tablero.	🧹		X	2	0.38	2.38
56	Traslado a almacén para recojo de barra de cobre para conmutador y PT	➔		X	1	0.19	1.19
57	Espera de atención	D		X	4	0.76	4.76
58	Traslado a zona de corte y perforación.	➔		X	5	0.95	5.95
59	Trazado de barra de cobre de 20x10x6000mm	○	X		15	2.85	17.85
60	Preparación de máquina hidráulica.	○	X		2	0.38	2.38
61	Corte, doblez y perforación de barra de cobre de acuerdo a la medida.	○	X		180	34.20	214.20
62	Verificación de medidas.	📏		X	5	0.95	5.95
63	Traslado a mesa de trabajo	➔		X	2	0.38	2.38
Total			5	16	866	164.54	1030.54

Figura 19-Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 4 de 5 Fecha: 04/12/2017 Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática Método: Antes Cantidad: 1 unidad Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Suplementos			
				Campo	Und.	und.	
				Necesidades personales	5%		
				Fatiga	4%		
	Imprevistos	10%					
				Total	19%	---	
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (19%)	T. Unit (min)
64	Colocación de barra de cobre en conmutador y el PT(punto tierra)		X		4	0.76	4.76
65	Ajuste de barras		X		5	0.95	5.95
66	Búsqueda de taladro para agujero en la colocación de barra PT			X	3	0.57	3.57
67	Espera por uso de taladro			X	4	0.76	4.76
68	Perforación de acuerdo a la ubicación		X		10	1.90	11.90
69	Limpieza de viruta en el tablero			X	2	0.38	2.38
70	Búsqueda de pernos en almacén			X	3	0.57	3.57
71	Retorno a mesa de trabajo			X	1	0.19	1.19
72	Colocación de pernos en barras de cobre		X		8	1.52	9.52
73	Ajuste de pernos		X		5	0.95	5.95
74	Búsqueda de etiquetas en almacén de materiales			X	3	0.57	3.57
75	Retorno a mesa de trabajo			X	1	0.19	1.19
76	Etiquetado e inspección de componentes.			X	15	2.85	17.85
77	Traslado a área de pruebas operativas.			X	3	0.57	3.57
78	Búsqueda de baterías para pruebas.			X	3	0.57	3.57
79	Búsqueda de cables de control para pruebas en almacén de herramientas			X	4	0.76	4.76
80	Retorno a mesa de trabajo			X	1	0.19	1.19
81	Conexionado de cables de pruebas y batería.		X		5	0.95	5.95
82	Búsqueda de Laptop en almacen para programación			X	5	0.95	5.95
83	Demora en la atención			X	6	1.14	7.14
84	Configuración y revisión de cableado y software.		X		30	5.70	35.70
Total			7	14	121	22.99	143.99

Figura 20- Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes). Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 5 de 5 Fecha: 04/12/2017 Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática Método: Antes Cantidad: 1 unidad Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Suplementos			
				Campo	Und.	und.	
				Necesidades personales	5%		
				Fatiga	4%		
	Imprevistos	10%					
				Total	19%	---	
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (19%)	T. Unit (min)
85	Pruebas operativas del tablero	○	X		20	3.80	23.80
86	Desconexión de cables de prueba	○	X		5	0.95	5.95
87	Limpieza general del tablero	○	X		10	1.90	11.90
88	Busqueda en almacen de placas de indentificación.	B		X	5	0.95	5.95
89	Espera a ser atendido	D		X	5	0.95	5.95
90	Retomo a mesa de trabajo	➔		X	1	0.19	1.19
91	Colocación de placas de indentificación.	○	X		5	0.95	5.95
92	Busqueda de Protocolo de pruebas,	B		X	2	0.38	2.38
93	Retomo a mesa de trabajo	➔		X	1	0.19	1.19
94	Busqueda de stretch fill, planos eléctricos y manuales.	B		X	10	1.90	11.90
95	Retomo a mesa de trabajo	➔		X	2	0.38	2.38
96	Inspección final del tablero	■		X	3	0.57	3.57
97	Embalaje de tablero	○	X		5	0.95	5.95
98	Orden y recojo de herramientas, cables, basura, etc.	○	X		5	0.95	5.95
99	Traslado a zona de productos terminados.	➔		X	4	0.76	4.76
100	Almacenaje de Productos terminados tableros de transferencia automática.	▽		X	1	0.19	1.19
101							
102							
103							
104							
105							
Total			6	10	84	15.96	99.96

Figura 21-Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (antes).

Fuente: Elaboración Propia.

De estos cuadros de análisis de métodos y tiempo, se observa lo siguiente:

Tabla de resumen de tiempo			Tabla de desglose de tiempos	min.	horas
Concepto	min.	horas	Mejor tiempo valor Añadido	1288.21	21.47
Tiempo total de fabricación	1537.84	25.63	Despilfarro en el método	249.66	4.161
Factor de valoración 0.9	TS	23.07			

Del diagrama se observa que los tiempos de no valor agregado son lo que se derivan de los transportes o traslado de personal o material, demoras en la entrega de materiales, búsqueda de herramientas o materiales de almacén. A partir de aquí se genera el cambio, como indica el paso Hacer.

El siguiente cuadro es perteneciente a la base de datos de la empresa Provejec S.A.C..

Tabla 6- Cuadro de tiempos de ensamble programado y real

Escenario	Mes	Tiempo de ensamble horas (programado)	Tiempo de ensamble horas (real)	% Tiempo de ensamble	Gestión de procesos
Pre - test	Nov-17	773	992	77.9	79.4
	Dic-17	707	918	77.0	
	Ene-18	731	903	81.0	
	Feb-18	768	980	78.3	
	Mar-18	745	913	81.6	
	Abr-18	800	997	80.3	
Pos - test	May-18	772	861	89.6	90.6
	Jun-18	800	878	91.1	
	Jul-18	827	917	90.2	
	Ago-18	814	886	91.9	
	Set-18	821	920	89.3	
	Oct-18	813	888	91.6	

Fuente: Base de datos Provejec S.A.C..

Se podrá eliminar movimientos, o reducir los tiempos con la implementación de:

- Hacer una distribución de planta más ordenada para tener un recorrido menor del producto.
- Check list de herramientas a cada trabajador para que no tenga que estar esperando o buscando por el área de fabricación.
- Eliminar el uso de celulares, para así reducir los tiempos por distracciones

- Emitir a almacén la cantidad exacta de materiales que ingresan en la fabricación del tablero de transferencia.

Una vez aplicada la mejora se procederá a hacer las mediciones y comparaciones para ver resultados.

Nueva distribución de planta:

Para ello se decidió se elaborar una mejor distribución de planta, como pudimos ver en la figura 10 (anterior) se hizo modificaciones en cuanto a espacio y recorrido. A continuación, se muestra el diagrama del recorrido de todo el proceso de fabricación de tableros de transferencia:

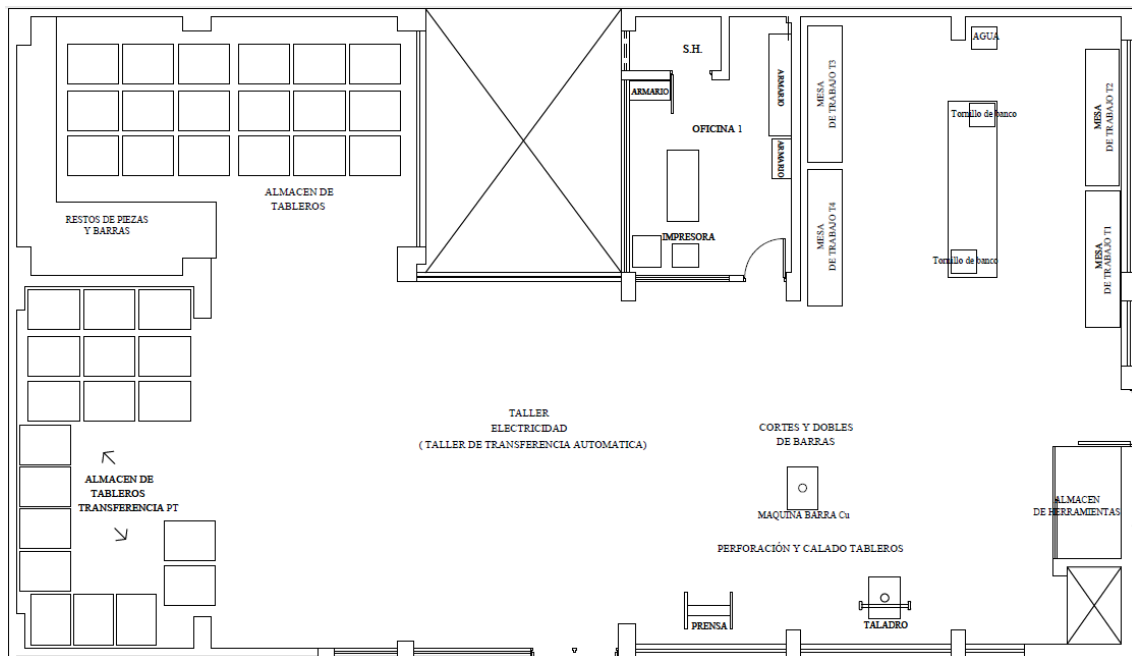


Figura 22- Distribución de planta fabricación de tableros de transferencia automática (nueva). Fuente: elaboración propia.

Check List de herramientas a los trabajadores:

Como se mencionó líneas arriba, se propuso a la gerencia suministrar a los colaboradores de box con herramientas necesarias para la realización del trabajo sin necesidad de prestarlas o ir en búsqueda de ellas, con esto se elimina los tiempos improductivos por espera de herramientas, además de tener las que son necesarias y precisas. De tal manera que el trabajador lleve un control de sus herramientas con el respectivo check list mostrado en la figura 29.

Box de Herramientas			
Tecnico:	Javier Rodriguez		
Fecha:	May-18	Descripción	Check list
Area:	Electricidad		
Item	Cantidad		
1	1	Juego de destornilladores dielectricos punta estrella y plana	
2	1	Juego de llaves mixtas de boca y corona	
3	1	Juego de alicates de corte, punta y universal	
4	1	Prensa terminales	
5	1	Juego de terminales electricos	
6	1	Llave stilson 200mm	
7	1 c/u	Juego de brocas medidas 5/8", 3/16",1/4",5/16",3/8", 7/16, 1/2"	
8	1 c/u	Juego de pasamachos 3/16, 1/4, 5/16.	
9	1	Lima media luna	
10	1	Multitester Fluke 289	
11	1	Secuensímetro	
12	1	Wincha métrica	
13	1	Taladro inalambrico Bosch	
14	1	Arco de sierra	
15	1	Cinta aislante	
16	1	Cinta de papel	
17	1	Cuchilla retractil	



Figura 23- Box de herramientas Fuente:
Elaboración Propia

Materiales entregados por almacén completos:

Dentro de esta actividad que se relaciona a la gestión del proceso de fabricación, tenemos que incidir que parte del tiempo medido improductivo se deba a la no entrega inmediata y oportuna de materiales que provienen del área de almacén, es por ellos que se realizó una lista detallada con los materiales necesarios para cada tablero, solamente diferenciándose en la capacidad de corriente, la cual determina el tamaño del conmutador principal.



Figura 24 - Materiales completos
Fuente: Elaboración propia

Lista de materiales:			
Departamento:	Producción		
Area:	Eléctrica		
Descripción:	Fabricación de tableros de transferencia automática		
Materiales:			
Item	Cantidad	Descripción	Marca
1	1	Modulo de control Deep Sea Electronics	DSE
2	1	Parada de Emergencia	ABB
3	2	ITM 3x2A Riel DIN	ABB
4	1	ITM 1x2A Riel DIN	ABB
5	2	ITM 2x4A Riel DIN	ABB
6	1	ITM 2x6A Riel DIN	ABB
7	3	Minicontactores Riel DIN	ABB
8	4	Borneras Riel DIN	ABB
9	1	Tope de bornera	ABB
10	1	Tapa de bornera	ABB
11	1	Conmutador de transferencia	ABB
12	1	Cargador de baterías	DSE
13	60mts	Cable 18 AWG	CELSA
14	15mts	Cable 14 AWG Color rojo	CELSA
15	2mts	Cable 14 AwG Amarillo	CELSA
16	1	Canaleta 40x60x2000mm	CELSA
17	1	Riel DIN 4x2000mm	ABB
18	50cm	Barra Cobre	CU
19	3	Transformadores de corriente	Circutor
20	20	Topes adhesivos	KSS
21	100	Cintillos de amarre	KSS
22	3mts	Espiral KS-8	KSS
23	20	Numeradores 0 al 9	KSS
24	20	Letras R, S, T, A, L, N, +, -	KSS
25	4	Numerador de bornera	ABB
26	2	Contacto auxiliar	ABB
27	100	Terminales espiga p/AWG18/AWG14	KSS
28	60	Terminal horquilla p/AWG18/AWG14	KSS
29	12	Terminal ojal p/AWG18	KSS
30	30	Pernos stovebolt 3/16x1/2"	N/D
31	60	Arandela Plana 3/6"	N/D
32	30	Arandela de presión 3/16"	N/D
33	30	Tuerca 3/16"	N/D
34	8	Perno 1/4"x3/4"	N/D
35	16	Arandela plana 1/4"	N/D
36	8	Arandela de presión 3/4"	N/D
37	8	Tuerca de 1/4"	N/D
38	1	Etiquetas de indentificación de componentes	N/D
39	2	Trapo industrial	N/D

Figura 25- Lista de Materiales
Fuente: Elaboración Propia

NO uso de celulares:

La tecnología avanza a pasos agigantados, tales que se convierten en parte del día a día, pero estos equipos tecnológicos también representan una pérdida de tiempo y sobre todo en el área de trabajo. Antes de la mejora se pudo observar que los

colaboradores se distraían con el celular, por eso se tomó la decisión de prohibir el uso de los teléfonos celulares en horario de trabajo. De esta manera se tuvo un mejor control de la producción.



Figura 26- Celular en la mesa de trabajo.
Fuente: Elaboración Propia

Aspectos que tomar en cuenta:

Luego de la mejora en los procesos de fabricación se pudo determinar que los tiempos de producción para los tableros de transferencia, se redujeron considerablemente tal como lo vamos a poder apreciar en el capítulo de resultados.

Para entender esta sección de la investigación presentamos la programación mensual con que se cuenta en la empresa:

$$8 \text{ horas de trabajo al día} \times 25 \text{ días laborables al mes} = 200 \text{ Horas efectivas al mes}$$

Mano de obra: La empresa cuenta en el área de fabricación de tableros de transferencia con 4 técnicos altamente calificados que son los encargados de realizar ese trabajo. Cada uno de ellos se encarga de un solo tablero, por lo que podremos obtener los tiempos totales de fabricación, mediante la técnica de observación para tomar en cuenta los valores que registremos a través de nuestra ficha de recolección de datos.

Horas – hombre mensual programado:

4 técnicos x 8 horas al día x 25 días = 800 horas

Total, de horas- hombre de trabajo al mes = 800 horas (promedio)

Tabla 7- horas hombre totales.

Escenario	Mes	Horas hombre de ensamble (programadas)	Horas hombre de ensamble (real)
Pre - test	Nov-17	800.0	994.8
	Dic-17	768.0	988.9
	Ene-18	832.0	1,018.0
	Feb-18	768.0	975.8
	Mar-18	800.0	1,002.5
	Abr-18	800.0	983.2
Pos - test	May-18	832.0	922.0
	Jun-18	800.0	872.3
	Jul-18	800.0	879.1
	Ago-18	832.0	895.0
	Set-18	800.0	854.0
	Oct-18	832.0	897.2

Fuente: Provejec S.A.C. base de datos

Etapa III – Controlar.

En esta etapa es donde se verifica si la gestión de procesos aplicada al área de fabricación, dieron resultados. Para ellos nos apoyaremos en los diagramas para su análisis. Vale resaltar que en la etapa controlar no solamente se asegura de que se haya cumplido con el objetivo, sino que hay que darle el control y seguimiento necesario para que se mantenga. De lo aplicado anteriormente se realizó la mejora de los métodos y procesos en la fabricación de tableros de transferencia, como lo viene a demostrar el siguiente cuadro de procesos, de tal manera que se eliminó los tiempos improductivos. Análisis de actividades del proceso DAP post prueba:

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática							
Diagrama: 1 de 3 Fecha: 04/07/2018 Proceso: Producción de Tableros - Preparación de tablero Método: Despues Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Resúmen			
				Actividad	Tiempo (min)	Distancia (m)	
Operación	12	149.5	---				
Transporte	4	3.7	---				
Inspección	3	3	---				
Almacenamiento	0	---	---				
Demora	1	3	---				
Total		156.2	---				

No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios	
			○	➔	□	▽	◐	Área	Sección
1.	Traslado a almacén de materiales	Material		○				Eléctrica	Producción de tab.
2.	Busqueda de apoyo(stocka) para traer materiales(tablero)	herramientas					○	Eléctrica	Producción de tab.
3.	Traslado a área eléctrica	ninguno		○				Eléctrica	Producción de tab.
4.	Desembalaje de materiales	materiales	○					Eléctrica	Producción de tab.
5.	Trazado de medidas para perforación y corte en tablero de acero 600x900x250mm	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
6.	Revisión de medidas trazadas	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
7.	Traslado de tablero a zona de corte y perforación	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
8.	Desplazamiento de componentes	materiales		○				Eléctrica	Producción de tab.
9.	Perforación y corte con taladro y caladora	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
10.	Limpieza de rebabas o viruta	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
11.	Trazado de medidas para corte de canaleta ranurada 40x60x2000mm	canaleta ranura 40x60x200mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
12.	Corte de canaletas a la medida	canaleta ranura 40x60x200mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
13.	Revisión de medidas	canaleta ranura 40x60x200mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
14.	Trazado de medidas para corte de riel din 40x10x2000mm	riel DIN 40.10.2000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
15.	Colocación de riel DIN en tornillo de banco	riel DIN 40.10.2000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
16.	Corte de riel Din a la medida	riel DIN 40.10.2000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
17.	Inspección de medida	riel DIN 40.10.2000mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
18.	Perforación de agujeros	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
19.	Roscado de agujeros	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
20.	Colocación de componentes (canaleta, riel din, conmutador)	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
21.	Ajuste de pernos.	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm					○	Eléctrica	Producción de tab.
Total			12	4	3	0	1		

Figura 27 - N°1 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (después).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática									
Diagrama: 2 de 5 Fecha: 04/07/2018 Proceso: Producción de Tableros - Cableado de tableros Método: Después Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.			Resúmen						
			Actividad	14	5	1	0	1	Tiempo (min)
							903	---	
							14	---	
							5	---	
							---	---	
							5	---	
							---	---	
							---	---	
							5	---	
							927	---	
No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios	
			○	➔	□	▽	◐	Área	Sección
22	Limpieza e inspección de tablero	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
23	Busqueda de stock para transporte de tablero	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm						Eléctrica	Producción de tab.
24	Traslado a mesa de trabajo	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
25	Instalación de componentes elec.(PLC, Interruptores, borneras, Botón P.F.)	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
26	Inicio de cableado de tablero con cable 18AWG	materiales	○					Eléctrica	Producción de tab.
27	Traslado a almacén para recojo de barra de cobre para conmutador y PT	barra de cobre 20x10x6000mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
28	Traslado a zona de corte y perforación	barra de cobre 20x10x6000mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
29	Trazado de barra de cobre de 20x10x6000mm	barra de cobre 20x10x6000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
30	Preparación de máquina hidráulica.	maquinas	○					Eléctrica	Producción de tab.
31	Corte, doblaje y perforación de barra de cobre de acuerdo a la medida	barra de cobre 20x10x6000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
32	Verificación de medidas.	barra de cobre 20x10x6000mm						Eléctrica	Producción de tab.
33	Traslado a mesa de trabajo	barra de cobre 20x10x6000mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
34	Colocación de barra de cobre en conmutador y el PT(punto tierra)	barra de cobre 20x10x6000mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
35	Ajuste de barras	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
36	Perforación de acuerdo a la ubicación	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
37	Colocación de pernos en barras de cobre	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
38	Ajuste de pernos	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
39	Traslado a área de pruebas operativas.	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm		○				Eléctrica	Producción de tab.
40	Conexión de cables de pruebas y batería.	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
41	Configuración y revisión de cableado y software.	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
42	Pruebas operativas del tablero	Tablero metálico plancha LAF 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.
Total			14	5	1	0	1		

Figura 28 - N°2 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (después).

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Actividades del Proceso de Fabricación de Tableros de Transferencia Automática										
Diagrama: 3 de 3 Fecha: 04/07/2018 Proceso: Producción de Tableros - Pruebas de tableros Método: Despues Tipo: Tablero mural Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Resúmen						
				Actividad		Tiempo (min)	Distancia (m)			
				Operación	5	30	---			
Transporte	2	4	---							
Inspección	1	3	---							
Almacenamiento	1	1	---							
Demora	1	2	---							
Total		40	---							
No	Descripción de Actividades	Material	Símbolo					Comentarios		
			○	➡	□	▽	◐	Área	Sección	
43	Desconexión de cables de prueba	herramientas	○					Eléctrica	Producción de tab.	
44	Limpieza general del tablero	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.	
45	Colocación de placas de indentificación.	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.	
46	Busqueda de Protocolo de pruebas,	documentos					○	Eléctrica	Producción de tab.	
47	Retorno a mesa de trabajo	herramientas		○				Eléctrica	Producción de tab.	
48	Inspección final del tablero	docmuentos					○	Eléctrica	Producción de tab.	
49	Embalaje de tablero	Tablero metalico 1,5mm	○					Eléctrica	Producción de tab.	
50	Orden y recojo de herramientas, cables, basura, etc.	materiales	○					Eléctrica	Producción de tab.	
51	Traslado a zona de productos terminados.	ninguna					○	Eléctrica	Producción de tab.	
52	Almacenaje de productos terminados tableros de transferencia automática	materiales					○	Eléctrica	Producción de tab.	
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
Total			5	2	1	1	1			

Figura 29 - N°3 Diagrama de actividades del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática (después).

Fuente: Elaboración propia.

De los diagramas de actividades que se han mostrado se puede observar una reducción de etapas del proceso, ya que se eliminaron los tiempos y/o actividades que no aportan valor o se entiende que son pérdidas, esto gracias a aplicar la gestión de procesos. A continuación, mostremos los cuadros de análisis de métodos y tiempos post test:

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 1 de 3 Fecha: 04/07/2018 Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática Método: despues Cantidad: 1 unidad Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Suplementos			
				Campo	Und.	und.	
				Necesidades personales	5%		
				Fatiga	4%		
	Imprevistos	11%					
				Total	11%	---	
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (11%)	T. Unit (min)
1.	Traslado a almacén de materiales	➔		X	0.7	0.08	0.78
2.	Busqueda de apoyo(stocka) para traer materiales(tablero)	⌋		X	3.0	0.33	3.33
3.	Traslado a área eléctrica	➔		X	1.0	0.11	1.11
4.	Desembalaje de materiales	●	X		4.0	0.44	4.44
5.	Trazado de medidas para perfo. Y corte en tablero de acero 600X800x350mm	●	X		20.0	2.20	22.20
6.	Revisión de medidas trazadas	■		X	1.0	0.11	1.11
7.	Traslado de tablero a zona de corte y perforación	➔		X	1.0	0.11	1.11
8.	Desplazamiento de componentes	➔		X	1.0	0.11	1.11
9.	Perforación y corte con taladro y caladora	●	X		50.0	5.50	55.50
10.	Limpieza de rebabas o viruta	●	X		3.0	0.33	3.33
11.	Trazado de medidas para corte de canaleta ranurada 40x60x2000mm	●	X		13.0	1.43	14.43
12.	Corte de canaletas a la medida	●	X		13.0	1.43	14.43
13.	Revisión de medidas	■		X	1.0	0.11	1.11
14.	Trazado de medidas para corte de riel din 40x10x2000mm	●	X		8	0.88	8.88
15.	Colocación de riel DIN en tornillo de banco	●	X		0.5	0.06	0.56
16.	Corte de riel Din a la medida	●	X		5	0.55	5.55
17.	Inspección de medida	■		X	1	0.11	1.11
18.	Perforación de agujeros	●	X		15	1.65	16.65
19.	Roscado de agujeros	●	X		8	0.88	8.88
20.	Colocación de componentes (canaleta, riel din, conmutador)	●	X		5	0.55	5.55
21.	Ajuste de pernos.	●	X		5	0.55	5.55
Total			13	8	159.2	18	176.71

Figura 30- Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (después).

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 2 de 3 Fecha: 04/07/2018 Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática Método: despues Cantidad: 1 unidad Modelo: Tableros de 63A a 400A Elaborado por: Carlos Miranda Loarte Aprobado por: Ing. David Bazan V.				Suplementos			
				Campo	Und.	und.	
				Necesidades personales	5%		
				Fatiga	4%		
				Imprevistos	2%		
				Total	11%	---	
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (11%)	T. Unit (min)
22	Limpieza e inspección de tablero		X		2	0.22	2.22
23	Busqueda de stock para transporte de tablero			X	5	0.55	5.55
24	Traslado a mesa de trabajo			X	3	0.33	3.33
25	Instalación de componentes elec.(PLC, Interruptores, borneras, Boton P.E.)		X		7	0.77	7.77
26	Inicio de cableado de tablero con cable 18AWG		X		610	67.10	677.10
27	Traslado a almacen para recojo de barra de cobre para conmutador y PT			X	1	0.11	1.11
28	Traslado a zona de corte y perforación.			X	5	0.55	5.55
29	Trazado de barra de cobre de 20x10x6000mm		X		15	1.65	16.65
30	Preparación de máquina hidráulica.		X		2	0.22	2.22
31	Corte, dobléz y perforación de barra de cobre de acuerdo a la medida.		X		180	19.80	199.80
32	Verificación de medidas.			X	5	0.55	5.55
33	Traslado a mesa de trabajo			X	2	0.22	2.22
34	Colocación de barra de cobre en conmutador y el PT(punto tierra)		X		4	0.44	4.44
35	Ajuste de barras		X		5	0.55	5.55
36	Perforación de acuerdo a la ubicación		X		10	1.10	11.10
37	Colocación de pernos en barras de cobre		X		8	0.88	8.88
38	Ajuste de pernos		X		5	0.55	5.55
39	Traslado a área de pruebas operativas.			X	3	0.33	3.33
40	Conexionado de cables de pruebas y batería.		X		5	0.55	5.55
41	Configuración y revisión de cableado y software.		X		30	3.30	33.30
42	Pruebas operativas del tablero		X		20	2.20	22.20
Total			14	7	927.00	101.97	1028.97

Figura 31- Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (después).

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro de análisis de Métodos y Tiempos							
Cuadro: 3 de 3				Suplementos			
Fecha: 04/07/2018				Campo		Und.	und.
Tarea: Producción de Tableros de transferencia automática				Necesidades personales		5%	
Método: despues				Fatiga		4%	
Cantidad: 1 unidad				Imprevistos		2%	
Modelo: Tableros de 63A a 400A				Total		11%	---
Elaborado por: Carlos Miranda Loarte							
Aprobado por: Ing. David Bazan V.							
No	Descripción Elemento	Tipo	Clasificación OP		Toma de datos		
			V. Añadido	N.V. Añadido	T. (minutos)	Tot. Supl. (11%)	T. Unit (min)
43	Desconexión de cables de prueba	○	X		5	0.55	5.55
44	Limpieza general del tablero	○	X		10	1.10	11.10
45	Colocación de placas de indentificación.	○	X		5	0.55	5.55
46	Busqueda de Protocolo de pruebas,	B		X	2	0.22	2.22
47	Retorno a mesa de trabajo	➡		X	1	0.11	1.11
48	Inspección final del tablero	■		X	3	0.33	3.33
49	Embalaje de tablero	○	X		5	0.55	5.55
50	Orden y recojo de herramientas, cables, basura, etc.	○	X		5	0.55	5.55
51	Traslado a zona de productos terminados.	➡		X	4	0.44	4.44
52	Almacenaje de Productos terminados tableros de transferencia automática.	▽		X	1	0.11	1.11
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
Total			5	5	41	5	45.51

Figura 32 - Diagrama de métodos y tiempos del proceso de fabricación de tableros de transferencia (después).

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8- tabla de Resumen de tiempo

Tabla de resumen de tiempo			Tabla de desglose de tiempos	min.	horas
Concepto	min.	horas	Mejor tiempo valor Añadido	1201.58	20.03
Tiempo total de fabricación	1251.2	20.85	Despilfarro en el método	49.62	0.827
Factor de valoración 0.9	TS	18.768			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9 - Tiempos post--test

Escenario	Mes	Tiempo de ensamble horas (programado)	Tiempo de ensamble horas (real)	% Tiempo de ensamble
Pre - test	Nov-17	773	992	77.9
	Dic-17	707	918	77.0
	Ene-18	731	903	81.0
	Feb-18	768	980	78.3
	Mar-18	745	913	81.6
	Abr-18	800	997	80.3
Pos - test	May-18	772	861	89.6
	Jun-18	800	878	91.1
	Jul-18	827	917	90.2
	Ago-18	814	886	91.9
	Set-18	821	920	89.3
	Oct-18	813	888	91.6

Fuente: Base de datos Provejec S.A.C..

ETAPA IV – Actuar o ajustar (normalizar)

Esta etapa es la que hace la re inducción de todo lo aplicado, nos sirve para poder ofrecer oportunidades de mejora, seguir mejorando los tiempos, la distribución y muchos otros aspectos que se relacionan con la ingeniería.

Además de ofrecer oportunidades de mejora continua, también es la etapa en donde se debe controlar la ejecución de la gestión de procesos. Esto se llevará a cabo con las charlas de reunión de 5 minutos donde se explicará y se inducirá al trabajador a cumplir con la metodología de trabajo.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Variable independiente - Gestión de procesos

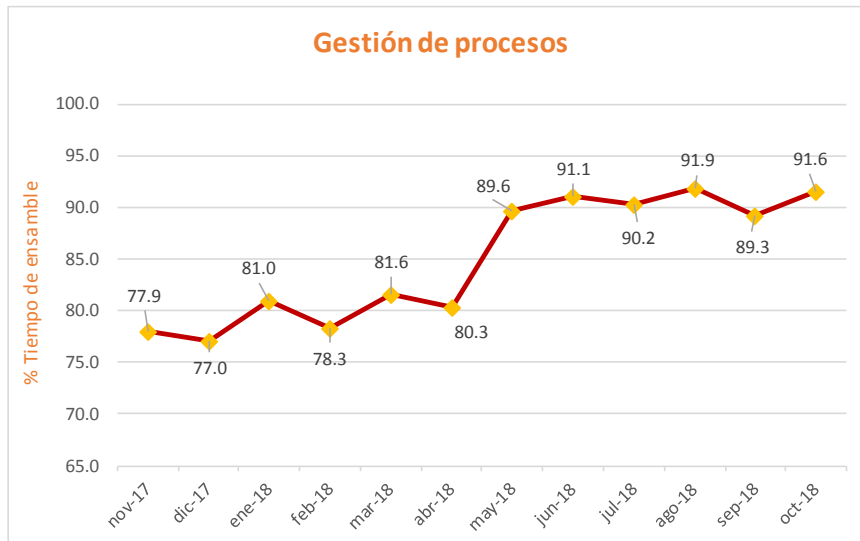


Figura 33. Nivel de la Gestión de procesos (nov, 2017 a oct, 2018)
Fuente. Elaboración propia.

Tabla 10. Nivel de la Gestión de procesos (nov, 2017 a oct, 2018)

Escenario	Mes	Tiempo de ensamble (programado)	Tiempo de ensamble (real)	% Tiempo de ensamble	Gestión de procesos
Pre - test	nov-17	773	992	77.9	79.4
	dic-17	707	918	77.0	
	ene-18	731	903	81.0	
	feb-18	768	980	78.3	
	mar-18	745	913	81.6	
	abr-18	800	997	80.3	
Pos - test	may-18	772	861	89.6	90.6
	jun-18	800	878	91.1	
	jul-18	827	917	90.2	
	ago-18	814	886	91.9	
	sep-18	821	920	89.3	
	oct-18	813	888	91.6	
				Mejora	14.2%

Fuente. Elaboración propia.

Para evaluar la variable Gestión de procesos se procedió a tomar los datos en horas tanto del tiempo de ensamble (programado) y el tiempo de ensamble (real) en un período de 12 meses, tiempo que implicó, tanto el diagnóstico, así como la implementación de la mejora planteada.

En la tabla 10, se puede comparar el % Tiempo de ensamble antes y después de la mejora, lográndose visualizar una mejora en el promedio del nivel de gestión de procesos en 14.2 %.

Tabla 11. Estadísticos descriptivos de la variable independiente Gestión procesos

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Gestión de procesos pretest	Media		79.350	.7619
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	77.391	
		Límite superior	81.309	
	Media recortada al 5%		79.356	
	Mediana		79.300	
	Varianza		3.483	
	Desviación estándar		1.8663	
	Mínimo		77.0	
	Máximo		81.6	
	Rango		4.6	
Gestión de procesos postest	Media		90.617	.4393
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	89.488	
		Límite superior	91.746	
	Media recortada al 5%		90.619	
	Mediana		90.650	
	Varianza		1.158	
	Desviación estándar		1.0759	
	Mínimo		89.3	
	Máximo		91.9	
	Rango		2.6	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.1.2. Variable dependiente - Productividad

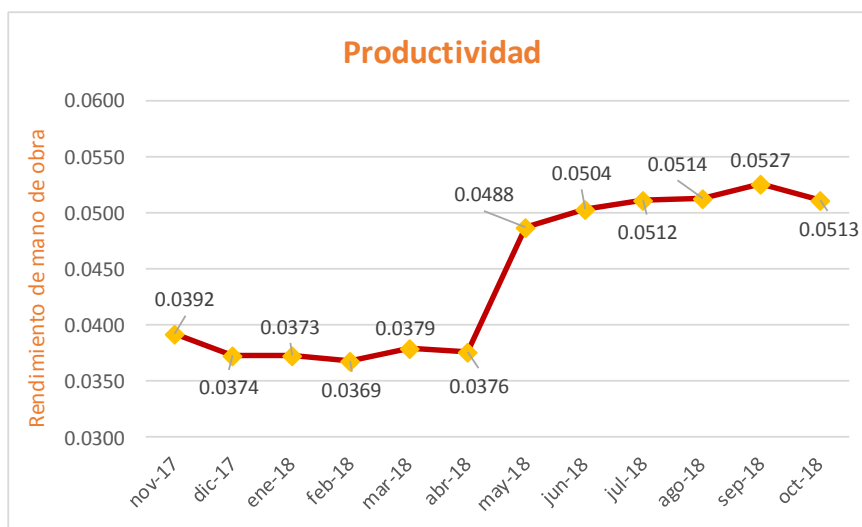


Figura 34. Nivel de productividad (nov, 2017 a oct, 2018)

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 12. Nivel de productividad (nov, 2017 a oct, 2018)

Escenario	Mes	N° tableros de transferencia ensamblados (real)	Horas hombre de ensamble (real)	Rendimiento de mano de obra	Productividad
Pre - test	nov-17	39.0	994.8	0.0392	0.0377
	dic-17	37.0	988.9	0.0374	
	ene-18	38.0	1,018.0	0.0373	
	feb-18	36.0	975.8	0.0369	
	mar-18	38.0	1,002.5	0.0379	
	abr-18	37.0	983.2	0.0376	
Pos - test	may-18	45.0	922.0	0.0488	0.0510
	jun-18	44.0	872.3	0.0504	
	jul-18	45.0	879.1	0.0512	
	ago-18	46.0	895.0	0.0514	
	sep-18	45.0	854.0	0.0527	
	oct-18	46.0	897.2	0.0513	
				Mejora	35.1%

Fuente. Elaboración propia.

Para medir esta variable se ha de tener en cuenta el N° tableros de transferencia ensamblados (real) y las horas hombre de ensamble (real), para ello se deberán exponer indagación notable y confiable del espacio precedentemente y posteriormente de emplear la implementación, para luego ejecutar un análisis descriptivo de los valores obtenidos. En la tabla 12, se puede cotejar el rendimiento de mano de obra precedentemente y posteriormente de la mejora, lográndose visualizar un progreso en el promedio del nivel de productividad de la mano de obra de 35.1 %.

Tabla 13. Estadísticos descriptivos de la variable dependiente productividad

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Rendimiento de mano de obra pretest	Media		.037717	.0003260
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.036879	
		Límite superior	.038555	
	Media recortada al 5%		.037680	
	Mediana		.037500	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.0007985	
	Mínimo		.0369	
	Máximo		.0392	
	Rango		.0023	
Rendimiento de mano de obra postest	Media		.050967	.0005283
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.049609	
		Límite superior	.052325	
	Media recortada al 5%		.050991	
	Mediana		.051250	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.0012941	
	Mínimo		.0488	
	Máximo		.0527	
	Rango		.0039	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.1.3. Dimensión N°1 de la variable dependiente - Eficiencia

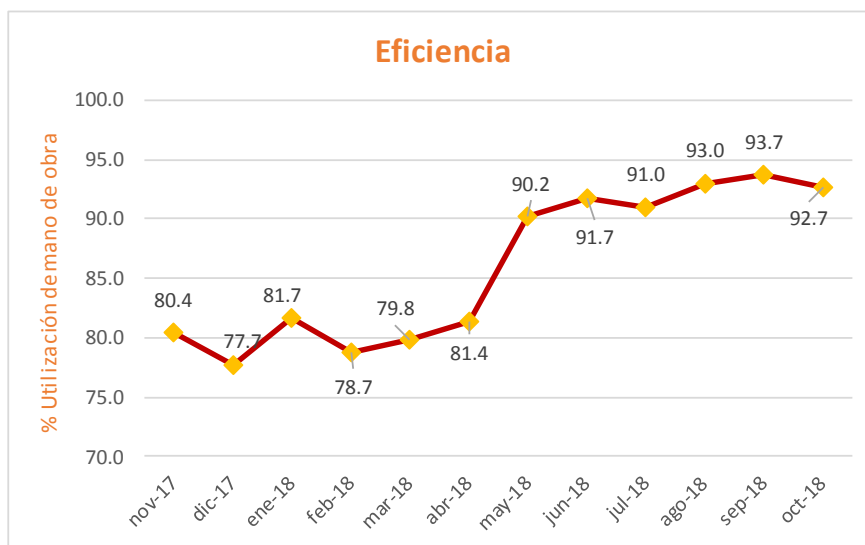


Figura 35. Nivel de eficiencia (nov, 2017 a oct, 2018)

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 14. Nivel de eficiencia (nov, 2017 a oct, 2018)

Escenario	Mes	Horas hombre de ensamble (programadas)	Horas hombre de ensamble (real)	% Utilización de mano de obra	Eficiencia
Pre - test	nov-17	800.0	994.8	80.4	79.9
	dic-17	768.0	988.9	77.7	
	ene-18	832.0	1,018.0	81.7	
	feb-18	768.0	975.8	78.7	
	mar-18	800.0	1,002.5	79.8	
	abr-18	800.0	983.2	81.4	
Pos - test	may-18	832.0	922.0	90.2	92.1
	jun-18	800.0	872.3	91.7	
	jul-18	800.0	879.1	91.0	
	ago-18	832.0	895.0	93.0	
	sep-18	800.0	854.0	93.7	
	oct-18	832.0	897.2	92.7	
Mejora					15.1%

Fuente. Elaboración propia.

Los datos que se observan a continuación nos indican el % Utilización de mano de obra a través del cual se ha medido el nivel de eficiencia. Estos datos han sido levantados en 2 atmósferas: antes y después de la implementación de la mejora.

En la tabla 14, se puede comparar el % Utilización de la mano de obra pre y post de la mejora, lográndose visualizar una mejora en el nivel de eficiencia de 15.1%.

Tabla 15. Estadísticos descriptivos de la dimensión 1 de la variable dependiente

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
% Utilización de mano de obra pretest	Media		79.950	.6329
	95% de intervalo de confianza para la media	Limite inferior	78.323	
		Limite superior	81.577	
	Media recortada al 5%		79.978	
	Mediana		80.100	
	Varianza		2.403	
	Desviación estándar		1.5502	
	Mínimo		77.7	
	Máximo		81.7	
	Rango		4.0	
% Utilización de mano de obra postest	Media		92.050	.5384
	95% de intervalo de confianza para la media	Limite inferior	90.666	
		Limite superior	93.434	
	Media recortada al 5%		92.061	
	Mediana		92.200	
	Varianza		1.739	
	Desviación estándar		1.3187	
	Mínimo		90.2	
	Máximo		93.7	
	Rango		3.5	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.1.4. Dimensión N°2 de la variable dependiente - Eficacia

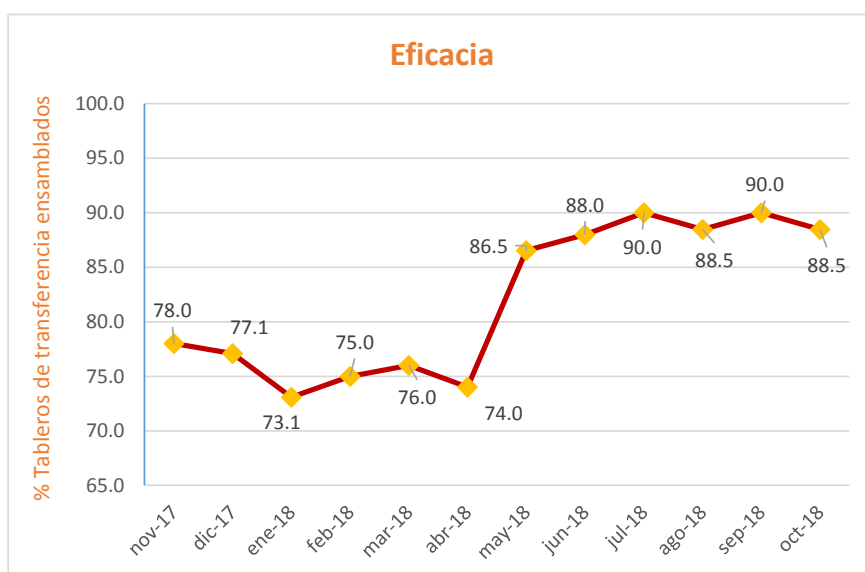


Figura 36. Nivel de eficacia (nov, 2017 a oct, 2018)

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 16. Nivel de eficacia (nov, 2017 a oct, 2018)

Escenario	Mes	N° tableros de transferencia ensamblados (real)	N° tableros de transferencia ensamblados (programado)	% Tableros de transferencia ensamblados	Eficacia
Pre - test	nov-17	39.0	50.0	78.0	75.5
	dic-17	37.0	48.0	77.1	
	ene-18	38.0	52.0	73.1	
	feb-18	36.0	48.0	75.0	
	mar-18	38.0	50.0	76.0	
	abr-18	37.0	50.0	74.0	
Pos - test	may-18	45.0	52.0	86.5	88.6
	jun-18	44.0	50.0	88.0	
	jul-18	45.0	50.0	90.0	
	ago-18	46.0	52.0	88.5	
	sep-18	45.0	50.0	90.0	
	oct-18	46.0	52.0	88.5	

Mejora

17.3%

Fuente. Elaboración propia.

El % tableros de transferencia ensamblados ha sido medido en base al N° tableros de transferencia ensamblados (real) respecto del N° tableros de transferencia ensamblados (programado), al igual que en los anteriores análisis descriptivos, también fueron medidos en 2 escenarios distintos: antes y después de la implementación de la mejora.

En la tabla 16, se observa la comparación del % tableros de transferencia ensamblados pre y post de la implementación, consiguiendo visualizar un incremento en el promedio del nivel de eficacia de 17.3%.

Tabla 17. Estadística descriptiva de la dimensión 2 de la variable dependiente

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
% Tableros ensamblados pretest	Media		75.533	.7597
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	73.581	
		Límite superior	77.486	
	Media recortada al 5%		75.531	
	Mediana		75.500	
	Varianza		3.463	
	Desviación estándar		1.8608	
	Mínimo		73.1	
	Máximo		78.0	
	Rango		4.9	
% Tableros ensamblados postest	Media		88.583	.5388
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	87.198	
		Límite superior	89.968	
	Media recortada al 5%		88.620	
	Mediana		88.500	
	Varianza		1.742	
	Desviación estándar		1.3197	
	Mínimo		86.5	
	Máximo		90.0	
	Rango		3.5	

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.2 Análisis inferencial

Prueba de normalidad

3.2.1. Variable independiente - Gestión de procesos

Tabla 18. Análisis de normalidad de la variable independiente Gestión de la cadena de suministro

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif de Gestión de procesos	.175	6	.200*	.948	6	.726

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

H₀: Los datos muestrales de la diferencia de la gestión de procesos provienen de población con distribución normal.

H₁: Los datos muestrales de la diferencia de la gestión de procesos NO provienen de población con distribución normal.

Regla de decisión.

Si la sig < 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀)

Debido a que los datos muestrales de la diferencia está conformada por 12 datos se utilizará la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk.

Se observa que la sig = 0.726 > 0.05, por consiguiente no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, los datos muestrales de la diferencia de la gestión de procesos provienen de población con distribución normal.

Del análisis exploratorio de las figuras 37 y 38, se observa en el gráfico Q-Q normal y el histograma que la dispersión de los datos muestrales de la diferencia de la gestión de procesos se encuentran en la parte central.

Es decir, los datos muestrales de la gestión de procesos provienen de población con distribución normal.

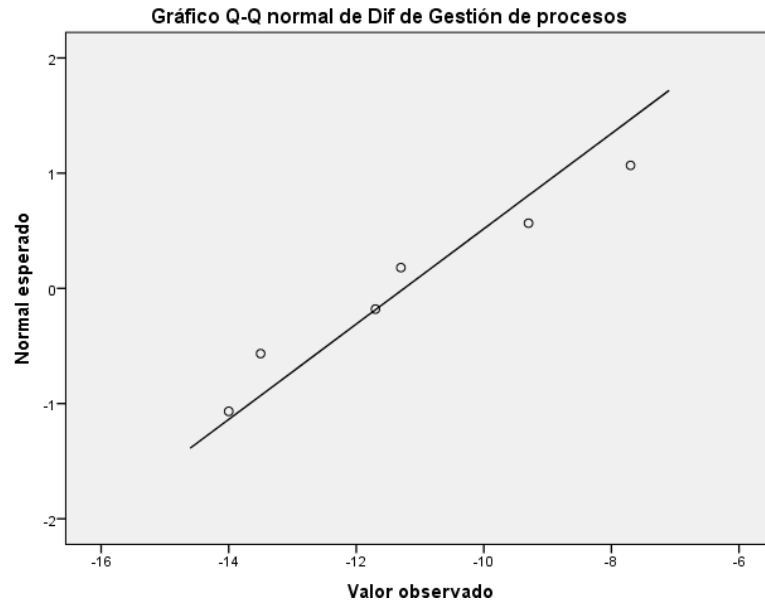


Figura 37. Gráfico Q-Q normal de la diferencia de la Gestión de procesos
Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

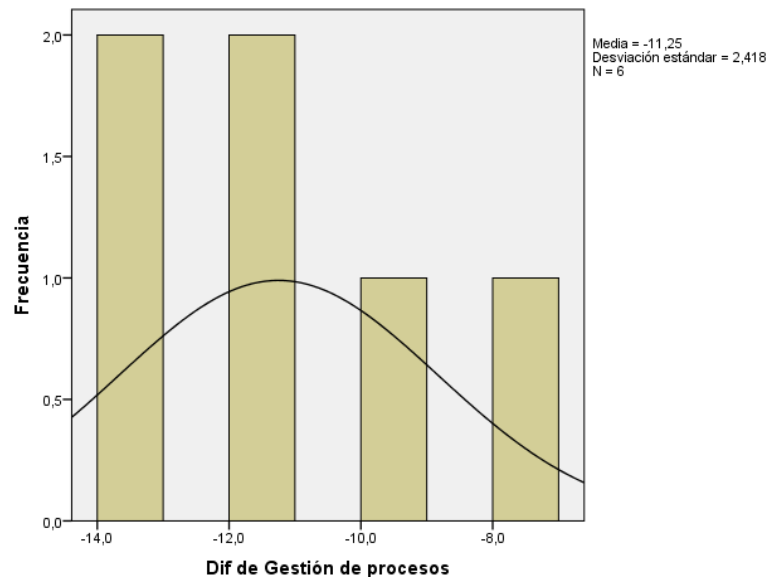


Figura 38. Histograma de la diferencia de la Gestión de procesos
Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.2.2. Variable dependiente - Productividad

Tabla 19. Estudio de normalidad de la variable dependiente

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif de Rendimiento de MO	.284	6	.141	.803	6	.063

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

H₀: Los datos muestrales de la diferencia de la productividad provienen de población con distribución normal.

H₁: Los datos muestrales de la diferencia de la productividad NO provienen de población con distribución normal.

Regla de decisión.

Si la sig < 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀)

Debido a que los datos muestrales de la diferencia está conformada por 12 datos será apropiado utilizar la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk.

Se observa que la sig = 0.063 > 0.05, por consiguiente no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, los datos muestrales de la diferencia de la productividad provienen de población con distribución normal.

Del análisis exploratorio de las figuras 39 y 40, se observa en el gráfico Q-Q normal y el histograma que la dispersión de los datos muestrales de la diferencia de la productividad de la mano de obra se encuentran centrados.

Es decir, los datos muestrales de la productividad de la mano de obra provienen de población con distribución normal.

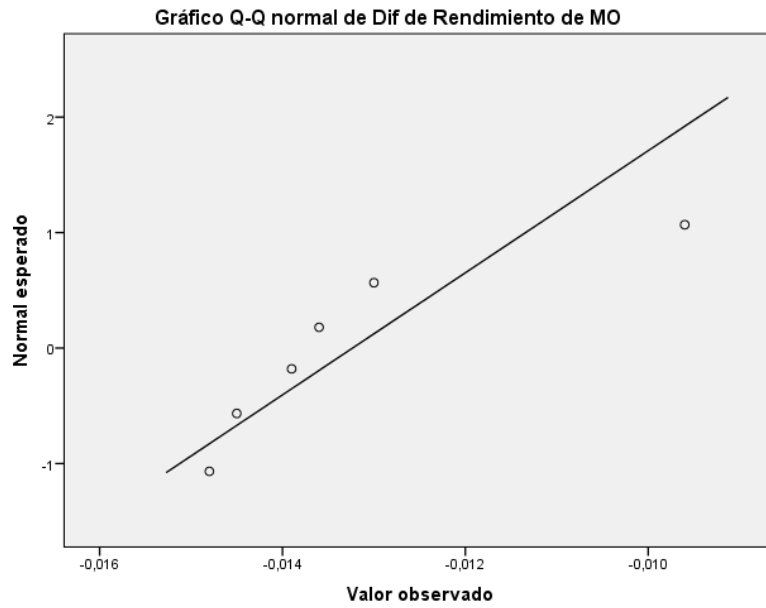


Figura 39. Gráfico Q-Q normal de la diferencia del nivel de productividad de la mano de obra Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

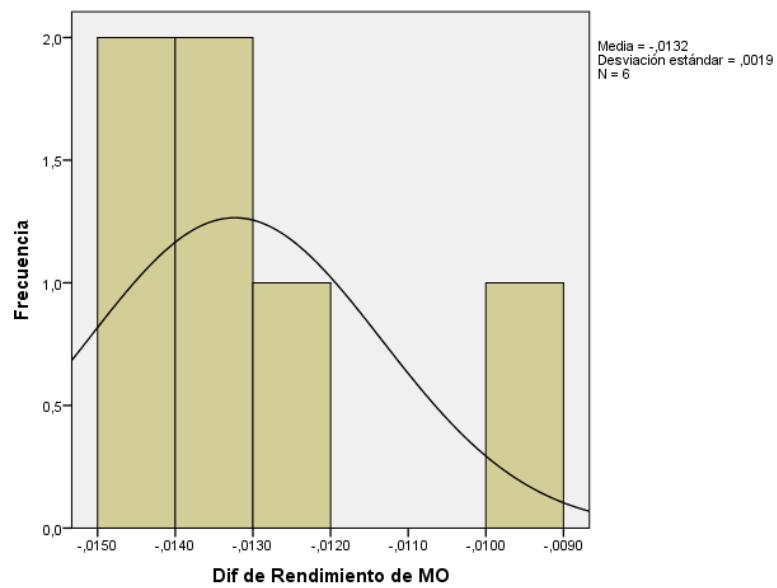


Figura 40. Histograma de la diferencia del nivel de productividad de la mano de obra Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.2.3. Dimensión N°1 de la variable dependiente - Eficiencia

Tabla 20. Estudio de normalidad de la dimensión 1 de la variable dependiente

	Pruebas de normalidad			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif de Utilización de MO	.282	6	.147	.839	6	.128

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

H_0 : Los datos muestrales de la diferencia de la eficiencia provienen de población con distribución normal.

H_1 : Los datos muestrales de la diferencia de la eficiencia NO provienen de población con distribución normal.

Regla de decisión.

Si la sig < 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0)

Debido a que los datos muestrales de la diferencia está conformada por 12 datos será apropiado utilizar la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk.

Se observa que la sig = 0.128 > 0.05, entonces no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, los datos muestrales de la diferencia de la eficiencia provienen de población con distribución normal.

Del análisis exploratorio de las figuras 41 y 25, se observa en el gráfico Q-Q normal y el histograma que la dispersión de los datos muestrales de la diferencia de la eficiencia se encuentran al centro.

Es decir, los datos muestrales de la eficiencia provienen de población con distribución normal.

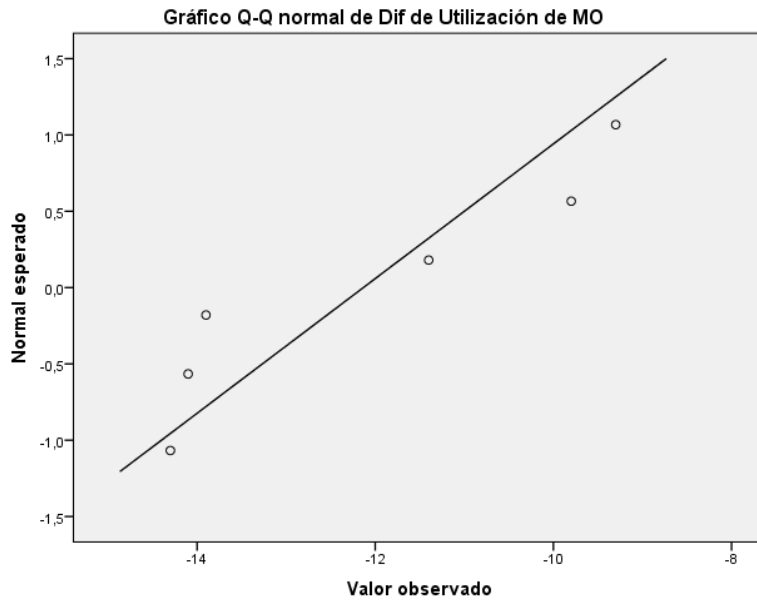


Figura 41. Gráfico Q-Q normal de la diferencia del nivel de eficiencia Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

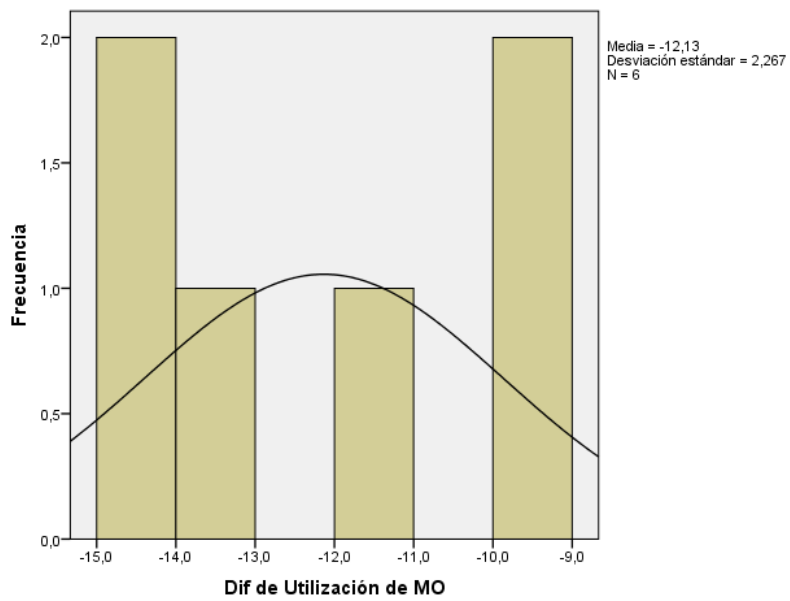


Figura 42. Histograma de la diferencia del nivel de eficiencia Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.2.4. Dimensión N°2 de la variable dependiente - Eficacia

Tabla 21. Análisis de normalidad de la dimensión 2 de la variable dependiente Eficacia

	Pruebas de normalidad			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif de Tableros ensamblados	.227	6	,200*	.961	6	.829

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

H₀: Los datos muestrales de la diferencia de la eficacia provienen de población con distribución normal.

H₁: Los datos muestrales de la diferencia de la eficacia NO provienen de población con distribución normal.

Regla de decisión.

Si la sig < 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀)

Debido a que los datos muestrales de la diferencia está conformada por 12 datos será apropiado utilizar la prueba de normalidad de Shapiro - Wilk.

Se observa que la sig = 0.829 > 0.05, por consiguiente no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, los datos muestrales de la diferencia de la eficacia provienen de población con distribución normal.

Del análisis exploratorio de las figuras 43 y 44, se observa en el gráfico Q-Q normal y el histograma que la dispersión de los datos muestrales de la diferencia de la eficacia se encuentran al centro.

Es decir, los datos muestrales de la eficacia provienen de población con distribución normal.

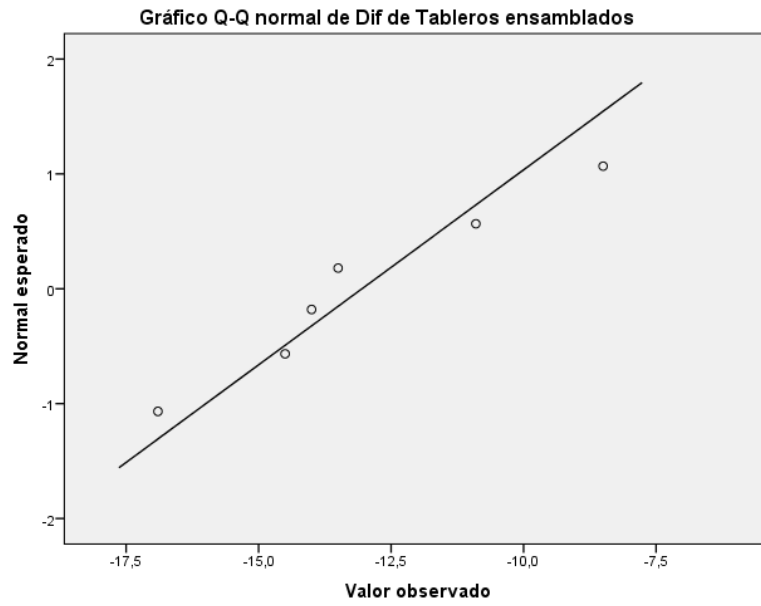


Figura 43. Gráfico Q-Q normal de la diferencia del nivel de eficacia
Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

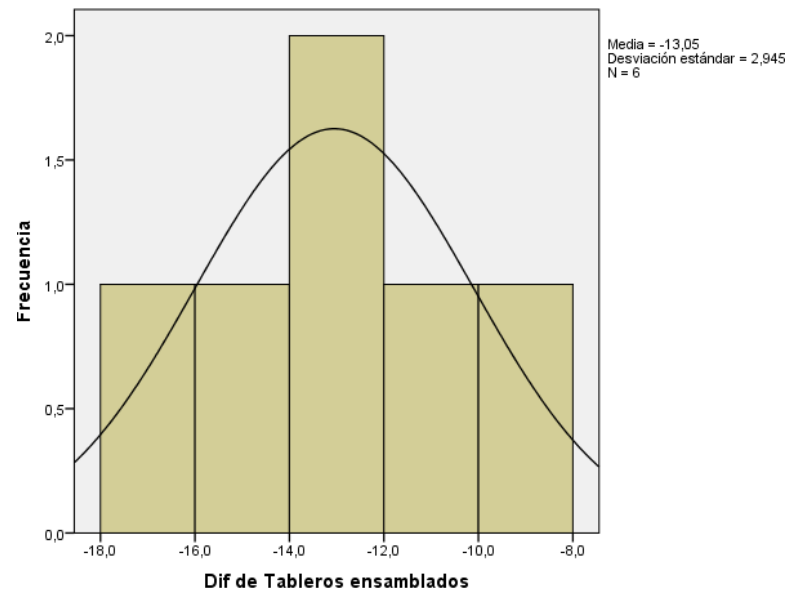


Figura 44. Histograma de la diferencia del nivel de eficacia
Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

3.3. Contrastación de la hipótesis

Realizada a la hipótesis general

Ho: La gestión de procesos NO mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate.

Ha: La gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate.

Tabla 22. *Estadísticas muestral relacionadas de la hipótesis general*

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error
Par 1	Rendimiento de mano de obra pretest	.037717	6	.0007985	.0003260
	Rendimiento de mano de obra postest	.050967	6	.0012941	.0005283

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Tabla 23. *Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis general*

		Correlaciones de muestras emparejadas		
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Rendimiento de mano de obra pretest & Rendimiento de mano de obra postest	6	.907	.000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Tabla 24. *Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general*

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Rendimiento de mano de obra pretest - Rendimiento de mano de obra postest	-.0132500	.0018960	.0007741	-.0152398	-.0112602	-17.118	5	.000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Regla de decisión:

Ho: μ productividad antes \geq μ productividad después

Ha: μ productividad antes $<$ μ productividad después

De la tabla 24, queda demostrado estadísticamente que la media del nivel de productividad antes = 0.037717 es menor que la media de la productividad después = 0.050967

Por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu$ productividad precedentemente $\geq \mu$ productividad posteriormente, en tal conocimiento se rechaza la hipótesis nula que indica que la gestión de procesos NO mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., y no se rechaza la hipótesis alterna, por lo cual la gestión de procesos mejora la Productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C.

Hipótesis específica N°1

H_0 : La gestión de procesos NO mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate.

H_a : La gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate.

Tabla 25. Estadísticas de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°1

Estadísticas de muestras emparejadas					
	Media	N	Desviación estándar	Media de error	
Par 1	% Utilización de mano de obra pretest	79.950	6	1.5502	.6329
	% Utilización de mano de obra postest	92.050	6	1.3187	.5384

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Tabla 26. Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°1

Correlaciones de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
Par 1	6	.904	.000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Tabla 27. Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°1

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	% Utilización de mano de obra pretest - % Utilización de mano de obra posttest	-12.1000	2.2565	.9212	-14.4681	-9.7319	-13.135	5	.000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Regla de decisión:

Ho: μ eficiencia antes \geq μ eficiencia después

Ha: μ eficiencia antes $<$ μ eficiencia después

De la tabla 25, queda verificado estadísticamente que la media del nivel de eficiencia antes = 79.950 es menor que la media de la eficiencia después = 92.050

Por consiguiente, no se cumple Ho: μ eficiencia antes \geq μ eficiencia después, en tal razón se rechaza la hipótesis nula que indica que la gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., y no se rechaza la hipótesis alterna, por lo cual la gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C.

Hipótesis específica N°2

Ho: La gestión de procesos NO mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate.

Ha: La gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate.

Tabla 28. Estadísticas de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°2

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error
Par 1	% Tableros ensamblados pretest	75.533	6	1.8608	.7597
	% Utilización de mano de obra posttest	92.050	6	1.3187	.5384

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Tabla 29. *Correlaciones de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2*

Correlaciones de muestras emparejadas			
	N	Correlación	Sig.
Par 1 % Tableros ensamblados pretest & % Utilización de mano de obra postest	6	.902	.000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Tabla 30. *Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica N°2*

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 % Tableros ensamblados pretest - % Utilización de mano de obra postest	-16.5167	2.5530	1.0422	-19.1958	-13.8375	-15.847	5	.000

Fuente. Elaboración propia con SPSS 24.

Regla de decisión:

Ho: μ eficacia antes \geq μ eficacia después

Ha: μ eficacia antes $<$ μ eficacia después

De la tabla 28, queda demostrado estadísticamente que la media del nivel de eficacia antes = 75.533 es menor que la media de la eficacia después = 92.050

Por consiguiente, no se cumple Ho: μ eficacia antes \geq μ eficacia después, en tal razón se rechaza la hipótesis nula que indica que la gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., y no se rechaza la hipótesis alterna, por lo cual la gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

1- Se comprueba que la aplicación de Gestión por procesos tiene un impacto positivo en la mejora de la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C. en 35.1%, hallándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,907.. Este resultado corrobora las conclusiones de las tesis de Cabezas (2014), quien refiere que la selección de las soluciones viables para la empresa permite además el incremento de la capacidad de producción en un 50%, esto se debe a que en la actualidad el valor de producción diaria es de 2 unidades, con la propuesta se estima conseguir 3 unidades, sin olvidar que el incremento en la productividad es notorio llegando a obtener como resultado un valor estimado de 74.24%, lo que significa un aumento de 16.35% de la productividad con relación al año 2013.

2- Por otro lado, con la investigación se ha confirmado que la gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C. en 15.1%, hallándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,904. Los resultados se corroboran con las conclusiones de la tesis de Almeida y Olivares (2013), quienes señalan que la gestión de procesos en el área de producción se basó en la aplicación de las metodologías de 5S, distribución de planta y sistemas de producción modular que nos ayudó a incrementar la eficiencia mejorando las condiciones de trabajo y reduciendo los tiempos de entrega a los clientes; con lo cual se logró mejorar la eficiencia de 69.03% a 80.15%, esto seguiría aumentando en el transcurso del tiempo.

3- Por último, con la investigación se ha verificado que la gestión de procesos mejora la eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C. en 17.3%, hallándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,902. Este resultado corrobora las conclusiones de la tesis de Almeida y Olivares (2013), quienes señalan que la gestión de procesos en el área de producción se basó en la aplicación de las metodologías de 5S, distribución de planta y sistemas de producción modular que nos ayudó a incrementar la eficacia mejorando las condiciones de trabajo y reduciendo los tiempos de entrega a los clientes; lográndose obtener una eficacia de 97.93%.

V. CONCLUSIONES

1. Del análisis de los resultados en la investigación, se contempla que la gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C. en 35.1 %, Encontrándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,907.

Los deducciones estadísticas de la comparación de medias que se realizó con la prueba T- STUDENT para muestras relacionadas en el pre y post test, calculadas en un promedio de tiempo de 12 meses confirmaron la aprobación de la hipótesis general, manifestando así que la productividad mejora en 35.1 % en el 2018.

Entonces, se aprueba la hipótesis general: la gestión de procesos mejora la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.

Estadísticamente queda evidenciado que la gestión de procesos mejora la productividad en 35.1 %.

2. De lo obtenido en la investigación, se aprecia que la gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C. en 15.1%, encontrándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,904.

Los estadísticos de la contrastación de medias que se realizó con la prueba T STUDENT para muestras relacionadas en el pre y post test, valuadas en un promedio de tiempo de 12 meses ratificaron la aceptación de la hipótesis específica 1, manifestando así que la eficiencia mejora en 15.1% en el 2018.

Por lo tanto, se aprueba la hipótesis específica 1: la gestión de procesos mejora la eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.

Estadísticamente queda justificado que la gestión de procesos mejora la eficiencia en 15.1%.

3. Lo obtenidos en la investigación, se aprecia que la gestión de procesos mejora la eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C. en 17.3%, encontrándose un valor calculado para $p = 0,000$ a un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de correlación 0,902.

Los resultados estadísticos de la contrastación de medias que se realizó con la prueba T STUDENT para muestras relacionadas en el pre y post test, evaluadas en un promedio de tiempo de 12 meses confirmaron la aceptación de la hipótesis específica 2, evidenciando así que la eficacia mejora en 17.3% en el 2018.

Por lo tanto, se aprueba la hipótesis específica 2: la gestión de procesos mejora la eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.

Estadísticamente queda demostrado que el estudio del trabajo mejora la eficacia en 17.3%.

VI. RECOMENDACIONES

- 1- En la empresa Provejec S.A.C., se deberá continuar desarrollando las destrezas de los trabajadores de la fabricación de tableros de transferencia automática a fin de continuar mejorando la productividad, ya que como se observa en las mediciones realizadas hay un potencial para seguir incrementando resultados positivos respecto al N° tableros de transferencia ensamblados (real), manteniendo en promedio las horas hombre de ensamble (real en horas).

Para ello es importante, continuar optimizando el tiempo de ensamble (real en horas) buscando incrementar la fabricación de tableros de transferencia automática, para lo cual se debe lograr un mayor flujo del proceso eliminando actividades que no agregan valor, así como aquellos tiempos improductivos detallados en el diagrama de análisis del proceso.

- 2- En la empresa Provejec S.A.C., será de vital importancia que los colaboradores tengan un conocimiento integral del proceso de fabricación de tableros de transferencia automática a fin que puedan optimizar el N° tableros de transferencia ensamblados (real) y a la vez buscar optimizar el % Utilización de mano de obra que actualmente representa una oportunidad de mejora, para lo cual se deberá desarrollar las habilidades y destrezas de los trabajadores buscando mejorar el tiempo de ensamble de tableros de transferencia automática.

Por lo tanto, en la empresa de fabricación de tableros de transferencia automática, se deberá estar enfocados en la optimización del uso del recurso mano de obra buscando oportunidades de mejora a fin incrementar permanentemente la eficiencia.

- 3- En la empresa Provejec S.A.C., al igual que en los casos anteriores será relevante en la fabricación de tableros de transferencia automática, incrementar en forma sostenida el % tableros de transferencia ensamblados mejorando el total de N° tableros de transferencia ensamblados (real), lo cual apoyará en la mejora de la eficacia.

Por lo tanto, en la empresa de fabricación de tableros de transferencia automática, se deberá estar enfocados en la maximización del cumplimiento de las metas enfocándose en nuevas oportunidades de mejora a fin incrementar permanentemente la Eficacia reduciendo el tiempo de ensamble (real en horas).

VII. REFERENCIAS

REFERENCIAS

- ALMEIDA Ñaupas, Jhonny Edwin y OLIVARES Rosas, Nilton Genaro. 2013.** *Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa MODETEX.* UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES. Lima : Tesis de grado, 2013. pág. 218.
- ANGULO Parra, Yolanda. 2009.** *Etica y valores I.* Tercera Edición. Mexico : Santillana, 2009. pág. 199. ISBN: 6070102738.
- ARIAS, Fidias. 2012.** *El proyecto de investigación.* Sexta edición. Caracas : Editorial Episteme, 2012. pág. 95. ISBN: 9789800738689.
- BERNAL Torres, Cesar Augusto. 2010.** *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales.* Tercera Edición. Bogota : Pearson Education, 2010. pág. 322. ISBN: 978-958-699-128-5.
- BONILLA, Elssy y RODRIGUEZ, Penelope. 2005.** *Mas alla del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales.* Bogota : Norma, 2005. pág. 421. ISBN: 9789586958387.
- BRAVO Carrasco, Juan. 2013.** *Gestión de Procesos - Valorando la práctica.* Quinta Edición. Santiago de Chile : Editorial Evolución S.A., 2013. pág. 346. ISBN: 978-956-7604-24-1.
- BRAVO CARRASCO, Juan. 2008.** *Gestión de Procesos con Responsabilidad social.* Primera Edición. Santiago de Chile : Editorial Evolución S.A., 2008. pág. 401. ISBN: 956-7604-08-8.
- CABEZAS, Juan. 2014.** *Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos CIA. LTDA.* UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO. Ambato : Tesis de grado, 2014. pág. 209.
- CARRO Paz, Roberto y GONZALEZ Gomez, Daniel. 2014.** *Administración de Operaciones.* Mar del Plata : Nueva Libreria, 2014. pág. 432. ISBN: 9789871871223.
- CASO Neira, Alfredo. 2006.** *Tecnicas de medición de trabajo.* Segunda Edición. Madrid : FC Editorial, 2006. pág. 231. ISBN: 9788496169890.
- CASTAÑEDA Huamán, D'jaida, JUÁREZ Suyon, José Giancarlo y CASTAÑEDA Huamán, D'jaida Lissete. 2016.** *Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa*

procesadora Perú Sac basado en Lean Manufacturing. UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN. Pimentel : Tesis de Grado, 2016. pág. 166.

COLLEL, Francisco. 2013. Collelca. [En línea] 04 de 04 de 2013. <https://collelca.wordpress.com/2013/04/04/evolucion-de-la-gestion-por-procesos/>.

GARCIA Cantu, Alfonso. 2011. *Productividad y reducción de costos*. Segunda edición. Ciudad de Mexico : Editorial Trillas, 2011. pág. 304. ISBN: 978-607-17-0733-8.

GARCIA Criollo, Roberto. 2005. *Estudio del Trabajo - Ingeniería de métodos y medición de trabajo*. Segunda Edición. Monterrey : McGraw-Hill, 2005. pág. 458. ISBN: 970-10-4657-9.

GOMEZ, Ray. 2016. *Plan de mejora de la productividad en la producción de cuero en la empresa Tenería San Jose CIA. LTDA, planta 1*. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO. Ambato : Tesis de Grado, 2016. pág. 159.

GUTIERREZ Pulido, Humberto. 2014. *Calidad y Productividad*. Cuarta Edición. Mexico : McGraw Hill, 2014. pág. 402. ISBN: 978-607-15-1148-5.

HERNANDEZ Sampieri, Roberto, FERNANDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. 2014. *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. Mexico D.F. : McGraw Hill, 2014. pág. 600. ISBN: 978-145-622-396-0.

KANAWATY, George. 1996. *Introducción al estudio del trabajo*. Cuarta Edición. Ginebra : Oficina Internacional del trabajo, 1996. pág. 521. ISBN: 9223071089.

KOONTZ, Harold y WEIHRICH, Heinz. 2003. *Administración: Una perspectiva global*. Edición 12a. Mexico : Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2003. ISBN: 9789701039496.

MALDONADO, Jose Angel. 2018. *Gestión de procesos*. Málaga : Propio, 2018. pág. 300. ISBN: 978-84-694-8504-0.

MEDIANERO Burga, David. 2016. *Productividad Total*. España : Macro, 2016. pág. 320. ISBN: 9786123044152.

MINIAGUDO, María. 2014. *Gestión por procesos para el área de producción de la empresa textil Tex-moda*. Universidad técnica de Ambato, Ambato, Ecuador : 2014.

MUÑOZ Giraldo, Jose Federman, QUINTERO Corzo, Josefina y MUNEVAR Molina, Raúl Ancizar. 2001. *Como desarrollar competencias investigativas en educación*. Bogota : Magisterio Editorial, 2001. pág. 246. ISBN: 9786079627423.

PACHECO E., Arturo Andrés; BACA, Gabriel ; CRUZ, Margarita; CRISTOBAL, Marco Antonio; BACA C., Gabriel; GUTIERREZ, Juan Carlos;

RIVERA, Angel Eustorgio; RIVERA, Igor Antonio; OBREGON, Maria Guadalupe;. 2013. *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Primera edición. Mexico : Grupo editorial Patria, 2013. pág. 372. ISBN: 978-970-817-077-2.

PADILLA Atoche, Gerardo Andres. 2017. *Aplicación de la gestión de procesos para la mejora de la productividad en el área de operaciones en la empresa EEDE tarjetas Peruanas Prepago S.A.* UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Lima : Tesis de Grado, 2017. pág. 105.

PEREZ Fernandez de Velazco, Jose Antonio. 2016. *Gestion por procesos*. Quinta Edición. España : ESIC Editorial, 2016. pág. 307. ISBN: 9788473568548.

PROKOPENKO, Joseph. 1989. *La Gestión de la Productividad. Manual Práctico*. Primera Edición. Ginebra : Oficina Internacional del Trabajo, 1989. pág. 317. ISBN 92-2-305901-1.

ROMAN, Ruth Esperanza. Una Mirada a la evolución de la productividad industrial LN colombia. [En línea] file:///C:/Users/Carlos/Downloads/6043-27742-1-PB.pdf.

SAMUELSON, Paul y NORDHAUS, William. 2005. *Economía*. Decimoctava Edición. Mexico : McGraw hill, 2005. pág. 810. ISBN: 8448136322.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. 2015. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta*. Lima : San Marcos E.I.R.L., 2015. ISBN: 9786123028787.

VIII. ANEXOS

1- Fichas de Recolección de datos

Anexo 1. *Ficha de recolección de datos - Gestión de procesos*



Ficha de Recoleccion de datos: Fabricación de tableros de transferencia automática		
Fecha:	nov 17 a oct 18	
Variable Independiente:	Gestión de Procesos	
Dimensión:	Medición de trabajo	
Indicador:	% Tiempo de ensamble	
Observación	Tiempo de ensamble (programado horas)	Tiempo de ensamble (real horas)
1	773	992
2	707	918
3	731	903
4	768	980
5	745	913
6	800	997
7	772	861
8	800	878
9	827	917
10	814	886
11	821	920
12	813	888

Fuente: Base datos Provejec S.A.C.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos - Productividad



Ficha de Recoleccion de datos: Fabricación de tableros de transferencia automática						
Fecha:	nov 17 a oct 18					
Variable Dependiente:	Productividad					
Dimensión:	Eficiencia				Eficacia	
Indicador:	Rendimiento de Mano de obra		% Utilización de mano de obra		% Tableros ensamblados	
Observación	N° tableros ensamblados (Real)	Horas hombre de ensamble(utilizado)	Horas hombre de ensamble(Programado)	Horas hombre de ensamble (total real)	N° Tableros de trasferencia ensamblados (real)	N° tableros de transferencia ensamblados (programdo)
1	39	994,8	800	994,8	39	50
2	37	988,9	768	988,9	37	48
3	38	1018	832	1018	38	52
4	36	975,8	768	975,8	36	48
5	38	1002,5	800	1002,5	38	50
6	37	983,2	800	983,2	37	50
7	45	922	832	922	45	52
8	44	872,3	800	872,3	44	50
9	45	879,1	800	879,1	45	50
10	46	895	832	895	46	52
11	45	854	800	854	45	50
12	46	897,2	832	897,2	46	52

Fuente: Base datos Provejec S.A.C.

TÍTULO	PREGUNTA DE INVESTIGACION	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Gestión de procesos para la mejora de la productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Gestión de procesos	La gestión de procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente (Bravo, 2013, p.31).	La investigación se fundamenta en el estudio de la variable Gestión de Procesos que será medida a través de la medición del trabajo, en el porcentaje de tiempo de ensamble.	Medición del trabajo	% Tiempo de ensamble	Razón	Registros en Formatos de Recolección de datos
	¿De qué manera la Gestión de procesos mejora la Productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018?	Determinar de qué manera la Gestión de procesos mejora la Productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.	La Gestión de procesos mejorará la Productividad en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.							
	PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	Productividad	Uso eficiente de los recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información - en la producción de diversos bienes y servicios (Prokopenko, 2012, p.3).	La investigación se fundamenta en el estudio de la variable Productividad que será medida a través de la eficiencia y eficacia, en la utilización de los recursos y el cumplimiento de las metas.	Eficiencia	Rendimiento mano de obra		
	¿De qué manera la Gestión de procesos mejora la Eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018?	Determinar de qué manera la Gestión de procesos mejora la Eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.	La Gestión de procesos mejorará la Eficiencia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.					% Utilización mano de obra		
¿De qué manera la Gestión de procesos mejora la Eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018?	Determinar de qué manera la Gestión de procesos mejora la Eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.	La Gestión de procesos mejorará la Eficacia en la fabricación de tableros de transferencia automática en Provejec S.A.C., Ate, 2018.	Eficacia					% Tableros ensamblados		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: **GESTIÓN DE PROCESOS**

N ^o	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Medición del trabajo								
1	% Tiempo de ensamble	X		X		X		
2								
3								
4								
5								
6								
		Si	No	Si	No	Si	No	
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg: RAMIRO SALAS ZEBALLOS DNI: 04403943

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

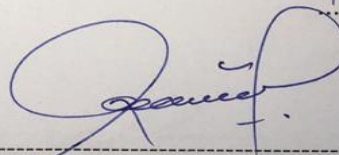
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

17 de 11 del 2018



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: Productividad

N ^o	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	Rendimiento de mano de obra	X		X		X		
2	%Utilización de mano de obra	X		X		X		
3								
4								
5								
6								
DIMENSIÓN 2: Eficacia								
1	% Tableros ensamblados	X		X		X		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. D^o/ Mg: RAMIRO SALAS ZEBALLOS DNI: 04403943

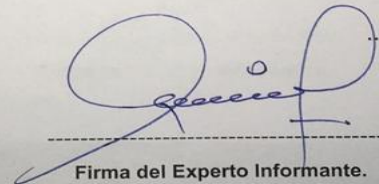
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

17 de 11 del 2018
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: GESTIÓN DE PROCESOS

N ^o	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Medición del trabajo							
1	% Tiempo de ensamble	X		X		X		
2								
3								
4								
5								
6								
		Si	No	Si	No	Si	No	
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Ing. ZUNIGA FIESTAS LUIS ALFREDO DNI: 0710 6594

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL


.....de.....del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: Productividad

N ^o	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	Rendimiento de mano de obra	X		X		X		
2	%Utilización de mano de obra	X		X		X		
3								
4								
5								
6								
DIMENSIÓN 2: Eficacia								
1	% Tableros ensamblados	X		X		X		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ZÚNIGA FIESTAS LUIS ALFREDO DNI: 07106594

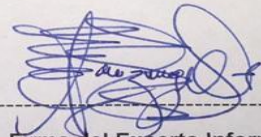
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Firma del Experto Informante.

.....de.....del 2018

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: Productividad

N ^o	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
1	Rendimiento de mano de obra	X		X		X		
2	%Utilización de mano de obra	X		X		X		
3								
4								
5								
6								
DIMENSIÓN 2: Eficacia								
1	% Tableros ensamblados	X		X		X		
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: D. MAZCO ESCOBAR, DILSON DNI: 07174462

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

...18 de ...1... del 2018

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


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: GESTIÓN DE PROCESOS

N ^o	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Medición del trabajo							
1	% Tiempo de ensamble	X		X		X		
2								
3								
4								
5								
6								
		Si	No	Si	No	Si	No	
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ANAZCO ESCOBAR DIXON DNI: 88124462

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

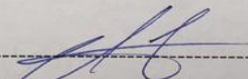
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

18 de 11 del 2018


Firma del Experto Informante.