



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de
polos de la empresa Peruvian Fit S.A.C, Lima 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Yaipen Salinas, Jefferson Raphael (ORCID: 0000-0003-2158-7560)

ASESOR:

Dr. Diaz Dumont, Jorge Rafael (PhD) (ORCID: 0000-0003-0921-338X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis padres, quienes son mi guía y ejemplo de superación. Gracias por confiar en mí, brindarme su apoyo en cada decisión tomada, en cada etapa de mi vida y por su gran amor incondicional. A mis hermanos, porque ustedes han motivado mis sueños y esperanzas, por su amor y paciencia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme fortaleza y sabiduría; a todos mis profesores, quienes, con su experiencia y apoyo contribuyeron con el fortalecimiento mis competencias como ingeniera. A mi asesor el Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont. Gracias por compartir su conocimiento, su apoyo y compromiso durante el desarrollo de la presente tesis.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE POLOS DE LA EMPRESA PERUVIAN FIT S.A.C, LIMA 2019”. la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial

.....

Jefferson Raphael Yaipen Salinas

DNI: 76638890

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	iv
PRESENTACIÓN	v
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	
Realidad Problemática	16
1.1.1 Realidad Internacional	16
1.1.2 Realidad Nacional	17
1.1.3 Realidad Problemática Local	19
1.2. Trabajos previos	28
1.2.1 Antecedentes Nacionales	28
1.2.2 Antecedentes Internacionales	29
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.3.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo	31
1.3.1.1 Estudio de Métodos	31
1.3.1.2 Medición de Tiempos	33
1.3.1.3. Tiempo Estándar	34
1.3.2. Variable dependiente (y): Productividad	36
1.3.2.1 Eficiencia	37
1.3.2.2. Eficacia	38
1.4. Formulación del problema	38
1.4.1. Problema General	38
1.4.2. Problemas Específicos	38
1.5. Justificación del Estudio	38
1.5.1. Justificación Teórica	38

1.5.2. Justificación Metodológica	38
1.5.3. Justificación Práctica	39
1.5.4. Justificación Social	39
1.5.5. Justificación económica	39
1.6 Hipótesis	39
1.6.1. Hipótesis General	39
1.6.2. Hipótesis Específicas	39
1.7. Objetivos	40
1.7.1. Objetivo General	40
1.7.2. Objetivos Específicos	40
II. MARCO METODOLÓGICO	
2.1. Tipo y diseño de investigación	42
2.1.1. Tipo de investigación: Aplicada	42
2.1.2. Diseño de investigación: Cuasiexperimental y longitudinal	42
2.1.2.1 Cuasiexperimental	42
2.1.2.2 Longitudinal	42
2.1.2.3 Nivel de investigación: Explicativo	42
2.1.2.4 Enfoque de la investigación: Cuantitativo	42
2.2. Operacionalización de las variables.	43
2.2.1 Variable independiente: Estudio del Trabajo	43
2.2.2 Variable dependiente: Productividad	45
2.2.3 Matriz de operazonalización	46
2.3. Población y muestra	47
2.3.1 Población	47
2.3.2 Muestra	47
2.3.3 Muestreo	47
2.4. Técnicas, Instrumentos de recolección de datos, Validación y Confiabilidad.	47
2.4.1 Técnicas de recolección de datos	47

2.4.2 Instrumento de recolección de datos.	48
2.3.3 Validez de instrumentos	48
2.4.4 Confiabilidad de instrumentos	48
2.5. Métodos de análisis de datos	49
2.5.1 Análisis Descriptivo	49
2.5.2 Análisis Inferencial	49
2.6. Aspectos Éticos	49
2.7. Desarrollo de la propuesta	50
2.7.1 Situación actual	50
2.7.2 Propuesta de mejora	57
2.7.2.1 Cronograma de funcionamiento	58
2.7.3 Implementación de la Propuesta de mejora	59
2.7.4 Resultado e la implementación	77
2.7.4.1 Situación antes de la mejora (Pre-test)	77
2.7.4.2 Situación después de la mejora (Post-test)	91
2.7.4.3 Análisis Económico financiero	106
2.7.4.4 Análisis Descriptivo	110
III. RESULTADOS	
3.1. Análisis descriptivo	112
3.2. Análisis Inferencial	114
IV. DISCUSIÓN	
V. CONCLUSIONES	
VI. RECOMENDACIONES	
VII. ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Importaciones y exportaciones de vestir procedentes de la República Popular China.

Tabla 2: Manufactura: Valor agregado bruto.

Tabla 3: Matriz de Correlación sobre los problemas de la Empresa PERUVIAN FIT S.A.C.

Tabla 4: Los problemas en la Empresa PERUVIAN FIT S.A.C-

Tabla 5: Estratificación de los problemas en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C.

Tabla 6: Matriz de Priorización

Tabla 7: Alternativas de solución

Tabla 8: Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 9: Validación de instrumentos por expertos de la UCV

Tabla 10: Alternativas de solución

Tabla 11: Presupuesto del Proyecto

Tabla 12: Seleccionar

Tabla 13: Beneficios sociales

Tabla 14: Costo de producción (PRE-TEST)

Tabla 15: Seguimiento de tiempos abril 2019 – segundos (PRE-TEST)

Tabla 16: Seguimiento de tiempos abril 2019 – minutos (PRE-TEST)

Tabla 17: Cálculo de número de muestras (PRE-TEST)

Tabla 18: Cálculo del Número de muestras.

Tabla 19: Cálculo del número de muestras

Tabla 20: Cálculo de capacidad instalada

Tabla 21: Cálculo de las unidades programadas.

Tabla 22: Cálculo de Horas Hombre Programadas

Tabla 23: Cálculo de Horas Hombre Reales

Tabla 24: Productividad abril 2019 (PRE-TEST)

Tabla 25: Productividad mayo 2019 (PRE-TEST)

Tabla 26: Productividad junio 2019 (PRE-TEST)

Tabla 27: Resultados de Estudio de Métodos

Tabla 28: Registro de toma de tiempos setiembre 2019-segundos

Tabla 29: Registro de toma de tiempos Setiembre 2019 – minutos

Tabla 30: Cálculo de número de muestras

Tabla 31: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de setiembre

Tabla 32: Cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de polo (POST – TEST)

Tabla 33: Resultados Estudio de Tiempo (PRE – TEST vs. POST – TEST)

Tabla 34: Cálculo de la capacidad instalada (POST – TEST)

Tabla 35: Cálculo de las prendas programadas (POST – TEST)

Tabla 36: Productividad agosto 2019 (POST - TEST)

Tabla 37: Productividad setiembre 2019 (POST - TEST)

Tabla 38: Productividad octubre 2019 (POST - TEST)

Tabla 39: Resultados Eficiencia, eficacia y Productividad

Tabla 40: Costo de producción (POST-TEST)

Tabla 41: Costo de Producción (Antes-Después)

Tabla 42: Requerimientos para la implementación del Estudio del Trabajo

Tabla 43: Horas - Hombre Utilizadas en el Estudio del Trabajo

Tabla 44: Inversión Total Realizada

Tabla 45: Análisis Económico Antes y Después

Tabla 46: Cálculo de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla 47: Estadística descriptiva de la variable productividad

Tabla 48: Contrastación de la hipótesis general

Tabla 49: Media de la productividad

Tabla 50: Prueba de Wilcoxon de Hipótesis General

Tabla 51: Contrastación de las hipótesis específicas (Eficiencia)

Tabla 52: Media de la eficiencia

Tabla 53: Prueba de Wilcoxon de la primera hipótesis Específica Eficiencia.

Tabla 54: Contrastación de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

Tabla 55: Media de la eficacia

Tabla 56: Prueba de Wilcoxon de la segunda hipótesis Específica Eficacia

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ranking mundial del Sector Textil y Confecciones 2017

Figura 2: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO (ISHIKAWA)

Figura 3: Diagrama de Pareto sobre los problemas de la Empresa PERUVIAN FIT SAC.

Figura 4: Diagrama de Operaciones T-SHIRT

Figura 5: Ciclo de tiempo de trabajo

Figura 6: Hoja de Ingeniera (Seguimiento de tiempos potenciales con cronómetro)

Figura 7: Factores de Productividad de la Empresa

Figura 8: LOPEZ & ALARCON (2014)

Figura 9: Diagrama de Medición de Tiempos.

Figura 10: Localización.

Figura 11: Organigrama de la empresa.

Figura 12: Distribución de planta

Figura 13: Cronograma de actividades del proyecto

Figura 14: DAP de elaboración de T-SHIRT (PRE-TEST)

Figura 15: DAP de la elaboración de T-Shirt de la empresa Peruvian FIT S.A.C

Figura 16: Distribución de planta (POST-TEST)

Figura 17: Luz fluorescente – antes

Figura 18: Luz fluorescente – Después

Figura 19: Telas - antes

Figura 20: Telas – Después

Figura 21: Hilos - antes

Figura 22: Hilos – después

Figura 23: Capacitación

Figura 24: Diagrama de operaciones

Figura 25: Diagrama de análisis de procesos

Figura 26: Productividad PRE-TEST

Figura 27: Diagrama de Operaciones de la elaboración del polo de la Empresa Peruvian Fit SAC. (POST-TEST)

Figura 28: Diagrama de Actividades del Proceso de elaboración del polo (POST – TEST)

Figura 29: Resultado del Estudio de Métodos

Figura 30: Resultados de Estudio de Tiempos

Figura 31: Resultados: Eficiencia Eficacia y Productividad (ANTES Y DESPUÉS)

Figura 32: Diferencia de Costo por producir un polo

Figura 33: Comparación de productividad

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE POLOS DE LA EMPRESA PERUVIAN FIT S.A.C, LIMA 2019”, tuvo como objetivo general el determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Peruvian Fit S.A.C, Lima 2019, siendo la población de 78 estudiada está conformada por los meses desde abril a octubre del año 2019; teniendo como variable independiente: Estudio del trabajo, y variable dependiente: eficiencia y eficacia.

El presente estudio se abordó en un enfoque cuantitativo de investigación, diseño cuasi experimental y nivel explicativo; los instrumentos abordados para medir la variable dependiente de eficiencia y eficacia fueron las fórmulas validadas por juicio de expertos relacionadas con el índice de frecuencia de eficiencia y los índices de frecuencia de eficacia, cuyos resultados se presentan en tablas y figuras.

La principal conclusión implica que: La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la elaboración de T-shirt en la empresa Peruvian Fit S.A.C, Lima 2019.

Palabras Claves: Estudio del Trabajo, eficiencia, eficacia, productividad.

ABSTRACT

This research project entitled “APPLICATION OF THE WORK STUDY TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE POLE LINE OF THE COMPANY PERUVIAN FIT SAC, LIMA 2019”, had as a general objective to determine how the application of the work study improves productivity in the development of T-shirt in the textile manufacturing company Peruvian Fit SAC, Lima 2019, being the population studied is made up of the months of May to October of the year 2019; having as independent variable: Study of the work, and dependent variable: efficiency and effectiveness.

The present study was addressed in a quantitative approach to research, quasi-experimental design and explanatory level; The instruments addressed to measure the dependent variable of efficiency and effectiveness were the formulas validated by the judgment of experts related to the index of frequency of efficiency and the indexes of frequency of effectiveness, whose results are presented in tables and figures.

The main conclusion implies that: The application of the work study improves productivity in the development of T-shirt in the company Peruvian Fit S.A.C, Lima 2019.

Keywords: Work Study, efficiency, effectiveness, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.3. Realidad Problemática

1.1.1. Realidad Internacional

A nivel mundial el área textil en los últimos años ha sufrido cambios por la globalización económica. Se puede observar, como la tendencia ha desplazado de dichas industrias a partir de países en crecimiento a países que se están desarrollando con materia prima y mano de obra devaluada, por ejemplo, es el caso en china. Por lo tanto, se tiene que considerar que los países desarrollados aún tienen sus productos, nuevos equipos, nueva tecnología y toma del mando en cooperación comercial e internacional. La República Popular China llena al mercado de productos, la cual ha tenido un gran impacto en los productos elaborados en cada país en las que llegan, también algunas empresas se han puesto en alerta de amenaza debido al bajo precio que ponen en el mercado, la cual estas han modificado las estrategias para el comercio textil.

Tabla 1. *Importaciones y exportaciones de vestir procedentes de la República Popular China.*

Exportadores	Camisas		Medias y similares		Pantalones y shorts		Polos		Ropa interior		Otras 10 categorías
	P. FOB menor o igual a**:	Derecho antidumping	P. FOB menor o igual a**:	Derecho antidumping	P. FOB menor o igual a**:	Derecho antidumping	P. FOB menor o igual a**:	Derecho antidumping	P. FOB menor o igual a**:	Derecho antidumping	Derecho antidumping
Jiangsu Sainly Techowear		1.00		0.14		0.71		0.64		0.57	0.00
Suzhou Meilin Import and Export		1.00		0.14		0.53		0.29		0.57	0.00
Jiangsu Sainly Land-Up Pro-Trading		1.00		0.14		0.24		0.64		0.57	0.00
Xiamen C&D		1.00		0.14		0.21		0.12		0.57	0.00
Ningbo Jin Mao Import and Export		0.24		0.14		0.22		0.18		0.57	0.00
Ningbo Textiles Import & Export	6.73	1.00	1.24	0.14	15.98	2.23	4.33	0.64	1.59	0.57	0.00
China-Base Ningbo Foreign Trade		0.64		0.14		3.73		0.64		0.57	0.00
Pollux Enterprise		1.00		0.14		3.73		0.64		0.57	0.00
Jiangsu Sainly Hantang Trading		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
Elite Enterprise		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
Demás exportadores chinos		1.00		0.14		3.73		0.64		0.57	0.00

Fuente: <https://elcomercio.pe/economia/peru/importacion-ropa-china>

En la tabla 1 nos muestra 1er y 2do semestre del 2017 cuantos polos, camisas y pantalones hay exportados a China, se incrementó en 3.3%, por otro lado, se debe mencionar que los pantalones y shorts, tuvo un incremento drástico en 1.440% y 2.238%. En los demás casos hubo una variación de 30%, 100% y 200%.

Las empresas sometidas a estudio, presentan dificultades en el área de producción que son como una PYME, dado que contar con una planta física pequeña, lo cual se hace complicado tener espacios para cada operación, que origina que no cumplan con los pedidos, materia prima sobrante, tiempos elevados de elaboración y desorganización de la planta. También, se ignora los tiempos de producción de productos, por eso el sistema de producción sometido a pedidos ocasiona mermas en utilizar la máquina y la mano de obra.

Cuando nos referimos al estudio de trabajo nos referimos a aquellas dimensiones relacionadas con esta que son; el estudio de métodos y medición de tiempos, tuvo origen desde la Revolución Industrial, que, por la falta de innovadoras formas de establecer y dirigir las Industrias en aumento, es por eso, se vio impulsado por el incremento en producción – como por ejemplo en los Estados Unidos - tras acabar la segunda guerra mundial. Según Niebel (2004, p. 9). El padre del moderno estudio de tiempos en EE. UU es Frederick W. Taylor.

1.3.1. Realidad nacional

El sector de confecciones y textilera en los últimos años ha tomado significativamente importancia y consideración en el consumo nacional, el conocimiento está tomando relevancia en tal medida de que en la actualidad es considerado un agente determinante para el éxito (Rodríguez, 2016). En nuestro país la economía nacional está representada por unos de los rubros importantes que es el rubro textil, es por eso que los productos son de gran calidad gracias a las materias primas como el algodón. Por eso, las empresas dedicadas a este rubro generan considerable eficiencia en sus técnicas operativas, innovación en los productos o servicios que ofrecen, sin embargo, a la fecha en nuestro país este enfoque es solamente abordado de manera profesional y organizada en las grandes corporaciones.

En los últimos años, la economía peruana atraviesa un crecimiento en la industria textil, sin embargo, esto ha fomentado la llegada de prendas de origen asiático a menor precio que han reducido drásticamente el valor del mercado nacional. Las medianas empresas, se han visto en la obligación de trabajar también ha pedido de países como México y Panamá, las cuales requieren requisitos en sus capacidades operativas. Por

ejemplo, las empresas medianas que se encuentran en Gamarra dependen de las capacidades operativas, y es que su producción está acoplado a la mano de obra de sus trabajadores, lo cual afecta en el control de procedimientos, su alineación a las necesidades del mercado, políticas de crecimientos y rentabilidad.

También la realidad del Perú es otra, hay empresas que trabajan con técnica productiva artesanal y con orientación familiar, es por eso que no cuentan con planificación alguna; la cual el resultado de su trabajo muchas veces es poco rentable. No tienen un orden establecido, tienen problemas de producción debido a las fallas de las máquinas, el personal no está capacitado, no se utiliza el material y equipo de forma correcta, hay muchas mermas, entre otros dilemas. Esta ocasiona no cumplir lo pactado con el cliente, lo cual genera pérdidas a la empresa y disminuye las exportaciones. Por la cual ha ocasionado que Perú descienda en el ranking mundial de textil y confecciones como se visualiza a continuación.

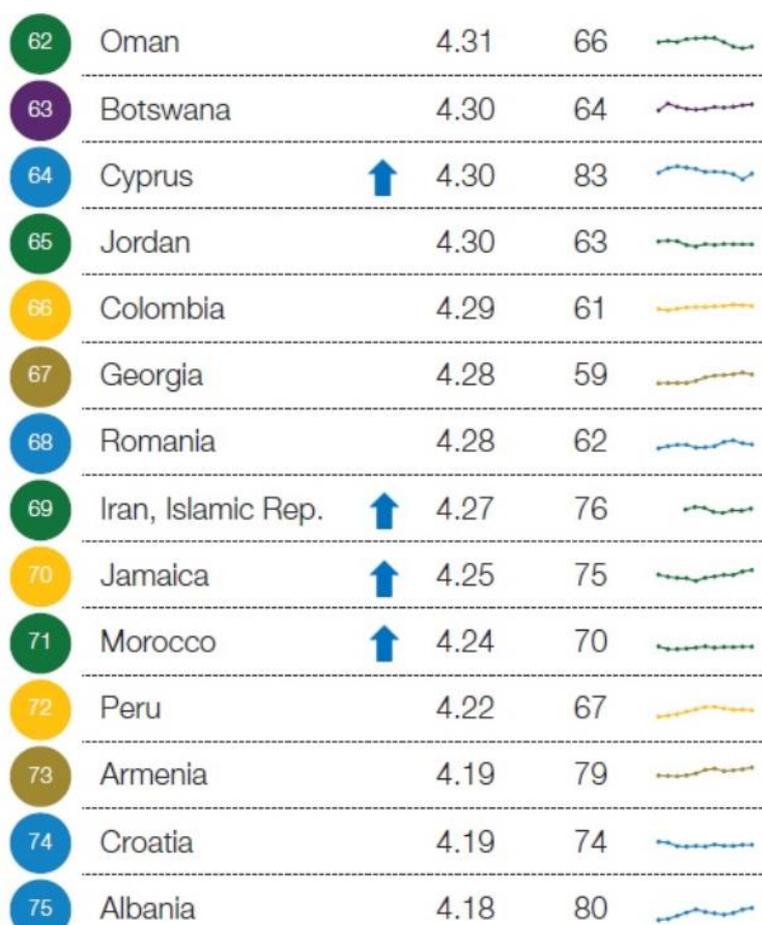


Figura 1. Ranking mundial del Sector Textil y Confecciones 2017

Como se muestra en la figura 1 Perú se encuentra situado en el puesto 72, lo cual se vio afectada al decaer 5 posiciones según lo detallado el año 2018 y 11 posiciones la cual, anteriormente se encontraba en el puesto 61 en la cual se sitió en el año 2013.

Encontrándose la industria textil dentro de la actividad de manufactura, esta acumuló al cuarto trimestre del 2017 una caída de -0.3%, esto debido al decrecimiento en su valor agregado de las industrias de madera y mueble en -19.9% e industria de papel, impresión en -7.5%, a pesar de ello, la industria textil y del cuero mostro un crecimiento de 4.7%.

Tabla 2. Manufactura: Valor agregado Bruto

Cuadro N° 11 MANUFACTURA: VALOR AGREGADO BRUTO (Variación porcentual del índice de volumen físico respecto al mismo periodo del año anterior) Valores a precios constantes de 2007										
Actividad	2016/2015					2017/2016				
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año
Manufactura	-1,3	-5,5	2,4	2,3	-0,6	2,3	4,5	-1,8	-5,5	-0,3
Industria alimenticia	2,4	-18,1	10,9	4,8	-0,8	8,1	21,0	-7,7	-11,4	1,6
Industria textil y del cuero	-3,6	-5,8	-7,3	-2,4	-4,8	1,9	-0,4	10,4	7,7	4,7
Industria de madera y muebles	5,1	-7,3	2,2	2,5	0,8	-9,9	-7,8	-29,9	-28,5	-19,9
Industria del papel, impresión y reproducción de grabaciones	2,2	-0,6	0,0	-2,2	-0,1	-6,9	-3,7	-1,9	-16,8	-7,5
Industria química	1,6	1,5	3,4	2,0	2,1	8,2	2,3	3,2	-3,6	2,4
Fabricación de productos minerales no metálicos	-1,1	2,4	-1,3	-2,4	-0,7	-1,6	-0,6	1,5	-1,6	-0,6
Industrias metálicas básicas	-1,8	4,2	5,1	-1,1	1,6	-4,2	-2,5	-0,5	-2,7	-2,4
Fabricación de productos metálicos	-12,5	-1,8	-3,9	7,3	-2,5	-0,2	-0,3	1,1	2,4	0,8
Otras Industrias manufactureras	-2,8	-8,8	-1,6	8,4	-1,2	10,9	8,0	3,5	-2,9	4,4

Fuente: Ministerio de la Producción

1.1.3 Realidad Problemática local

En PERUVIAN FIT S.A.C. identificado con RUC 20552669569 el cual se encuentra en Mz. X1 Lote 12 Urb. Residencial Lucyana de Carabayllo. Es una fábrica que empezó sus operaciones el año 2013, se dedica a dar el servicio de confección de prenda de tejido de algodón y mezclas para exportación a USA, Canadá, Japón y Europa.

La empresa PERUVIAN FIT S.A.C no es ajena a la realidad problemática que sufren todas las empresas en nuestro país, hoy en día la competencia ha ido incrementado debido al gran número de nuevas empresas textiles en el mercado. Es por eso que se busca nuevas alternativas para lograr cumplir las metas planteadas como la entrega a tiempo de los pedidos, minimizar los costos de fabricación de los materiales elaborados, con el objetivo satisfacer al cliente permitiendo continuar con la preferencia en el mercado. La empresa tiene varios obstáculos en el área de producción ya que no responde a los pedidos a tiempo establecido; por lo que algunos clientes no están satisfechos y consecuentemente pierden dinero.

Lo que se quiere mostrar, es que, con la aplicación del método propuesto en el área de producción, se mejorará e incrementará la productividad, tener mayor control al momento de confeccionar las prendas (Estudio de tiempos) para reducir los retrasos en los despachos. Para armar el Diagrama de Ishikawa, se encontraron problemas de retraso en las entregas de pedidos que son:

- Falta de capacitación.
- Sobretiempos.
- Máquinas operativas por fallas.
- Mala distribución.
- Falta de política ambiental.
- Falta de estandarización de métodos de trabajo.
- Materia prima no conforme
- Tiempos improductivos

Del cual se tomaron para poder armar el diagrama de Ishikawa y posteriormente aplicarle el respectivo análisis.

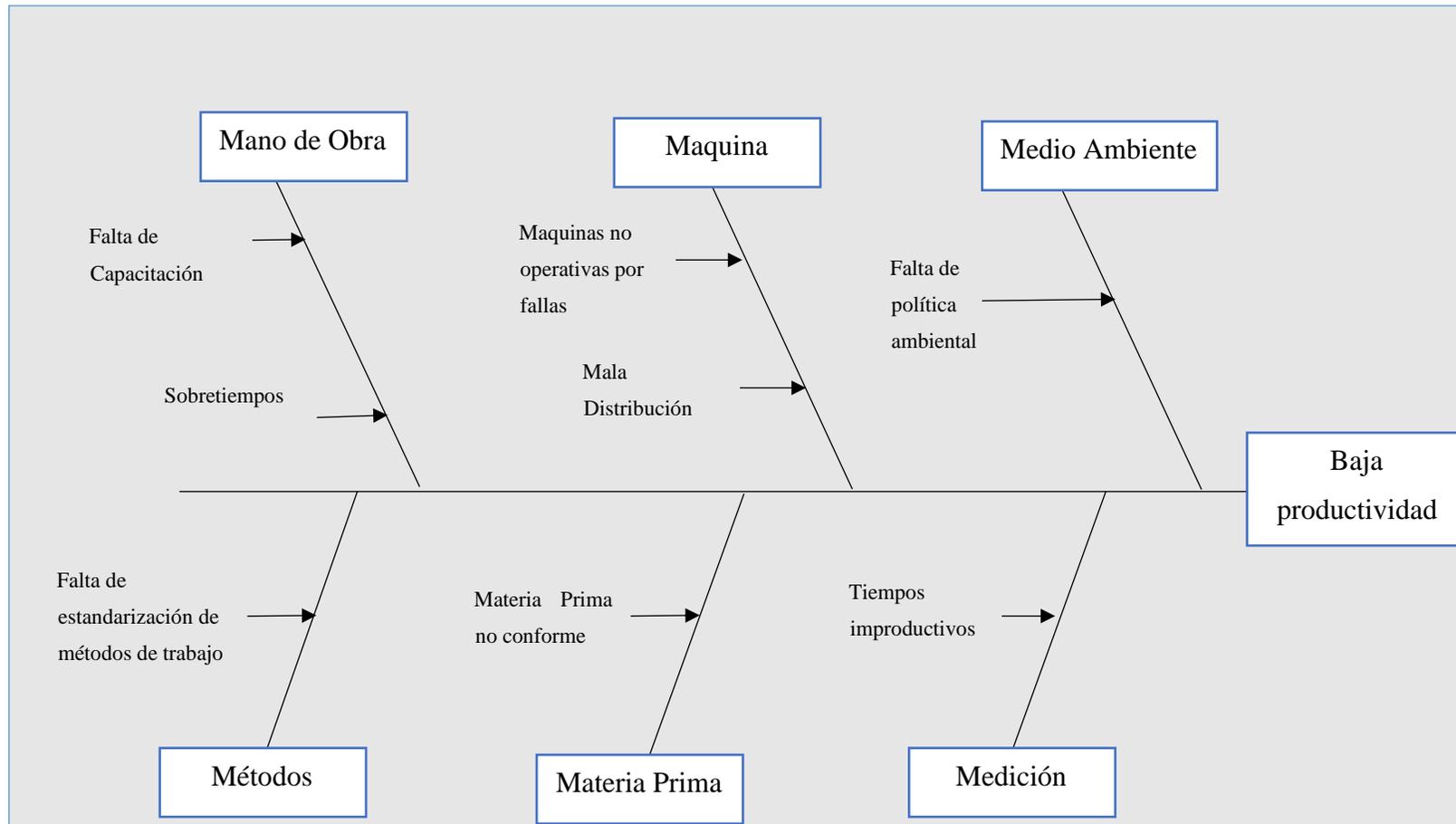


Figura 2. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO (ISHIKAWA)

La figura 2 nos indica una serie de causas que ocasionan el declive de la productividad en la línea de polos de PERUVIAN FIT S.A.C, como se puede detallar una de las causas principales los tiempos improductivos, otra causa mala distribución, falta y estandarización de métodos y la falta de capacitaciones debido a estos problemas se originan varios problemas en la producción.

MATRIZ DE CORRELACIÓN

Para elaborar la matriz de correlación se tomaron las causas que dan origen a la baja productividad de los trabajadores en la línea de producción de polos, se estableció una matriz de correlación donde se otorga valores del 0 al 1 para identificar de manera rápida y determinarlas por las 6 M's el cual nos llevara a un resultad. Dónde:

“0” = NO influye

“1” = Influye

Aquí se puede detallar las causas principales que son lideradas por las 6 M's que son Mano de obra, Materia Prima, Maquinaria, Medio Ambiente, Medición y Método, seguidamente la comparación de las causas secundarias que probablemente estén causando los problemas detectados en cuanto al declive de la productividad de PERUVIAN FIT S.A.C, de aquí derivaremos la sumatoria total, para elaborar la herramienta de Pareto. El cual nos ayudará a hallar las causas que directamente están afectando a la producción en la línea de polos la cual está causando un bajo nivel de productividad, y de esta manera poder tomar acciones correctivas.

Tabla 3. Matriz de Correlación sobre los problemas de la Empresa PERUVIAN FIT S.A.C.

CAUSAS		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Σ	%
P1	Sobretiempos		1	1	0	0	0	0	0	2	8%
P2	Falta de capacitación	1		1	0	0	0	1	0	3	12%
P3	Materia prima no conforme	1	0		0	0	0	0	0	1	4%
P4	Maquinas no operativas por fallas	1	0	0		0	0	0	0	1	4%
P5	Mala Distribución	1	1	0	1		1	0	0	4	16%
P6	Tiempos improductivos	1	1	1	1	1		1	0	6	24%
P7	Falta de estandarización de metodos de trabajo	1	1	1	1	1	1		1	7	28%
P8	Falta de politicas ambientales	0	0	0	0	0	0	1		1	4%
										25	100%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Diagrama de Pareto

Para construir el diagrama de Pareto, se tomó en cuenta la frecuencia de incidentes ocurridos en la empresa en un mes (03-04-19 AL 30-06-19), se entrevistó al personal del área de producción (costura), sobre cuán frecuente son las ocurrencias que ocurren en la empresa, la cual ocasiona pérdidas de tiempo.

Tabla 4. *Los problemas en la Empresa PERUVIAN FIT S.A.C*

CAUSAS	Frecuencia	% porcentaje	acumulado	%Acumulado	80-20
Falta de estandarización de metodos de	7	28%	7	28%	80%
Tiempos improductivos	6	24%	13	52%	80%
Mala Distribución	4	16%	17	68%	80%
Falta de capacitación	3	12%	20	80%	80%
Sobretiempos	2	8%	22	88%	80%
Materia prima no conforme	1	4%	23	92%	80%
Maquinas no operativas por fallas	1	4%	24	96%	80%
Falta de politicas ambientales	1	4%	25	100%	80%
	25				

Fuente: Elaboración Propia (2019)

De la tabla 4, se ordenó de mayor a menor según la frecuencia de los problemas que se registraron en la tabla 3 (anterior), para luego poder armar el diagrama de Pareto y poder detectar los problemas que están entre el rango de 0 al 80%.

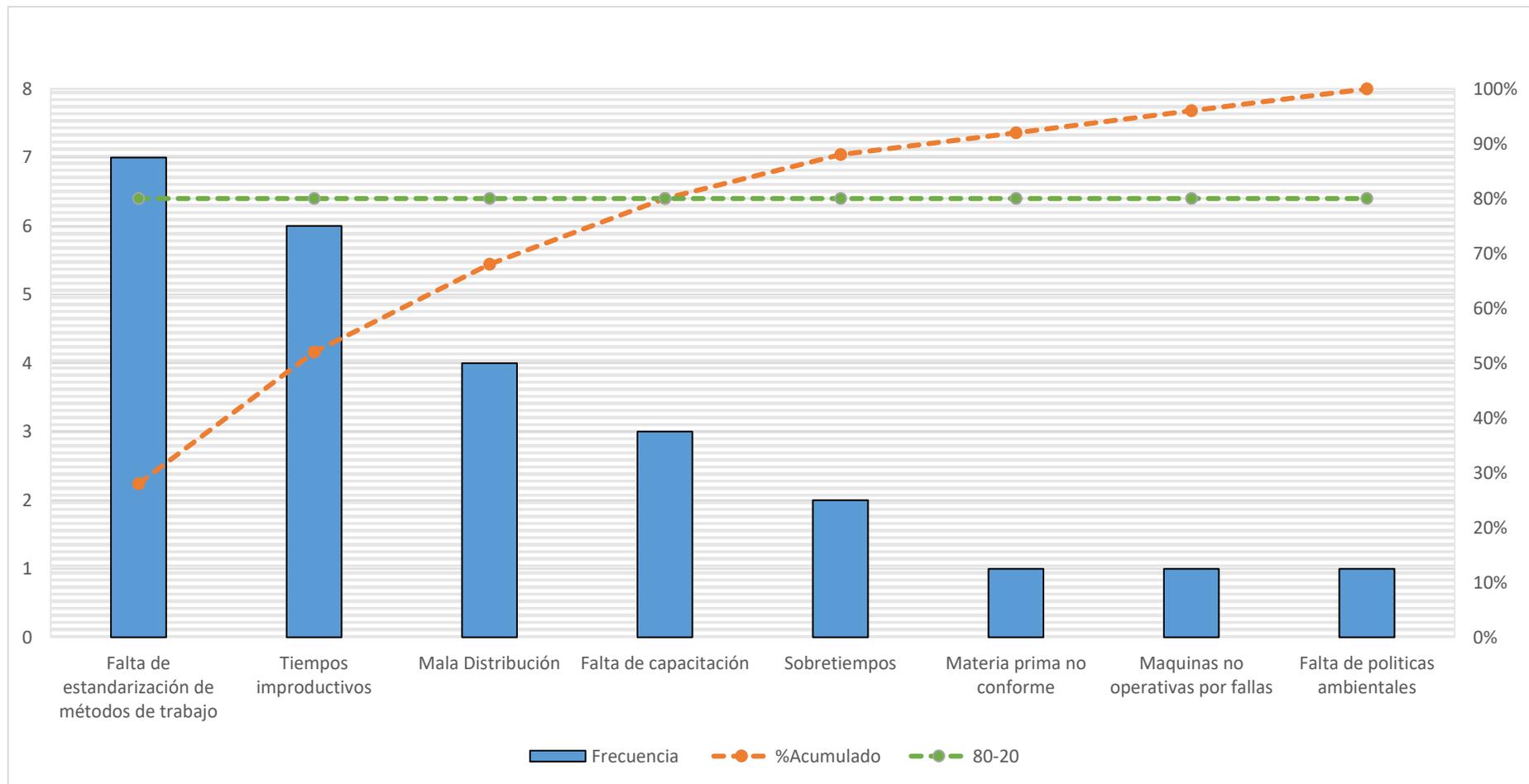


Figura 3. Diagrama de Pareto sobre los problemas de la Empresa PERUVIAN FIT S.A.C

En el Diagrama de Pareto mostrado, se observan los factores señalados y estudiados, que nos manifiestan una caída de productividad en la elaboración de polo.

Estratificación

Seguidamente se realiza la estratificación, juntando en cuatro estratos marcados como son el mantenimiento, procesos, calidad y gestión.

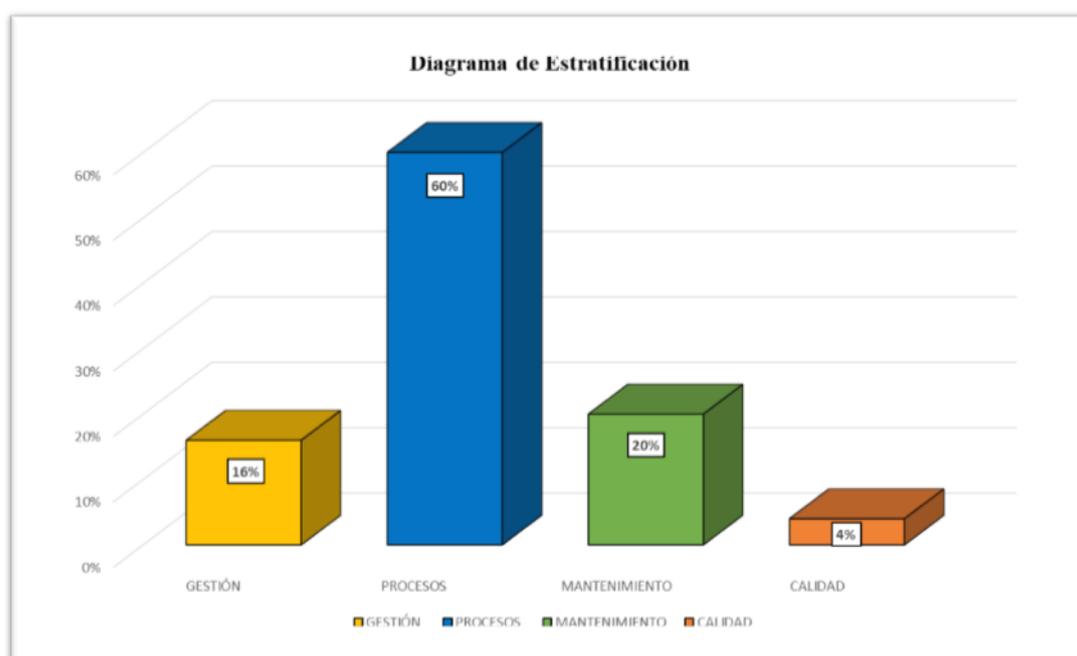


Figura 4. Estratificación de los problemas en la empresa PERUVIAN FIT S.A.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la figura podemos observar, los estratos que se encuentran con mayor frecuencia de problemas son el de Procesos que representan las causas principales de mal funcionamiento en la elaboración en la línea de polos (60%)

Tabla 5. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

	CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA							NIVEL DE CRITICIDAD				
	Medición	Mano de obra	Materia prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos		Total problemas	Total porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
GESTION	0	1	0	1	0	0	MEDIO	2	16%	4	8	2
PROCESOS	1	1	0	0	0	1	ALTO	3	60%	5	15	1
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	2	0	MEDIO	2	20%	3	6	3
CALIDAD	0	0	1	0	0	0	BAJO	1	4%	2	2	4
Total problemas	1	2	1	1	2	1		8	1			

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la Tabla 5, se aprecia que el sector calidad tiene un nivel de crítico bajo, con un valor de 1, seguido por las divisiones de gestión y mantenimiento tienen un nivel de crítico medio, con el valor de 2 y 2 respectivamente, mientras que el sector procesos, con un valor de 3, muestra un nivel de crítico elevado, el más importante.

Tabla 6. Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS					TOTAL
	ECONÓMICO	APRENDIZAJE	FACILIDAD	DURABILIDAD	EFFECTIVIDAD	
ESTUDIO DEL TRABAJO	5	5	5	3	2	20
ESTANDARIZACION DE PROCESOS	4	5	5	3	2	19
KAIZEN	2	2	2	5	4	15
PDCA	1	2	2	5	4	14

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la Tabla 6, se obtuvo como resultado la elección de la aplicación del Estudio del Trabajo, con un total de 20 como calificación, debido a que

superó a la Estandarización de procesos por un 1 punto en el criterio económico mientras que a Kaizen y PDCA por 5 y 6 puntos, respectivamente.

1.2.Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes nacionales

Rosales (2018) “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de pinturas Látex M. S. de una empresa del sector pinturas, Carabayllo. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú.

El objetivo es determinar en qué medida la aplicación del método incrementa la productividad en la fabricación de Pinturas Látex M. S, Carabayllo, 2018. En cuanto a la población esta fue tomada por los primeros lotes de pintura producidos por día laboral, 2 meses. La muestra considerada fue tomada de la producción inicial de pinturas Látex M. S. La técnica que se ejerció para el muestreo fue por conveniencia, ya que, esta fue seleccionada a criterio del investigador. Por último, cuando se aplica la propuesta que mejora se logró elevar la eficacia en 13,96% y la eficiencia en 7,59%, alcanzando una productividad de 84,20%, logrando acrecentar este indicador en un 22,32%.

Castillo (2016) “Aplicación de Estudio del trabajo, para mejorar la productividad en el proceso de impresión offset, en la empresa Servicio Gráfico Urbana SRL, Chorrillos”. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú.

El objetivo fue: definir cómo la aplicación del método, perfecciona la productividad del proceso de impresión offset de afiches, de la compañía Servicio Gráfico Urbano SRL. El tipo fue aplicada y explicativa. El diseño de investigación fue de tipo cuantitativo y preexperimental. La muestra de trabajo fue de 40 días. Los resultados se demostraron que la productividad mejoró de 2958 a 3190.

Alejos (2016) “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el proceso de producción de pulseras en La Joyería Valeria, Los Olivos”. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú.

Como objetivo fue definir la mejora de la productividad, fue cuasi experimental, cuantitativo, muestra de 15 días. La mejora subió de 29 a 33 producto por día.

Fernández (2017) “Estudio del trabajo para mejorar la Productividad del área de acabados en la fabricación de pantalones denim, Modipsa SAC, SJL”. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú.

El objetivo sobre este trabajo es demostrar como la aplicación del estudio del trabajo en el área de acabado en la fabricación de pantalones denim, mejora la productividad de la empresa MODIPSA SAC. La población fue de 12 semanas (Antes y Después), y la muestra es de tipo no probabilístico. Los datos arrojaron ser paramétricos, lo que resulta que la aplicación estudio del trabajo aumentó la productividad en 27%, la eficiencia y la eficacia en 11% y 11% respectivamente.

Bencich (2018) “La mejora de la productividad a través de la aplicación del Estudio del trabajo en el proceso productivo de polos de fibra de vidrio en RESEAD S.A.C. Puente Piedra. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú.

El presente trabajo de investigación ha tenido como objetivo demostrar que la aplicación del Estudio del Trabajo en el proceso productivo de polos de fibra de vidrio, mejora la productividad de la empresa RESEAD S.A.C. El trabajo de investigación demostró que el objetivo mejorar la productividad de la empresa RESEAD SAC. Fue preexperimental, tipo aplicada, la muestra fue de 40 días de reportes de producción en el proceso de polos de fibra de vidrio. Con la prueba Z se probó la significancia 0.00 es menos 0.05.

1.2.2. Antecedentes Internacionales

Machado (2015) “Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex INC Cía. Ltda. Para el mejoramiento de la productividad”. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.

El objetivo es comprender el proceso de producción mediante el análisis de la situación actual de la empresa, utilizando herramientas como el análisis de diagramas, en el que es posible observar la secuencia de flujo de las operaciones, además permite distinguir la distancia y el tiempo de las actividades de las que proviene el empleado. Se realizó los

estudios correspondientes para los 2 procesos, la cual se determinó el tiempo de referencia, el factor de evaluación y sumando, el resultado fue que el proceso 1 = 2.979,59 min y el proceso 2 = 3.022,91 min, este procedimiento 1 se eligió como el método ideal porque su tiempo estándar es más corto que el del procedimiento 2.

Ustate (2016) “Aplicación Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y derivados S.A. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

El objetivo fue de realizar estudios sobre Métodos y Tiempos de la compañía Metales y Derivados S.A, y hacer un informe de los procesos de la planta de producción. Se concluyó, que la efectividad lograda es de 92%, la cual la productividad es de 20%.

Sánchez (2017) “Implementación Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.

Este proyecto tiene como objetivo analizar cada proceso para presentarlos en mejoras de los problemas que surgen en el proceso de producción de la empresa, como: El método no es óptimo, la distancia sino el material transferido de esta estación de trabajo a la próxima estación de trabajo, son los largos, el principio y la actitud requieren que no se hagan para el trabajo. La recopilación de información se realiza a través de entrevistas y encuestas debe analizarse y hacer una propuesta que le permita eliminar el tiempo y el movimiento ineficaz como una conclusión: el método de trabajo. Propuesto para mejorar el proceso de producción en el 3.35% de los registros de calzado de Gabriel

Chang (2016) “Propuesta del Estudio del trabajo para la mejora la productividad para mejorar los procesos productivos en la empresa BABY TALL S.A. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

El estudio se gestionó para brindar las soluciones de las producciones de pequeñas y medianas empresas que son causadas por pedidos y por pérdidas económicas, debido a las necesidades, costos insatisfechos de tiempo de inactividad. El estudio se desarrolla en el área de producción, para poder implementar el costo beneficio de la producción, un

plan de mejora para evaluar si es o no rentable. Finalmente, se encuentra que el rendimiento se ha demostrado en una maquinaria significativa y una fuerza laboral en el 47% de las capacidades de fábrica propuestas que generan ganancias en la tasa interna del 12% (TIR). Igual a la relación de referencia del 12%.

Guillen (2016) “Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la línea de vulcanizado de la Empresa J & B Señor de la Misericordia S.A.C.”, Callao. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

La investigación es aplicada y de diseño cuasi-experimental, se hizo mediante una metodología cuantitativa, con una población interna que está conformada por la producción del caucho, durante los 4 meses de producción (102 días). Donde se mejoró la productividad que antes era de 54.33 y después 84.76.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo

1.3.1.1. Estudio de Métodos

El método anunciado en el subtítulo, se puede determinar como un conjunto de procesos consecuentes para dominar las actividades de trabajo directo y trabajo indirecto, por eso se va a aplicar incrementos para que sean más fáciles la ejecución del trabajo y permita realizar en mejor tiempo y con poca inversión por material producida, es por eso que el objetivo de este método es aumentar los recursos de la empresa. Para poder analizar mejor este método se tiene que tener en cuenta las técnicas que le permitan brindar soluciones para la localización de los puestos y del proceso de las actividades que se ejecuta en la elaboración de donde se está estudiando. Es por eso que, se ejecuta importantes economías con cambios reducidos y usando elementos o plantillas económicas. Este solamente no se estudia los movimientos de la materia prima y de los trabajadores.

Luego de hallar la tarea a analizar, se registra la información recolectada de cada tarea o actividad finalizada. Por eso el estudio se tiene que hacer con preguntas si es justificada lo que se va a realizar, es por eso que se investiga y analiza de tal manera que se logre criticar las actividades que se ejercen, aportando ideas que nos guíen al mejoramiento de los métodos que están actualmente en el lugar estudiado. Los métodos de trabajo se pueden realizar de la siguiente manera:

- **Eliminando:** Esto estudia detalladamente el elemento de la operación, y estudia si es necesario eliminarlo, si esto es posible se consigue llegar a los objetivos más relevantes que es minimizar las actividades inútiles y minimizar el trabajo, logrando ser más rápidos.
- **Combinando:** Examinar si es factible realizar 2 o más actividades al mismo lugar de trabajo o por el trabajador asignado, para disminuir movimientos innecesarios. Para obtener de esta manera incrementos en la economía.
- **Reordenando:** Convertir lo que está actualmente establecido en la empresa realizando cambios para llegar a mejorar con agilidad las actividades ejercidas

HERRAMIENTAS PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN

Los métodos de trabajo registran información utilizando una variedad de gráficos:

- Gráfico de trayectoria.
- Diagrama de Operaciones
- Diagrama de flujo
- Diagrama de actividad hombre-máquina
- Hoja de ingeniería

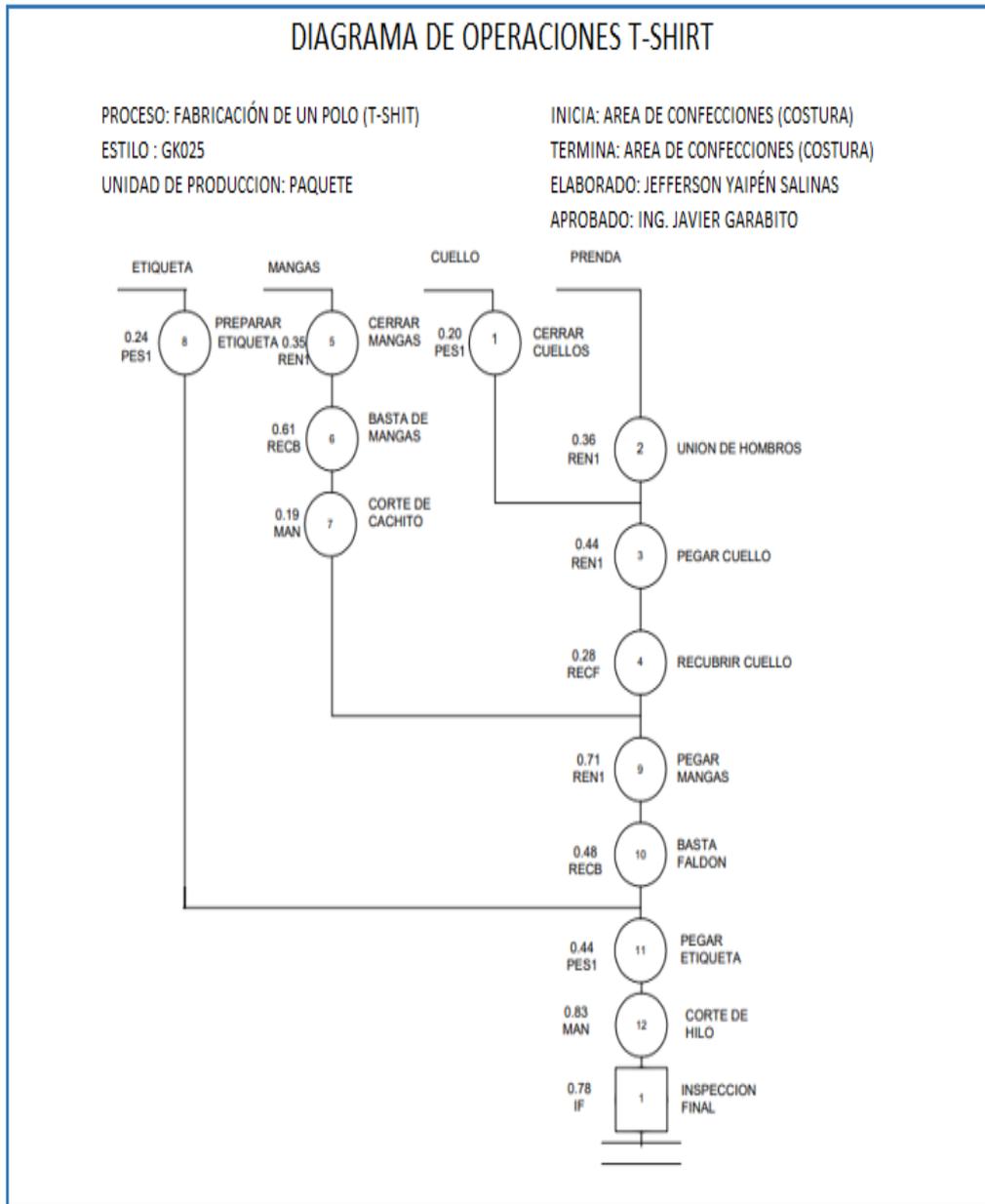


Figura 5. Diagrama de Operaciones T-SHIRT

1.3.1.2. Medición de Tiempos

Según García, (2014). “Esta técnica de medición de tiempos, es para poder demostrar con mayor exactitud algunos números de observaciones que tienen un tope, para lograr una determinada tarea viendo su rendimiento antes de establecerse”.

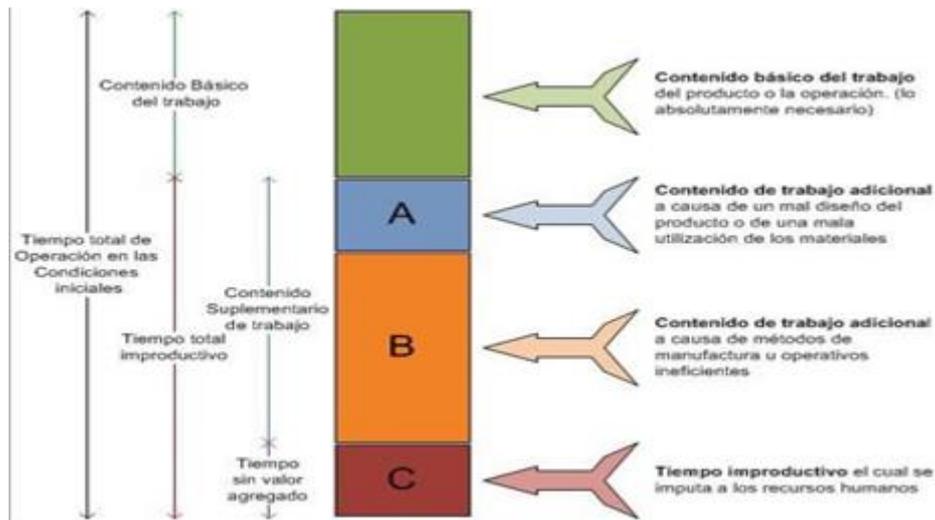


Figura 6. Ciclo de tiempo de trabajo

1.3.1.3. Tiempo Estándar

Es la suma de los tiempos fundamentales que brinda por las piezas elaboradas, usando el conocido cronometro, por minutos o horas. La mayor parte de los procedimientos industriales tiene ciclos muy cortos; es por eso que, que es mejor expresar los resultados en estándares en horas por las piezas elaboradas

La fórmula para hallar a la eficiencia es:

$$E = (HP / HPL) \times 100\%$$

DONDE:

HP = Horas Programas

HPL = Horas Planificadas

Lo que se utiliza para medir el tiempo de trabajo es:

1. Control de tiempos con Cronómetro.
2. Métodos sobre la observación al instante (muestreo del trabajo).
3. Normas predeterminadas de tiempos-movimientos.
4. Tipo de datos a través de su síntesis.
5. Experiencia laboral

1.3.2. Variable dependiente (y): Productividad

Según García, (2014) p.9. “La productividad se trata de recopilar información sobre las actividades en su espacio de trabajo. Para desarrollar un modelo mejorado, existen teóricamente tres formas de aumentarlo:

- Incrementar el producto y controlar que el insumo no varié
- Disminuir el insumo y controlar que el producto no cambie.
- Aumentar y reducir el producto e insumo, respectivamente.

De la siguiente manera la productividad puede ser medida

- Producción de insumos
- Resultados logrados

Factores que aumentan la productividad

ANAYA, (2010) señala que los principales factores que integran a la productividad son los siguientes:

- Diseño del producto
- Mejora en los métodos de trabajo
- Mejoras tecnológicas

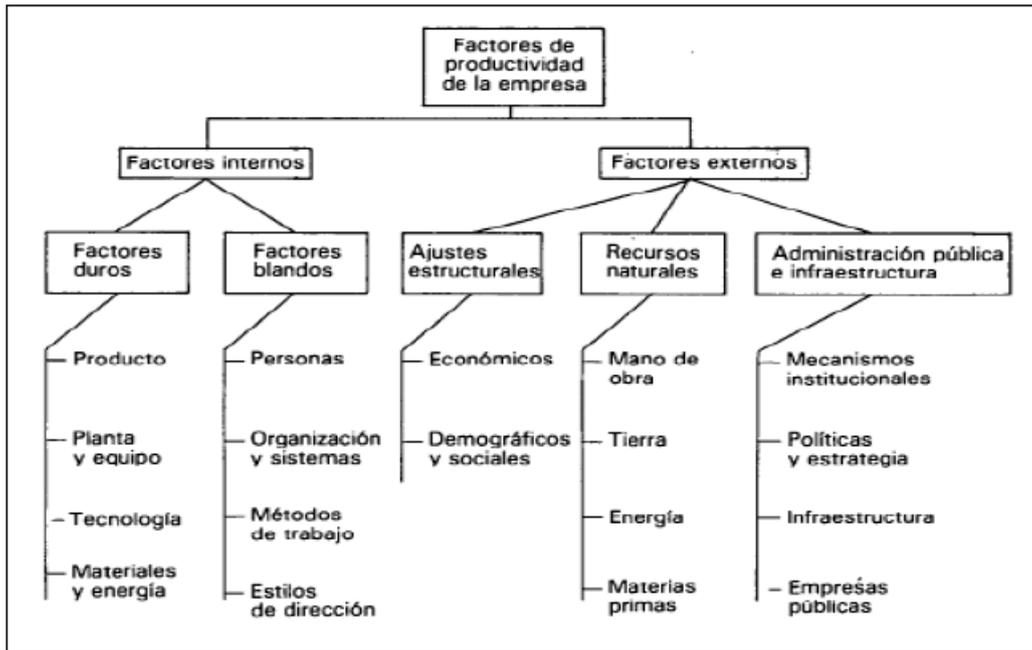
Formula:

$P = \text{producción} / \text{insumo}$

Donde:

P= Productividad

Para Prokopenko (1989, p.9-10) “Nos dice que la productividad es organiza dentro y fuera, por lo tanto, los internos escapan del poder de control de la empresa, y los externos son controlados por la empresa”



Fuente: Prokopenko (1989), p.10

Figura 8. Factores de Productividad de la Empresa

1.3.2.1. Eficiencia

Según García, (2011) “La eficiencia, es el vínculo entre lo programado y los elaborado, lo indicado por la eficiencia, es expresado por el buen uso de recursos en un tiempo determinado”. Pág. 17

PLANTEAMOS UNA FORMULA DE EFICIENCIA BASADA SEGÚN LA TEORÍA (GARCIA, 2011):

$$\frac{\text{Insumos utilizados}}{\text{Insumos programados}} * 100$$

Formula de la Teoría

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ horas trabajadas}}{\text{n}^\circ \text{ horas programadas}} * 100$$

Formula planteada

1.3.2.2. Eficacia

"Es hacer lo indicado. Llegar a lo planeado, cumplir con las cosas, eso nos quiere decir, que la eficacia es la capacidad de todo aquello de lo que se tiene que hacer". López (2016) p.8.

PROPORCIONAMOS FÓRMULA EFECTIVA BASADA EN TEORÍA

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{PPR}}{\text{PPL}} * 100\%$$

PPR = PRENDAS PRODUCIDAS

PPL = PRENDAS PLANIFICADAS

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera, la aplicación del estudio de trabajo mejorará la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019?

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficiencia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019?
- ¿Cómo la aplicación del estudio de trabajo mejorará la eficacia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Justificación Teórica

Esta investigación, busca que la aplicación del Estudio del Trabajo en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C., mejore en la línea de polos la productividad para que cada empleado pueda desempeñarse y así poder reducir tiempos y desperdicios.

1.5.2. Justificación Metodológica

El estudio de trabajo es la aplicación de ciertos métodos, especialmente el estudio de métodos y medidas de trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en su

contexto y conducen al estudio de todos los factores que afectan la productividad y la economía del trabajo, para mejorar.

1.5.3. Justificación Práctica

Luego de llevar a cabo la aplicación de estudio del trabajo se notará mejoras en la producción a la hora de realizar los procesos correspondientes y se notará la diferencia de manera muy marcada y esto permitirá el aumento de la productividad de los trabajadores y mayor ingreso de pedidos.

1.5.4. Justificación Social

La investigación actual tiene por propósito brindar a sus principales clientes un producto de calidad, bajo precio cumpliendo con sus expectativas.

1.5.5. Justificación económica

La implementación del estudio de trabajo es una aplicación que no traerá consigo gastos en exceso, ya que es una técnica fácil de implementar y adoptar, y esto a su vez permitirá obtener resultados óptimos, y del mismo modo nos otorgará una buena rentabilidad dado que se generan mayores ingresos a la empresa.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La aplicación del estudio de trabajo mejora la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019.
- La aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar cómo aplicación del estudio de trabajo mejorará la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019

1.7.2. Objetivos Específicos

- Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019
- Determinar como la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT S.A.C. Lima, 2019

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación: Aplicada

Es aplicada, dado que se busca solucionar los problemas de manera práctica con el propósito de aumentar la productividad de los trabajadores del área de producción (costura), por el cual se implementará el método de la investigación.

2.1.2. Diseño de investigación: Cuasiexperimental y longitudinal

2.1.2.1 Cuasiexperimental

Según Valderrama (2015), “Esto nos dice que manipulan al menos una variable independiente para ver su relación con 1 o más variables (...)”.

2.1.2.2 Longitudinal

Nos explica que la variable de estudio va ser medida en 2 o más ocasiones; por eso, si por eso se realiza comparaciones (antes-después) entre medidas, son entre muestras relacionadas.

Este tipo de investigación está basada en estudios de periodos largos o prolongados, “se puede poder observar los cambios que observan los fenómenos estudiados en el presente y futuro.” Valderrama (2015, p.49)

2.1.2.3 Nivel de investigación: Explicativo

Nos muestra cómo actúa la variable en función a la otra, por ser estudio de causa – efecto tiene que tener un control (no solo basta control estadístico).

Según Bisquerra (2004). Los métodos o estudios explicativo-causales tienen un simple propósito de decir los fenómenos, la cual conlleva al conocimiento de sus causas, de por qué se ocasionan, en qué condiciones y por qué se manifiestan los eventos o sucesos.

2.1.2.4 Enfoque de la investigación: Cuantitativo

Porque recolecta la información para justificar la hipótesis, mediante la análisis estadístico y medición numérica.

La investigación por su naturaleza o enfoque tiene dos clasificaciones cualitativas y cuantitativas, este trabajo tiene un enfoque cuantitativo ya que según Valderrama (2015) “Transversalizar la investigación social en los aspectos objetivos y cuantitativos del fenómeno” (p. 52), ya que se llegará a medir los factores que intervienen directamente con el problema.

2.2. Operacionalización de las variables.

2.2.1 Variable independiente: Estudio del Trabajo

Definición Operacional

El estudio del Trabajo mejora las capacidades competitivas de las operaciones de la empresa, las flexibiliza y nos da una respuesta, minimizando los costos y retener los conocimientos industriales.

Definición Conceptual

Se puede decir que estudio del trabajo se utilizan algunas técnicas las cuales, y más usadas son, la de métodos y de tiempo, que se utilizan para verificar el todo su esplendor los trabajos y que nos guía sistemáticamente a investigar en su totalidad los factores de la eficacia involucradas. (Caso, 2004, p.18)

Sus dimensiones:

Estudio de Métodos

Se define como el estudio de métodos donde se registra, examina los puntos críticos de los modos existentes y planeados para ser llevados a cabo en un trabajo, aplicando métodos que faciliten el trabajo y sea eficaz para reducir costos.

Fórmula: Índice de Actividades que Agregan Valor

$$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de Actividades}}$$

Medición de tiempos

Según López & Alarcón (2014, p.175) “Es un proceso que analiza toda la operación manual o método con movimientos principales requeridos para desarrollarlos y para designar a cada movimiento un tiempo estándar predeterminado, el cual, está sujeto a lo natural de movimiento y las condiciones bajo la cual se realiza”.

$$TE = TN (1+S)$$

TE = Tiempo Estándar

TN = Tiempo Normal

S = Suplementos

Muchos de estos movimientos se diferencian unos de otros por el nivel de inspección que cada colaborador realiza al ejecutarlos

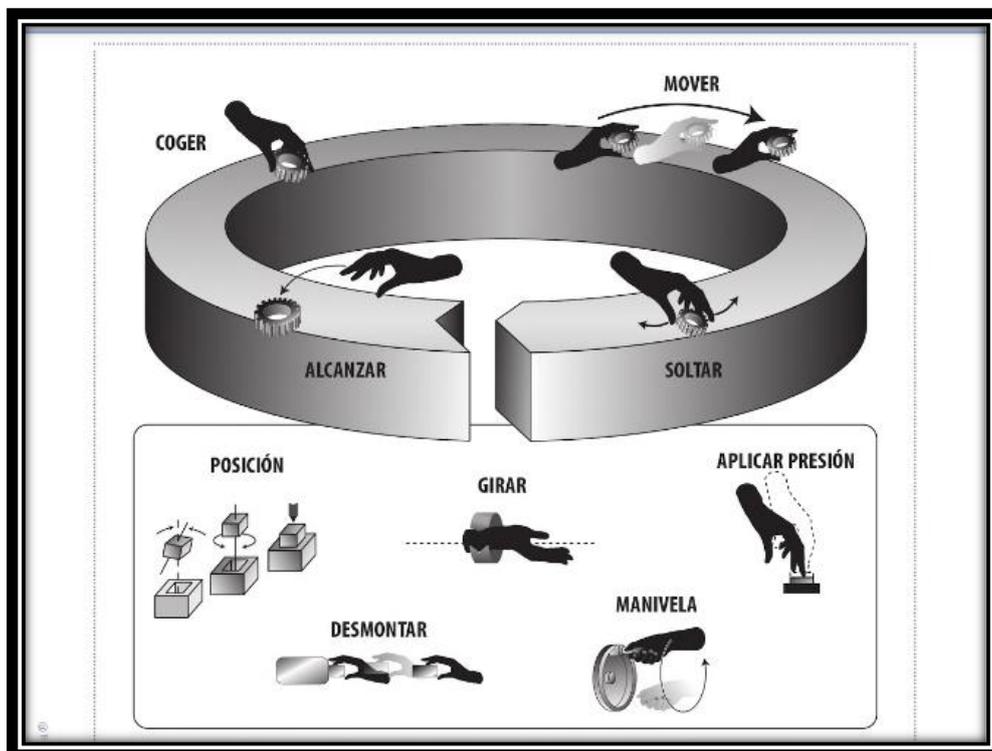


Figura 9. Diagrama de Medición de Tiempos

2.2.2 Variable dependiente: Productividad

Definición operacional

Se evalúa por la división de lo formado con resultados logrados y los materiales empleados, por consiguiente, aumentar la productividad es generar mejores consecuencias para producir o elaborar ciertos resultados

Definición conceptual

Para Gutiérrez, (2012, p.7) “La productividad es el resultado de la multiplicación de dos componentes: eficiencia y eficacia, nos da como idea entender la optimización de los elementos que se pueden eliminar y usar estos elementos para llegar al objetivo planteado.”

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$$

Sus dimensiones:

Eficiencia

Según Fernández & Sánchez (1997, p.63) “Nos lleva al cumplimiento del objetivo, mediante la medición de la capacidad y de la cualidad de los trabajadores”.

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{HT}}{\text{HP}} * 100\%$$

HT = HORAS TRABAJADAS

HP: HORAS PROGRAMADAS

Eficacia

La eficacia está relacionada con las metas logradas, es la magnitud en el cual se logran los objetivos planteados. Para la siguiente formula Heredia (2013. P. 47).

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{PPR}}{\text{PPL}} * 100\%$$

PPR = Prendas Producidas

PPL = Prendas Planificadas

2.2.3 Matriz de operacionalización

Tabla 7. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	Definimos estudio del trabajo a ciertas técnicas, y en particular estudio de métodos y medida del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que incluyen en la eficacia. La definición indica dos técnicas a utilizar: El estudio de métodos y el estudio de tiempos (CASO, 2004, p.18)	El estudio del Trabajo ayuda al cálculo del índice de actividades que agregan valor de las operaciones y la medición de tiempo de estas, para la mejoría de la empresa.	Estudio de métodos	Índice de Actividades que Agregan Valor	$IAAV = \frac{\Sigma \text{ Actividades que agregan valor}}{\Sigma \text{ Total de Actividades}} * 100\%$ IAAV: Índice de Actividades que Agregan Valor	Razón
			Medición de tiempos	Índice de medición de tiempos	$TE = TN (1+S)$ TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplementos	Razón
DEPENDIENTE: Productividad	Para Gutiérrez y De la Vara, (2012, p.7) La productividad es lo obtenido de la multiplicación de dos componentes: eficiencia y eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar la pérdida de los mismos y como el uso de recursos para lograr los objetivos.	La productividad se evalúa por el cálculo del índice de eficiencia multiplicado por el índice de la eficacia.	Eficiencia	Índice de eficiencia	$EFICIENCIA = \frac{HT}{HP} * 100\%$ HT: Horas Trabajadas HP: Horas Programadas	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia	$EFICACIA = \frac{PPR}{PPL} * 100\%$ PPR = Prendas Producidas PPL = Prendas Planificadas	Razón

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

Según Valderrama (2007): “Esto nos dice que una población es un conjunto de ciertos individuos o elementos que pueden tener ciertas características para su estudio. (página 162).

Como población para esta investigación se tomará a la producción de polos período de 78 días (3 meses).

2.3.2 Muestra

Según Valderrama (2007) expresa que los elementos principales de la muestra son: la base de la muestra y la unidad de la muestra, operativamente es el resultado de elegir las unidades incluidas en la población. (p.165)

Para la muestra será igual a la población, por lo tanto, tomaremos la producción del periodo de tres meses.

No se considerarán los días sábados y domingo, con la finalidad de poder obtener datos homogéneos, ya que el sábado se trabaja hasta el mediodía, día el cual muy pocas veces hay viajes de servicio y domingo día de descanso.

2.3.3 Muestreo

De tipo censo, no se ejecutará el muestreo a la población, ya que es igual a la muestra

2.4 Técnicas, Instrumentos de recolección de datos, Validación y Confiabilidad.

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

OBSERVACION, esta técnica se va a apreciar la manera que se van a llevar a cabo cada proceso para poder realizar los reportes necesarios para el análisis.

TOMA DE TIEMPOS, técnica donde podemos medir el tiempo y las variaciones que tienes cuando cambia de proceso y durante el mismo.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos.

Valderrama (2015), “Para la recolección de datos, el investigador tiene que recoger y almacenar información, que pueden ser evaluaciones de conocimiento, formularios, encuestas, etc. (p.195)”

En este caso, las herramientas de medición serían los posibles formatos de seguimiento de tiempo utilizados para recopilar información para el análisis en este estudio.

2.4.3 Validez de instrumentos

Hernández, Fernández, y Batista (2014). “validez de datos para poder dar una verificación a las fórmulas implantada en la investigación (p.202).

Tabla 8. *Validación de instrumentos por expertos de la UCV*

Nº	Apellidos y nombres	DNI	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	GEORGE REINOSO	43081598	Sí	Sí	Sí
2	MONTOYA CÁRDENAS GUSTAVO	07500140	Sí	Sí	Sí
3	SUNOHARA RAMIREZ PERCY	40608754	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia

2.4.4 Confiabilidad de instrumentos

Hernández, (2014), “Estos instrumentos de confiabilidad nos permite una medición que hace referencia al grado aplicativo que repite al mismo individuo u objeto, la cual produce un resultado igual” (p.200).

2.2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Análisis Descriptivo

Según Alea, (2001), “El análisis descriptivo puede ejercerse con datos neutrales o con censos poblacionales, a partir de la observación de una sola variable en muestras de corte transversal. Una vez obtenidos los datos es necesario presentarlos de forma ordenada, procurando conservar al máximo la información que contienen”. (p. 5)

En la actual investigación “Aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en la línea de polos de la empresa PERUVIAN FIT S.A.C”. el método a utilizar será de tipo aplicativo, eso quiere decir que para recolectar los datos deben pasar por un análisis descriptivo.

2.5.2 Análisis Inferencial

Según Alea, (2001), “El análisis inferencial trabaja con la información que proporcionan los datos muestrales, para llegar a conclusiones”. (p.5).

En esta investigación “Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de polos de la empresa PERUVIAN FIT S.A.C” el cual se va hallar la prueba de comparación de medida, para aceptar o rechazar las hipótesis establecidas.

2.6 Aspectos Éticos

Los aspectos éticos a tomar en consideración de esta investigación van a demostrar el respeto total a la propiedad intelectual, puesto que cada autor consultado ha sido debidamente citado bajo las normas ISO 690 – 2019.

Los datos de estudio que son las instalaciones realizadas en el periodo de setiembre del presente año, también los trabajadores se van a beneficiar y mejorar el ambiente laboral, en consecuencia, mejorará actitud de los trabajadores y la empresa.

Según Canaval (2008) no dice que: “La propiedad intelectual se registrará por leyes especiales, mediante el dominio de cosas de carácter incorporeal o inmaterial producto del talento o ingenio de sus autores y sobre todo la originalidad...”.

2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

PERUVIAN FIT SAC, presenta problemas en su productividad, principalmente en costura, ya que existen inconvenientes que generan dicho problema, con la ayuda del grafico de Pareto, se ha podido detectar las principales causas (80%), que causan problemas en la empresa, las cuales fueron:

- Falta de capacitación.
- Sobretiempos.
- Máquinas operativas por fallas.
- Mala distribución.
- Falta de política ambiental.
- No hay estandarización de los métodos de trabajo.
- Materia prima no conforme
- Tiempos improductivos

a) Misión

Somos una empresa textil que trabajamos con responsabilidad social ofreciendo flexibilidad, diversidad y cumplimiento, manteniendo los estándares de calidad en cada proceso.

b) Visión

Posicionarnos de manera internacional en los diferentes mercados con un crecimiento sostenido.

c) Localización



Figura 10. Localización

PERUVIAN FIT SAC se encuentra ubicado en la CAL.R MZA. X1 LOTE.
12 URB. RESIDENCIAL LUCYANA. CARABAYLLO.

d) Organigrama de la empresa

La empresa está organizada en 6 áreas, y la investigación se centra principalmente en el sector de la confección (manufactura), ya que existen razones para la baja productividad en la región mencionada.

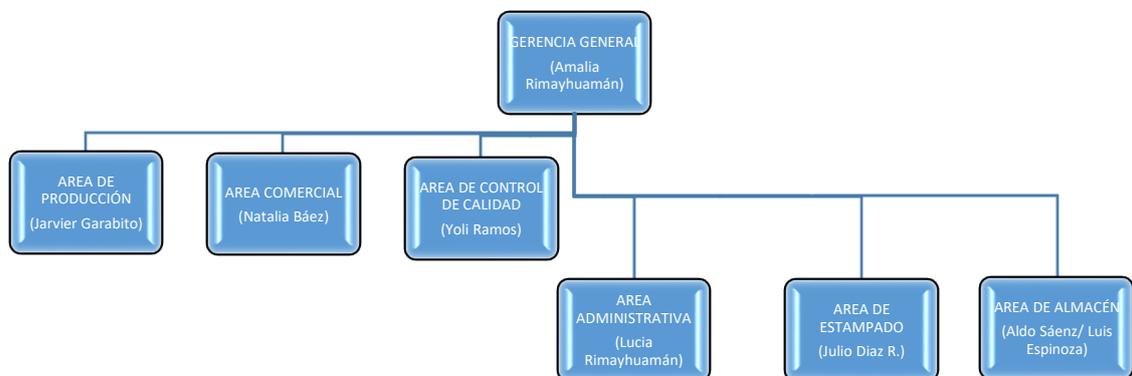


Figura 11. Organigrama de la empresa

Del grafico 11, detalla cómo está organizado PERUVIAN FIT SAC, el cual esta dividido en las siguientes áreas:

- Gerente General: DUEÑO
- Área Administrativa: 1 COLABORADOR
 - Asistente Administrativo: 1 COLABORADOR
- Área Comercial: 1 COLABORADOR
 - Asistente Comercial: 1 COLABORADOR
 - Desarrollo de fichas técnicas: 1 COLABORADOR
- Área de Producción: 1 COLABORADOR
 - Área de Corte: 2 COLABORADORES
 - Área de Costura: 12 COLABORADORES
 - Área de Acabados: 6 COLABORADORES
- Área de Estampado: 7 COLABORADORES
- Área de Control de Calidad: 1 COLABORADOR
- Área de Almacén: 2 COLABORADORES

e) Clientes principales

La empresa PERUVIAN FIT SAC está dedicada al rubro textil, la cual exporta prendas para niños y bebés. Sus principales clientes son:

- **Peek Aren't Curious**
- **Federation Design Studio.**

f) Descripción de la elaboración de polos (T-SHIRT)

PERUVIAN FIT SAC cuenta con los siguientes pasos de elaboración de polo:

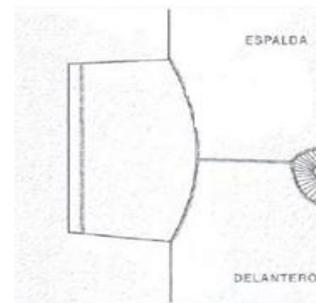
Unir hombros

Este proceso consiste en unir mediante remalle los hombros de su respectivo lado (pecho con espalda)



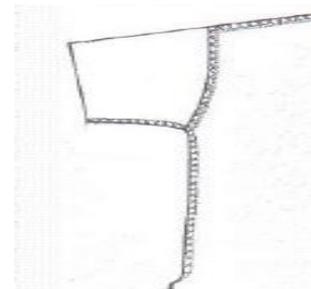
Pegado de mangas al hombro

Aquí se procede a pegar mediante remalle las mangas a ambos lados del polo.



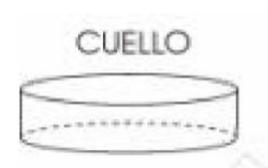
Cerrar costados

Mediante remalle se realiza la unión de ambos costados del polo (pecho con espalda)



Unión de extremos del cuello

Se procede a realizar la unión de ambos extremos del cuello, con el fin de volverla redonda.



Pegado de cuello

Procedemos a pegar el cuello mediante la remalladora a la parte superior del polo.

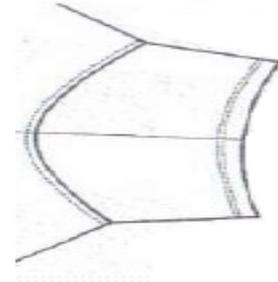


Pespunte de seguridad

Se realiza el pespunte de seguridad alrededor del cuello mediante la máquina recta.

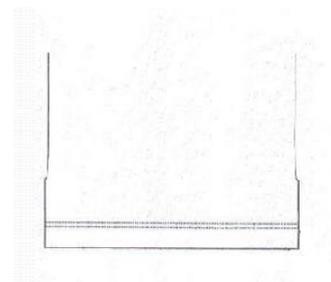
Bastillado de mangas

Se procede a realizar el acabado “basta” en ambas mangas



Bastillado de “basta”

Mediante la máquina bastera se realiza la basta del polo.



Limpieza del polo y control de calidad

Se procede a realizar la limpieza y control, revisando completamente el polo y verificar que no tenga fallas, huecos, descocidos, etc. Luego, con ayuda de la piquetera, se realiza la limpieza de hilos que queden en la prenda, afectando el acabado.

Empaquetado

Se procede a doblar y empaquetar cada polo en su respectiva bolsa.

ANÁLISIS DE LAS CAUSAS

Para identificar las causas principales utilizaremos el diagrama de Ishikawa que son:

CAUSA: FALTA DE ESTANDARIZACIÓN DE MÉTODOS DE TRABAJO

Este origen produce tiempos improductivos y métodos que no son adecuados a la hora de realizar la elaboración del polo en la empresa PERUVIAN FIT SAC, es por eso, genera las siguientes sub-causas: inapropiada distribución de materiales y equipos e inexperiencia.

CAUSA: TIEMPO IMPRODUCTIVO

El tiempo de no producción se muestra en el gráfico de actividades y está relacionado con el tiempo en que se realizan actividades que agregar escaso valor al proceso o no agregan nada. La proporción de actividades no manufactureras representa el 24% del total de actividades en el proceso de producción de polos, que es la segunda causa principal de la baja productividad del proceso de producción de polos.

CAUSA: MALA DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA

La empresa, no ha realizado una distribución adecuada de la planta, la cual produce excesivos e innecesarios transportes de material del personal, hay mucho trayecto de una a otra máquina o es demasiado el recorrido para poder llegar hasta algún material o equipo para la fabricación de polo, la cual produce tiempos innecesarios.

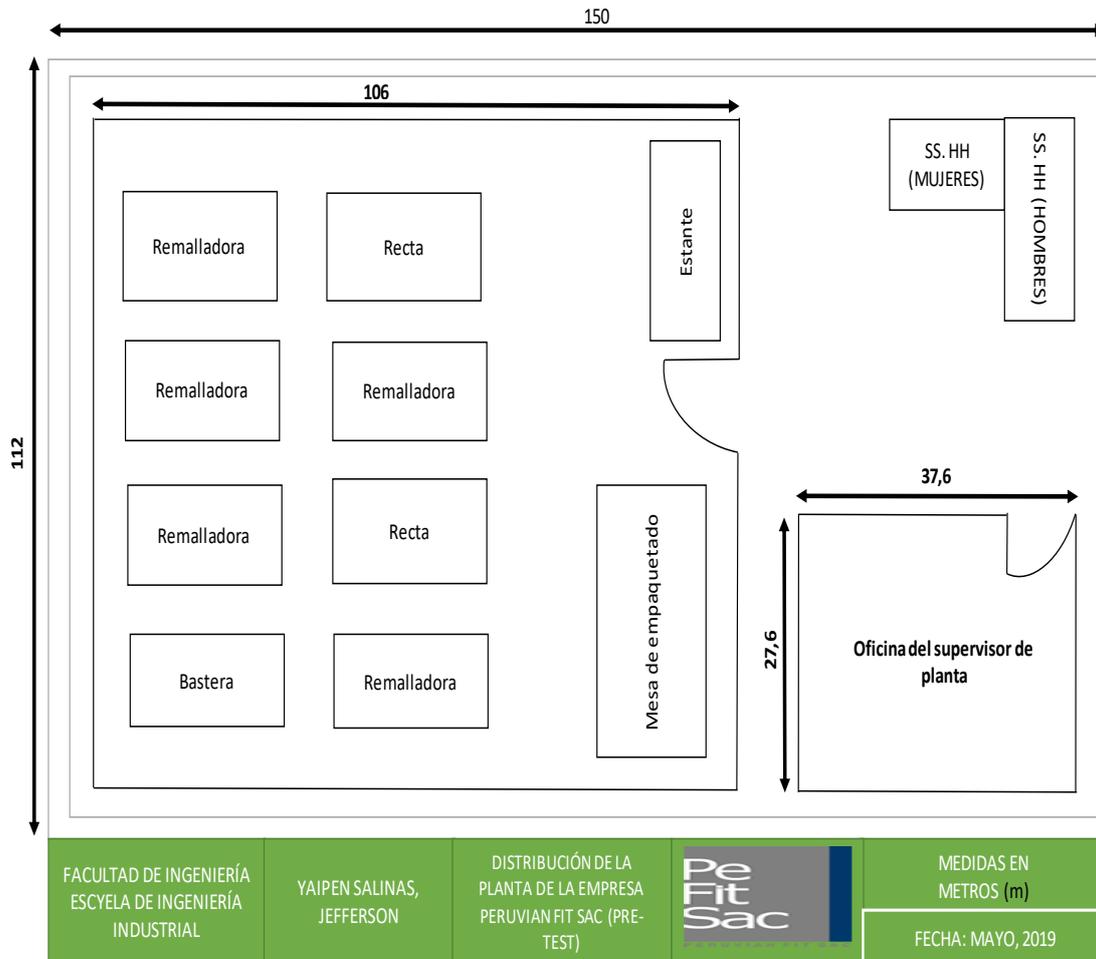


Figura 12. Distribución de planta PERUVIAN FIT SAC

Fuente: Elaboración Propia (2019)

CAUSA: FALTA DE CAPACITACIÓN

El cuarto factor es falta de capacitación que causa declive en la productividad, se logró reconocer que no se brindaba capacitaciones constantes al personal, y que los operarios aprendían a realizar sus labores de trabajo según lógica.

2.7.2 PROPUESTA DE MEJORA

Luego de analizar las principales causas de pérdida de productividad en la producción de polos, se procede a proponer las soluciones idóneas para cada causa.

Tabla 10. *Alternativas de solución*

CAUSAS	ALTERNATIVAS	
Falta de estandarización de métodos de trabajos 	E S T U D I O D E L T R A B A J O	Estudio de métodos 
Tiempos inproductivos 		Estudio de tiempos 
Mala distribución de maquinaria 		Distribución de Planta 
Falta de capacitación 		Capacitación 

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la Tabla 10, se aprecia las posibles soluciones propuestas para cada una de las causas principales que están ocasionando la baja productividad del proceso de fabricación de polos.

2.7.2.1 Cronograma de Actividades del Proyecto



Figura 13. Cronograma de actividades del proyecto

Tabla 11. Presupuesto del Proyecto

Recursos Humanos	
Descripción	Costo
Costo Horas- Hombre	S/ 2,262.46
Total	S/ 2,262.46
Recursos Materiales	
Descripción	Costo
Cronometro CASIO HS-70W	S/ 120.00
Empotrado de madera	S/ 480.00
Estantes	S/ 300.00
Interruptores	S/ 110.00
Cables	S/ 360.00
Panel led	S/ 300.00
Focos Led para máquina	S/ 120.00
Puller	S/ 398.40
Manual de Operaciones	S/ 150.00
Materiales Impresos	S/ 8.40
Lapiceros	S/ 3.50
USB 16 GB	S/ 25.00
Total	S/ 2,375.30
PRESUPUESTO TOTAL	
Descripción Total	Costo Total
Recursos Humanos	S/ 2,262.46
Recursos Materiales	S/ 2,375.30
Total	S/ 4,637.76

Fuente: Elaboración Propia (2019)

2.7.3 Implementación de la propuesta

Cuando se implementa la mejora, es necesario analizar las acciones durante el proceso de mejora para evitar errores en el proceso de implementación.

2.7.3.1 Implementación del estudio de métodos

Para la buena implementación de los métodos de aprendizaje, es necesario involucrar a todos los campos para que perciban correctamente las manipulaciones y actividades involucradas en el proceso de producción del polo.

Asimismo, para que sea eficaz y eficiente la implementación se comenzara con el desarrollo de las ocho etapas (OIT), las cuales son las siguientes:

2.7.3.1.1 Seleccionar

Las operaciones involucradas en la producción de polos en PERUVIAN FIT SAC podrían mejorar en su proceso.

Tabla 12. *Seleccionar*

ITEM	Operación	Tiempo Estandar
1	Hombreado	0.94
2	Pegado de mangas	0.97
3	Unión de pecho y espalda	1.30
4	Unión de cuello	0.63
5	Pegado de cuello	2.02
6	Pespunte de seguridad	1.18
7	Bastillado de mangas	0.72
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.68
9	Limpieza de polos acabados	2.14
10	Empaquetado	2.32
		12.90

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Según la tabla 12, para elaborar un polo el tiempo es de 12.90.

2.7.3.1.2 Registrar

El método operativo actual se documentará para la mejora adecuada. Por tal motivo se muestra un Diagrama de Actividades de fabricación de polos de PERUVIAN FIT SAC, el cual nos mostrará que actividades agregan valor y cuales no al proceso y tiempo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO (PRE-TEST)								
EMPRESA		PERUVIAN FIT SAC						
DEPARTAMENTO/AREA		PRODUCCION						
SECCIÓN		CONFECCIONES						
OPERACIÓN	23	OBSERVADOR	Yaipen Salinas Jefferson					
INSPECCIÓN	1	FECHA	Abril - Mayo 2019					
TRANSPORTE	9	MÉTODO	PRE-TEST					
DEMORA	0		POST-TEST					
ALMACENAJE	2	TIPO	OPERARIO					
TOTAL	35		MATERIAL		Jersey 100% cotton			
			MAQUINA					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	●	■	◐	➔	▼	TIEMPO
1	Unión de Hombros	Corte en almacén					●	0.18
		Se dirige a la maq. Remalladora					●	0.14
		Union Derecho (CADENETA)	●					0.18
		Union Izquierdo (CADENETA)	●					0.16
2	Pegado de mangas	Se dirige al estante					●	0.07
		Seleccionar magas por tallas	●					0.08
		Se dirige a la maq. Remalladora					●	0.07
		Pegado lado Derecho	●					0.24
		Pegado lado Izquierdo	●				0.25	
3	Cerrado de Costado	Se dirige a la maq. Remalladora					●	0.08
		Cerrado derecho	●					0.45
		Cerrado izquierdo	●					0.41
4	Union de cuello	Selleccionar cuellos por talla	●					0.05
		Llevar cuellos					●	0.09
		Unir Cuellos	●					0.22
5	Pegado de cuellos	Doblado de cuello	●					0.48
		Pegado de cuello	●					1.15
6	Pespunteo de Seguridad	Se dirige a la maq. Recta					●	0.09
		Pespunteado	●					1.30
7	Bastillado de mangas	Se dirige a la maq. Bastera					●	0.10
		Bastillado de manga derecha	●					0.23
		Bastillado de magas izquierda	●					0.25
8	Bastillado de basta (Faldón)	Bastillado parte inferior del polo	●					0.45
9	Limpieza y control de calidad	Limpieza de polos acabados	●					0.45
		Inspeccion de calidad					●	0.39
		Volteado	●					0.25
		Doblado	●					0.59
10	Empaquetado	Seleccionar etiquetas	●					0.12
		Seleccionar bolsa de empaquetado	●					1.09
		Traer materiales					●	0.15
		Etiquetar	●					1.08
		Empaquetar	●					0.54
		Sellado	●					0.25
		Llevar T-shirt empaquetado en almacen						●
Dejar T-shirt empaquetado en almacen						●	0.18	
			23	1	0	9	2	12.14

Figura 14. DAP de elaboración de T-SHIRT (PRE-TEST)

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la figura 14, para la elaboración de un polo, se obtiene un total de 23 operaciones, 1 inspección, 9 transporte, 2 almacenamiento y 0 esperas, con un total de 35 actividades. Por ello, se identifica que 16 actividades no agregan valor en la elaboración de un polo de PERUVIAN FIT SAC y 19 actividades sí agregan valor. Por lo tanto, determinamos que el número total de actividades que agregan valor en la fabricación de polos es 54.29% y las que no agregan valor es de 45.71%.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} = \frac{19}{35} = 54.29\%$$

2.7.3.1.3 Examinar

Una vez realizada el registro, se pasa a ejecutar la siguiente etapa: Examinar, se va a realizar una evaluación a las operaciones a cambiar. Es por ello, que se realiza el método de la Interrogación Sistemática, así poder saber cómo es que se realizan las operaciones actualmente, en qué consiste y por qué motivo realiza de esa manera las actividades que no agregan valor.

OPERACIÓN		
Unión de hombros		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Corte en almacén	Manual recoge el corte respectivo de pecho y espalda de almacén.	Debido a que no se encuentra en el lugar de trabajo del operario.
Se dirige a la maq. Remalladora	Se lleva lo recogido a la maquina remalladora.	Para realizar el remalle de la union de hombros.
Union de hombro derecho(CADENETA)	Se coge la espalda y se coloca en la maquina, luego se loca encima el pecho y se procede a unir el hombro derecho.	Para realizar el remallado de hombro derecho
Union de hombro izquierdo(CADENETA)	Se coge la espalda y se coloca en la maquina, luego se loca encima el pecho y se procede a unir el hombro izquierdo.	Para realizar el remallado de hombro izquierdo

OPERACIÓN		
Pegado de mangas		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Se dirige al estante	El operador se dirige al estante y encuentra las mangas	Porque no están al alcance del operador
Seleccionar mangas por tallas	Una vez encontrada las mangas selecciona la talla a utilizar	Para evitar poner mangas de otras tallas
Se dirige a la maq. Remalladora	Una vez selecciona las mangas, se procede a pegar las mangas en la máquina remalladora.	Porque es necesario hacer esta actividad de pegado de mangas.
Pegado lado derecho	Se coge la prenda ya hombreada y se coloca en la máquina para poder remallar el lado derecho.	Se hace con el fin de realizar el remallado de unión en las mangas
Pegado lado izquierdo	Se coge la prenda ya hombreada y se coloca en la máquina para poder remallar el lado izquierdo.	Se hace con el fin de realizar el remallado de unión en las mangas

OPERACIÓN		
Cerrado de costado		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Se dirige a la maq. Remalladora	Se dirige la prenda ya con las 2 actividades anteriores acabadas a la m. q. remalladora.	Porque las máquinas no tienen una secuencia de proceso.
Cerrado derecho	Se coge el polo con mangas, se acomoda y se cierra el lado derecho	Se realiza con el fin de realizar el cerrado del polo, lado derecho
Cerrado izquierdo izquierdo	Se coge el polo con mangas, se acomoda y se cierra el lado izquierdo	Se realiza con el fin de realizar el cerrado del polo, lado izquierdo

OPERACIÓN		
Unión de cuellos		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Seleccionar el cuello por talla	El operario selecciona los cuellos por talla.	Porque en el estante se encuentra varios materiales, a parte de los cuellos del polo.
Llevar cuellos	Se lleva los cuellos a la máquina remalladora, donde se realizará la unión de cuellos	Se realiza con el fin de continuar con el proceso productivo.
Unir cuellos	Se procede a unir los extremos de los cuellos	Se realiza con el fin de dar forma al cuello.

OPERACIÓN		
Pegado de cuello		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Doblado de cuello	Se dobla el cuello por la mitad, este mantendrá la forma circular y en la parte exterior se encontrará la cara de la tela	Es un paso antes de realizar el correcto pegado de cuello
Pegado de cuello	Se coloca en la máquina el polo, se coge el cuello doblado previamente, se centra y acomoda con la prenda y se realiza el pegado de cuello	Se realiza con el fin de agregar el cuello al polo

OPERACIÓN		
Pespunteado de cuello		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Se dirige a la máquina Recta	Ya pegado el cuello, las prendas se proceden a llevar a la máquina recta, en la cual se realizará el pespunteado de cuello	Para seguir con las operaciones, debido al cambio de máquina es necesario.
Pespunteado de seguridad	Se coge el polo con cuello, se acomoda y coloca en la máq. Recta, luego se procederá a realizar el pespunteado.	Se realiza para asegurar el cuello del polo y darle un acabado.

2.7.3.1.4. Establecer el método ideal

Se continuará con los estudios de metodología y se realizará un cuarto nivel para determinar el método ideal. Después de preguntar sistemáticamente estas actividades improductivas en el paso anterior, pudimos identificar el proceso debido a materiales, herramientas no locales, rutas reducibles y desorden en el espacio de trabajo. También encontramos actividades que podrían mejorarse.

OPERACIÓN		
Unión de hombros		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Corte en almacén	El corte se debería ubicar en el lugar del trabajo del operario	Aplicar el método propuesto, cambiar y reorganizar, colocar las prendas antes de iniciar el proceso correspondiente, para reducir el tiempo.
Se dirige a la maq. Remalladora	Al encontrarse el corte ya en el área del operario, ya no hay necesidad de desplazarse.	Para eliminar esta actividad reduciendo tiempos innecesarios
Unión de hombro derecho (Corte con cuchilla)	Se debe coger la espalda y pecho, se juntan los hombros, se colocan en la máquina y se une el hombro derecho.	Para simplificar la actividad, reduciendo tiempo.
Unión de hombro izquierdo (Corte con cuchilla)	Se debe coger la espalda y pecho, se juntan los hombros, se colocan en la máquina y se une el hombro izquierdo.	Para simplificar la actividad, reduciendo tiempo.

OPERACIÓN		
Pegado de mangas		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Se dirige al estante	Esta actividad ya no se debe realizar, ya que las mangas deben encontrarse en el lugar de trabajo del operario antes del inicio del proceso.	Eliminar esta actividad para reducir el tiempo.
Seleccionar mangas por tallas	Una vez encontrada las mangas selecciona la talla a utilizar	Para simplificar la selección de mangas a coger, reduciendo tiempos
Se dirige a la maq. Remalladora	Una vez selecciona las mangas, se procede a pegar las mangas en la máquina remalladora.	Para eliminar esta actividad
Pegado lado derecho	Se coge la prenda ya hombreada y se coloca en la máquina para poder remallar el lado derecho.	Simplificar actividad
Pegado lado izquierdo	Se coge la prenda ya hombreada y se coloca en la máquina para poder remallar el lado izquierdo.	Simplificar actividad

OPERACIÓN		
Cerrado de costado		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Se dirige a la maq. Remalladora	Se hace una redistribución de máquina en secuencia para reducir tiempo	Para cambiar y reorganizar la actividad
Cerrado derecho	Se acomoda y se cierra el lado derecho	Para aplicar el método propuesto, corregir y ordenar, posición número 6
Cerrado izquierdo izquierdo	Se acomoda y se cierra el lado izquierdo	Para aplicar el método propuesto, corregir y ordenar, posición número 6

OPERACIÓN		
Unión de cuellos		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Seleccionar el cuello por talla	El operario selecciona los cuellos por talla.	Se hace para simplificar la actividad y corregir el orden de la operación.
Llevar cuellos	Esta actividad no debe realizarse porque los cuellos ya se encuentran en el sitio de trabajo.	Para eliminar la actividad y posicionar número 3
Unir cuellos	Se procede unir los extremos de los cuellos	Corregir orden de la operación, posicionar como operación número 3

OPERACIÓN		
Pegado de cuello		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Doblado de cuello	Coger los extremos del cuello y doblar, manteniendo la simetría del cuello	Es un paso antes de realizar el correcto pegado de cuello
Pegado de cuello	Con la ayuda de los rodillos de la máquina, colocar el cuello del polo y realizar el pegado de cuello.	Corregir y orden de la operación, posición número 4.

OPERACIÓN		
Pespunteado de cuello		
ACTIVIDAD	¿CÓMO SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
Se dirige a la máquina Recta	Realizar una nueva distribución de máquina, colocar la máquina en secuencia para reducir tiempos	Cambiar y reorganizar la actividad
Pespunteado de seguridad	Colocar de forma abierta polo en la máquina y proseguir con el espunteado	Corregir orden de la operación número 5

2.7.3.1.5. Evaluar

Antes de implementar la mejora, en esta quinta fase, se estudiará el costo del polo a elaborarse.

Costeo del Producto

Este estudio calculó el costo inicial del producto, por lo que se tuvo en cuenta los costos de mano de obra, materias primas y costos indirectos de fabricación. También se tuvieron en cuenta los intereses sociales de los empleados.

Tabla 12. *Beneficios sociales*

BENEFICIOS SOCIALES			
VACACIONES	1/24 SUELDO	S/	38.75
GRATIFICACIONES	1/12 SUELDO	S/	77.50
CTS	1/24 SUELDO	S/	38.75
ESSALUD	9% SUELDO	S/	83.70
TOTAL			S/ 238.70

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Al ser la empresa una MyPe, se cubren los beneficios para los empleados, pero de manera especial, las cuales son:

- La mitad de un salario por vacaciones
- La mitad de un salario para cada aguinaldo.
- La mitad de un salario para CTS.
- El 9% de un salario para ESSALUD, también se cuenta las horas extras.

Tabla 13. Costo de producción (PRE-TEST)

	UNIDAD MEDIA	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
COSTO DIRECTO				
TELA JERSEY 30/1 COTTON	Kg	620	S/ 18.50	S/ 11,470.00
TELA RIB	Kg	93	S/ 11.60	S/ 1,078.80
ESTAMPADO	Unidad	3680	S/ 1.00	S/ 3,680.00
HILO DELGADO	Cono	57	S/ 3.20	S/ 182.40
HILO RECTA	Cono	20	S/ 2.15	S/ 43.00
BOLSA	Millar	3.15	S/ 20.20	S/ 63.63
ETIQUETAS	Millar	3.15	S/ 10.20	S/ 32.13
MANO DE OBRA DIRECTA				
OPERARIO 1	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 2	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 3	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 4	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 5	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 6	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
MATERIALES INDIRECTOS				
ACEITE	Galon	0.75	S/ 50.00	S/ 37.50
DESMANCHADOR	Galon	1	S/ 48.00	S/ 48.00
MANO DE OBRA INDIRECTA				
JEFE DE PRODUCCIÓN	sueldo	1	S/ 1,590.00	S/ 1,590.00
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	sueldo	1	S/ 930.00	S/ 930.00
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				
LUZ	Servicio	224	S/ 0.47	S/ 105.28
AGUA	Servicio	20	S/ 2.28	S/ 45.60
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
PERSONAL ADMINISTRATIVO	sueldo	1	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
GERENE GENERAL	sueldo	1	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
TRIBUTOS	Servicio	1	S/ 64.10	S/ 64.10
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/ 30,790.44
PRODUCCIÓN (unid)				3762
Costo Unitario (unid)				S/ 8.18

Fuente: Elaboración Propia (2019)

De la Tabla 13, el costo de un polo es de S/. 8.18, estos costos fueron elaborados con la producción de 3762 polos en 26 días del mes de junio 2019.

2.7.3.1.6 Definir

La sexta fase: Definir la nueva metodología para el trabajo, se hizo principalmente la reorganización de las operaciones, por lo tanto, antes la operación de hombreado era seguida del pegado de mangas y cerrado de costados, actualmente se define nuevo orden, en el cual la operación de hombreado es seguida por el pegado de mangas y luego la unión de extremos de cuellos, pegado de cuello y respunteado de seguridad, este con el fin de facilitar las labores del operario, quitando desplazamientos que no aportan y hacen perder eficacia al momento de hacer la operación.

2.11.1.7 Implantar

La 7ma fase es fundamental que se esté ejecutando, puesto que, la mayoría de los operarios a un no adoptan este nuevo cambio, dado que tienen poco tiempo realizando este método correcto.

Para el buen funcionamiento es fundamental que todo el personal este comprometido con el nuevo proceso, involucrando a las demás áreas. Por eso se llevó a cabo una reunión con todo el personal para poder brindar la información correspondiente al nuevo método de trabajo, que será mostrado en un DAP MEJORADO (Post- Test), así puedan observar que la implementación, dará buenas mejoras.

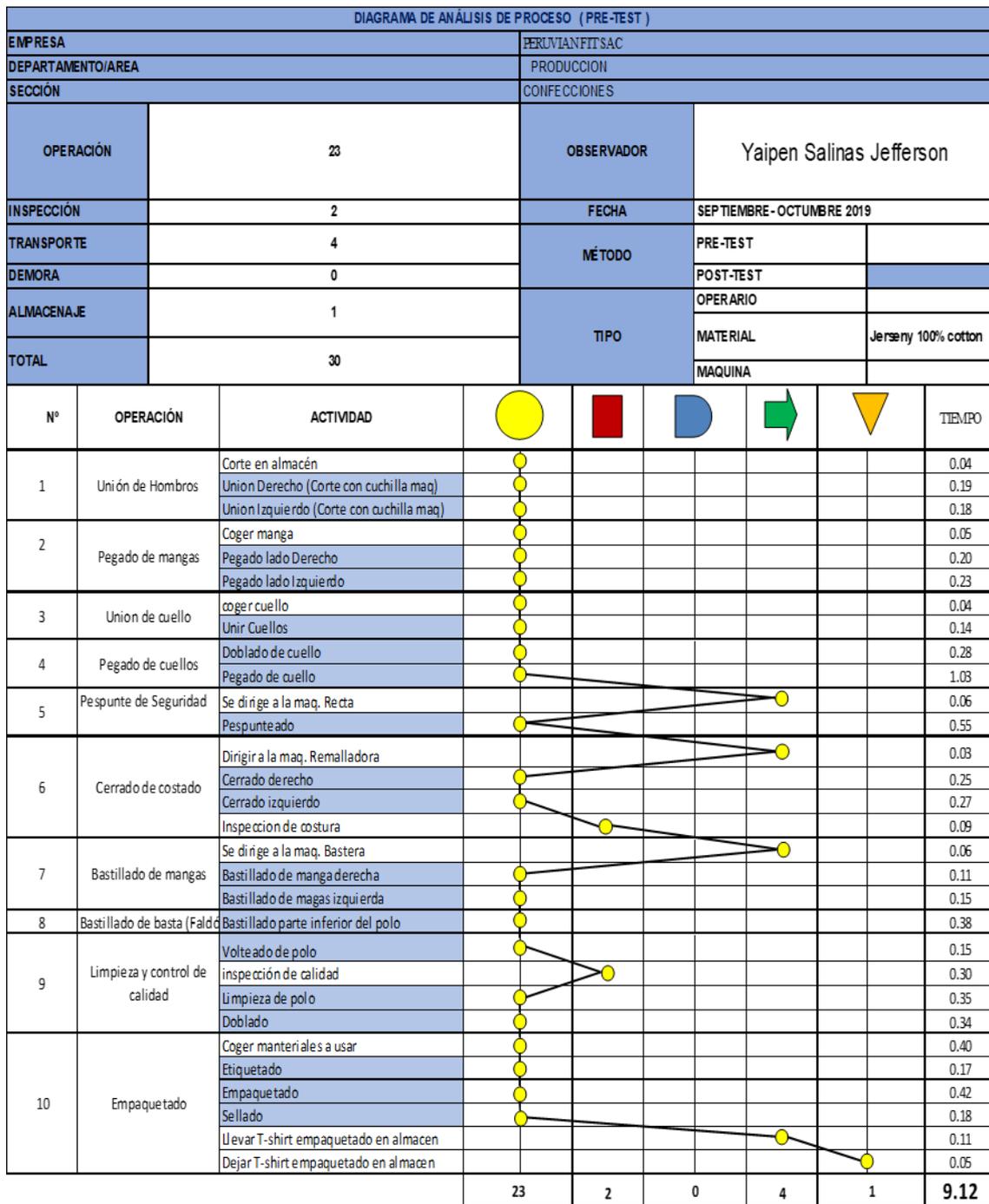


Figura 15. D.A.P de la elaboración de T-Shirt de la empresa Peruvian FIT S.A.C (POST-TEST)

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Se visualiza en la en la figura 15, los pasos de elaboración de polo, que mejoraron después aplicar el método, que contiene un total de 23 operaciones, 4 transporte, 2 inspecciones, 1 almacenamientos y 0 retrasos, que da como resultado 30 actividades. También nos

muestra que 11 actividades del proceso no agregan valor y 19 si aportan valor. Concluir que el índice de actividades que aportan valor es 63.33%.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} = \frac{19}{30} = 63.33\%$$

2.7.3.1.8 Mantener y controlar

Como se esperaba algunos trabajadores no se adaptaban al nuevo método de trabajo, los cuales regresaban al método anterior.

El jefe de producción llevara el control, ya que este se comprometió a que el nuevo método se ejecute. Es por eso que se diseñó un control que será de 2 veces por semana.

Reorganización del área de trabajo

Para mejorar el recorrido de la elaboración del polo, se propuso reorganizar el lugar de trabajo, teniendo como finalidad lo siguiente:

- Mejorar la eficiencia del proceso de elaboración del polo
- Dar la mejor calidad, evitando daños en el polo.
- Dar menos esfuerzo a los trabajadores.
- Aprovechar el espacio
- Que el ambiente se vea limpio, ordenado, organizado y sobre todo como para que los trabajadores realicen sus deberes.
- Optimizar la eficiencia del flujo de la elaboración del polo.

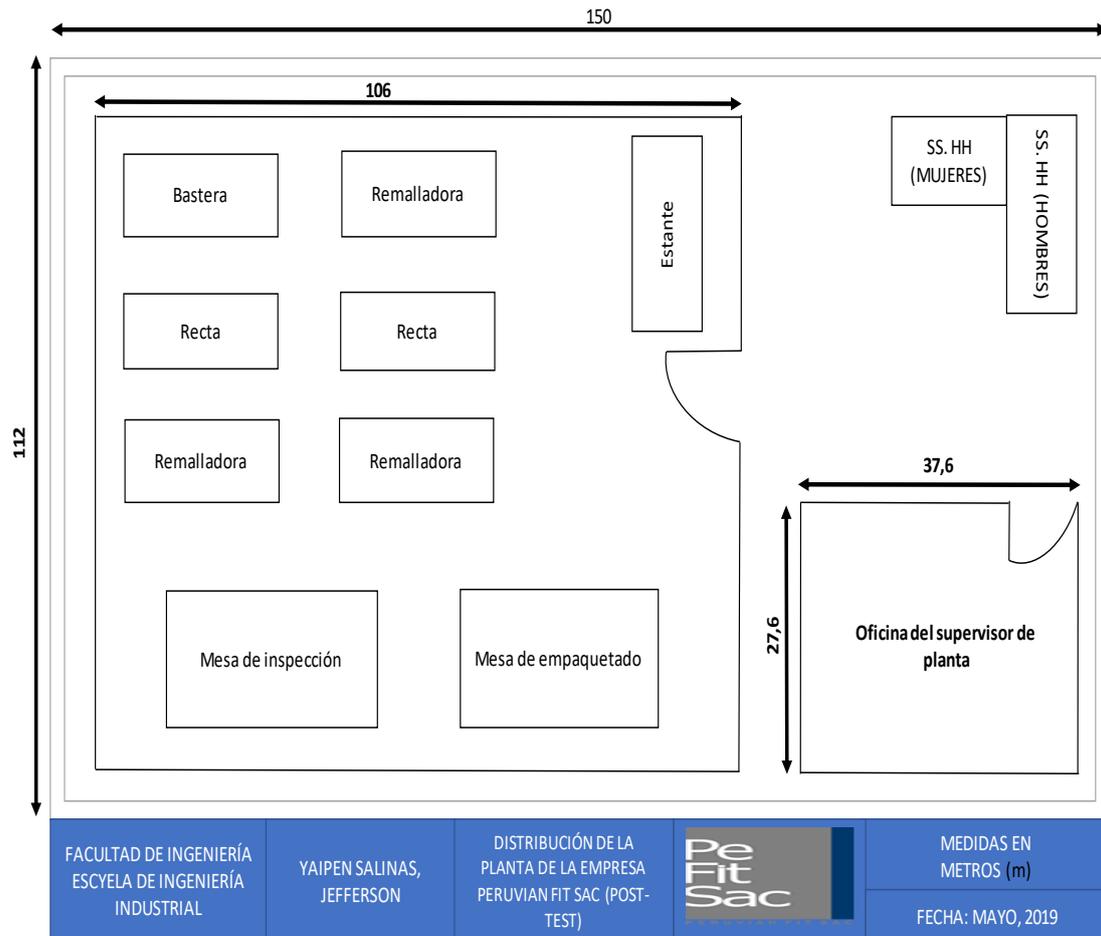


Figura 16. Distribución de planta (POST-TEST)

La figura 16 muestra un rediseño de un área con iluminación mejorada. Se ha agregado equipo LED a cada área de trabajo para mejorar la visibilidad al inspeccionar prendas y prepararse para cada máquina.



Figura 17. Luz fluorescente – antes

Fuente: Elaboración Propia (2019)

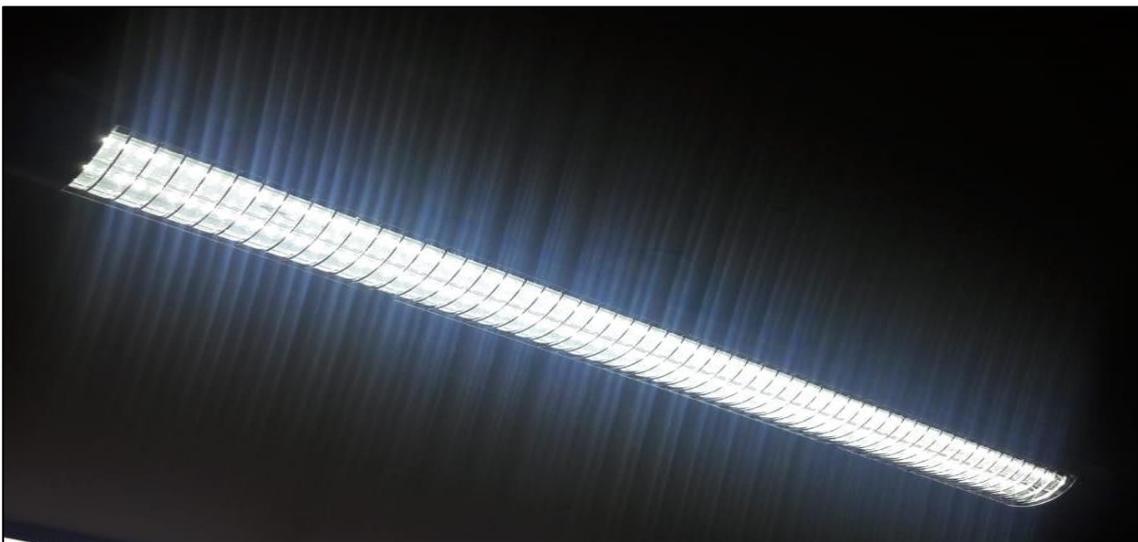


Figura 18. Luz fluorescente – Después

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Se ordenó y limpió el área donde se encontraba las telas, las cuales algunas se encontraban en la entrada de los pasadizos. Se clasificó por tipo de Tela y por OP.



Figura 19. Telas - antes

Fuente: Elaboración Propia (2019)



Figura 20. Telas – Después

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Se clasificó y ordenó los estantes que contenían los hilos para producción, por color y por OP.



Figura 21. Hilos - antes

Fuente: Elaboración Propia (2019)



Figura 22. Hilos – después

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Capacitación

Después de crear una propuesta de mejora, profundice su conocimiento previo del área de trabajo. La capacitación estuvo a cargo de los gerentes de producción e investigadores y se llevó a cabo de la siguiente manera:

a. Aquellos que estén interesados en nuevos métodos

Todos los involucrados en la confección de prendas requieren capacitación tanto del operador como del gerente general de la empresa

b. Preparación de equipos y materiales de capacitación.

Para ayudar a las personas involucradas en el proceso a comprender mejor, se han creado muchos recursos, los cuales son:

- Adaptaciones de folletos.
- Para cada personal lapicero y hoja, para que pueda detallar los inconvenientes que presente

c. Programa de entrenamiento:

Los trabajadores tendrán capacitaciones de la siguiente manera:

- Detectar las malas operaciones
- Conocimiento de la nueva implementación en área.
- Capacitación sobre el proceso de confección del polo.
- Formación en mejora de procesos



Figura 23. Capacitación

Fuente: Elaboración Propia (2019)

2.7.4 Resultado de la implementación

2.7.4.1 Situación antes de la mejora (PRE-TEST)

a) Variable independiente (Estudio de métodos)

En la variable independiente la cual es el estudio de trabajo, se trabajarán con las dimensiones: mejora de métodos y estudio de tiempos.

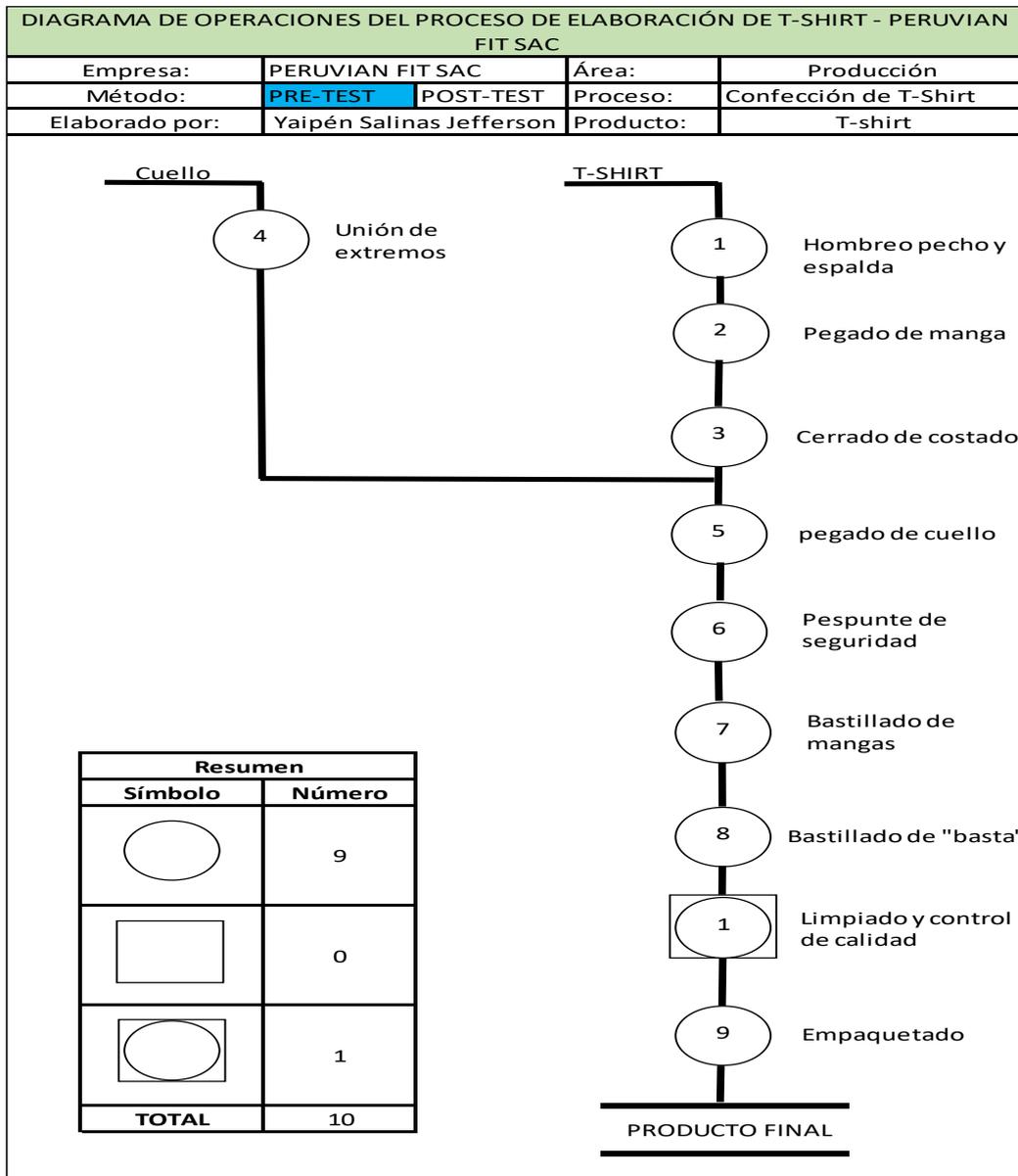


Figura 24. Diagrama de operaciones

La figura 12, se observa el DOP que se ha explicado anteriormente los pasos para elaborar el polo, contando con 10 pasos lo cuales son:

- 9 OPERACIONES
- 1 INSPECCION

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO (PRE-TEST)								
EMPRESA		PERUVIAN FIT SAC						
DEPARTAMENTO/AREA		PRODUCCION						
SECCIÓN		CONFECCIONES						
OPERACIÓN	23	OBSERVADOR	Yaipen Salinas Jefferson					
INSPECCIÓN	1	FECHA	Abril - Mayo 2019					
TRANSPORTE	9	MÉTODO	PRE-TEST					
DEMORA	0		POST-TEST					
ALMACENAJE	2	TIPO	OPERARIO					
TOTAL	35		MATERIAL		Jersey 100% cotton			
			MAQUINA					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDAD						TIEMPO
1	Unión de Hombros	Corte en almacén						0.18
		Se dirige a la maq. Remalladora						0.14
		Union Derecho (CADENETA)						0.18
		Union Izquierdo (CADENETA)						0.16
2	Pegado de mangas	Se dirige al estante						0.07
		Selecccionar magas por tallas						0.08
		Se dirige a la maq. Remalladora						0.07
		Pegado lado Derecho						0.24
		Pegado lado Izquierdo					0.25	
3	Cerrado de Costado	Se dirige a la maq. Remalladora						0.08
		Cerrado derecho						0.45
		Cerrado izquierdo						0.41
4	Union de cuello	Sellecccionar cuellos por talla						0.05
		Llevar cuellos						0.09
		Unir Cuellos						0.22
5	Pegado de cuellos	Doblado de cuello						0.48
		Pegado de cuello						1.15
6	Pespunteo de Seguridad	Se dirige a la maq. Recta						0.09
		Pespunteado						1.30
7	Bastillado de mangas	Se dirige a la maq. Bastera						0.10
		Bastillado de manga derecha						0.23
		Bastillado de magas izquierda						0.25
8	Bastillado de basta (Faldón)	Bastillado parte inferior del polo					0.45	
9	Limpieza y control de calidad	Limpieza de polos acabados						0.45
		Inspeccion de calidad						0.39
		Volteado						0.25
		Doblado						0.59
10	Empaquetado	Selecccionar etiquetas						0.12
		Selecccionar bolsa de empaquetado						1.09
		Traer materiales						0.15
		Etiquetar						1.08
		Empaquetar						0.54
		Sellado						0.25
		Llevar T-shirt empaquetado en almacen						0.33
Dejar T-shirt empaquetado en almacen							0.18	
			23	1	0	9	2	12.14

Figura 25. Diagrama de análisis de procesos

En el DAP se visualiza, el tiempo que se emplea es de 12 minutos con 14 segundos para la elaboración de 1 polo, en la cual cuenta con 35 actividades de las cuales, 23 operaciones, 9 transporte, 1 inspección y almacenamiento 2.

Actividades aplicando la fórmula del indicador establecido: 35

Agregan valor

$$AAV = (19/35) \times 100\% = 54.29\%$$

No Agregan Valor

$$ANAV = (16/35) \times 100\% = 45.71\%$$

Medición de tiempos

Una de las otras causas que producen que la productividad sea menor, es los tiempos no estandarizados, la cual no se tiene definido el tiempo real que demora la elaboración de polos. Para poder verificar los tiempos no estandarizados se solicita ejecutar mediciones de tiempos, por ende, se consideró los días de elaboración del mes de abril, considerándose 25 días laborables, para hallar la cantidad de muestras que se va necesitar para el tiempo estándar del proceso de elaboración del polo en la empresa PERUVIAN FIT SAC.

Tabla 14. Seguimiento de tiempos abril 2019 – segundos (PRE-TEST)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC ABRIL 2019																												
	Empresa:	PERUVIAN FIT SAC											Área	Producción														
	Método:	PRE-TEST					POST-TEST						Proces	Proceso de elaboración de T-Shirt														
	Elaborado por:	Yaipen Salinas Jefferson											Producto	T-Shirt														
ÍTEM	Operación	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio	
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg
1	Hombreado	51	53	52	52	55	52	53	56	54	54	52	53	52	54	57	53	51	54	55	56	51	49	56	51	53	53.16	
2	Pegado de mangas	54	58	55	61	64	53	59	58	54	56	56	58	56	57	58	60	59	58	58	53	57	59	56	57	53	57.08	
3	Cerrado de costado	71	69	70	73	70	71	72	72	69	68	77	75	74	68	70	77	70	76	69	67	72	76	72	69	70	71.48	
4	Unión de cuello	38	37	39	36	38	35	34	39	41	38	36	41	37	34	43	38	37	39	35	31	40	39	38	37	36	37.44	
5	Pegado de cuello	120	107	110	115	109	107	106	112	116	107	114	103	123	120	116	113	105	109	114	113	118	110	107	123	120	112.68	
6	Pespunte de seguridad	66	64	69	64	63	65	63	67	68	68	64	65	66	62	68	67	68	69	64	67	66	68	65	66	66	66.00	
7	Bastillado de mangas	42	45	40	39	42	41	46	42	48	45	44	43	41	40	41	42	41	40	46	45	44	43	44	41	42	42.68	
8	Bastillado parte inferior (basta)	37	36	39	39	37	38	39	36	38	37	37	37	37	39	39	38	39	39	38	37	38	35	36	38	39	37.68	
9	Limpieza de polos acabados	123	110	121	122	120	120	111	112	109	121	128	124	131	118	117	126	124	119	128	132	125	125	143	115	125	121.96	
10	Empaquetado	138	120	136	137	141	135	132	140	135	129	133	131	136	130	124	133	126	132	130	132	128	129	135	129	128	131.96	
	Tiempo total (seg.)	740	699	731	738	739	717	715	734	732	723	745	729	752	726	727	748	719	734	742	730	740	731	755	725	732	732.12	

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 15. Seguimiento de tiempos abril 2019 – minutos (PRE-TEST)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC ABRIL 2019																														
		Empresa:			PERUVIAN FIT SAC										Área			Producción												
		Método:			PRE-TEST					POST-TEST					Proces			Proceso de elaboración de T-Shirt												
		Elaborado por:			Yaipen Salinas Jefferson										Producto			T-Shirt												
ÍTEM	Operación	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio			
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min		
1	Hombreado	0.85	0.88	0.87	0.87	0.92	0.87	0.88	0.93	0.90	0.90	0.87	0.88	0.87	0.90	0.95	0.88	0.85	0.90	0.92	0.93	0.85	0.82	0.93	0.85	0.88	0.89			
2	Pegado de mangas	0.90	0.97	0.92	1.02	1.07	0.88	0.98	0.97	0.90	0.93	0.93	0.97	0.93	0.95	0.97	1.00	0.98	0.97	0.97	0.88	0.95	0.98	0.93	0.95	0.88	0.95			
3	Cerrado de costado	1.18	1.15	1.17	1.22	1.17	1.18	1.20	1.20	1.15	1.13	1.28	1.25	1.23	1.13	1.17	1.28	1.17	1.27	1.15	1.12	1.20	1.27	1.20	1.15	1.17	1.19			
4	Unión de cuello	0.63	0.62	0.65	0.60	0.63	0.58	0.57	0.65	0.68	0.63	0.60	0.68	0.62	0.57	0.72	0.63	0.62	0.65	0.58	0.52	0.67	0.65	0.63	0.62	0.60	0.62			
5	Pegado de cuello	2.00	1.78	1.83	1.92	1.82	1.78	1.77	1.87	1.93	1.78	1.90	1.72	2.05	2.00	1.93	1.88	1.75	1.82	1.90	1.88	1.97	1.83	1.78	2.05	2.00	1.88			
6	Pespunte	1.10	1.07	1.15	1.07	1.05	1.08	1.05	1.12	1.13	1.13	1.13	1.07	1.08	1.10	1.03	1.13	1.12	1.13	1.15	1.07	1.12	1.10	1.13	1.08	1.10	1.10			
7	Bastillado de mangas	0.70	0.75	0.67	0.65	0.70	0.68	0.77	0.70	0.80	0.75	0.73	0.72	0.68	0.67	0.68	0.70	0.68	0.67	0.77	0.75	0.73	0.72	0.73	0.68	0.70	0.71			
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.62	0.60	0.65	0.65	0.62	0.63	0.65	0.60	0.63	0.62	0.62	0.62	0.62	0.65	0.65	0.63	0.65	0.65	0.63	0.62	0.63	0.58	0.60	0.63	0.65	0.63			
9	Limpieza de polos acabados	2.05	1.83	2.02	2.03	2.00	2.00	1.85	1.87	1.82	2.02	2.13	2.07	2.18	1.97	1.95	2.10	2.07	1.98	2.13	2.20	2.08	2.08	2.38	1.92	2.08	2.03			
10	Empaquetado	2.30	2.00	2.27	2.28	2.35	2.25	2.20	2.33	2.25	2.15	2.22	2.18	2.27	2.17	2.07	2.22	2.10	2.20	2.17	2.20	2.13	2.15	2.25	2.15	2.13	2.20			
	Tiempo total (min.)	12.33	11.65	12.18	12.30	12.32	11.95	11.92	12.23	12.20	12.05	12.42	12.15	12.53	12.10	12.12	12.47	11.98	12.23	12.37	12.17	12.33	12.18	12.58	12.08	12.20	12.20			

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Los tiempos registrados en segundos y minutos se encuentran en la tabla 14 y 16 respectivamente, en el cual se pone las actividades realizadas en el DOP, donde se puede ver el mayor tiempo es correspondiente al día 23 con 12.6 minutos, y el día 2 con 11.7 con menos tiempo (Ver Tabla 10).

Cuando se realizó la comparación se notó 0.9 min. de diferencia en producción de Polos, se registró en la toma de tiempo que es necesario un estudio de métodos en la empresa Peruvian Fit S.A.C.

Tabla 16. Cálculo de número de muestras (PRE-TEST)

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS- PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC					
Pe Fit Sac	Empresa	PERUVIAN FIT SAC		Área	Producción
	Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	Elab. T-shirt
	Elaborado	Yaipén Salinas Jefferson		Producto	T-Shirt
ÍTEM	Operación	Σx	$(\Sigma x)^2$	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Hombreado	23.05	531.30	20.46	2
2	Pegado de mangas	24.73	611.74	23.57	3
3	Unión de pecho y espalda	30.90	954.81	36.79	3
4	Unión de cuello	16.17	261.36	10.1	8
5	Pegado de cuello	48.97	2397.73	92.46	4
6	Pespunte de seguridad	28.57	816.05	31.42	2
7	Bastillado de mangas	18.50	342.25	13.2	4
8	Bastillado parte inferior (basta)	16.35	267.32	10.29	1
9	Limpieza de polos acabados	52.82	2789.60	107.68	6
10	Empaquetado	57.27	3279.47	126.3	2

Fuente: Registro de toma de tiempos abril 2019 (Tabla 11)

En la tabla 16, con la ayuda de la fórmula de Kanawaty se va hallar el número de muestras solicitadas, conociéndose ello, se obtendrá el tiempo estándar del proceso de elaboración del polo de Peruvian Fit S.A.C.

Tabla 17. Cálculo del Número de muestras.

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC										
Pe Fit Sac	Empresa	PERUVIAN FTI SAC							Área	Produccion
	Método	PRE-TEST	POST-TEST						Proceso	Elab. T-Shirt
	Elaborado por	Yaipen Salinas Jefferson							Producto	T-Shirt
ÍTEM	Operación	NÚMERO DE MUESTRAS								PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Hombreado	0.85	0.88							0.87
2	Pegado de mangas	0.90	0.97	0.92						0.93
3	Unión de pecho y espalda	1.18	1.15	1.17						1.17
4	Unión de cuello	0.63	0.62	0.65	0.60	0.63	0.58	0.57	0.65	0.62
5	Pegado de cuello	2.00	1.78	1.83	1.92					1.88
6	Pespunte de seguridad	1.10	1.07							1.08
7	Bastillado de mangas	0.70	0.75	0.67	0.65					0.69
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.63								0.63
9	Limpienza de polos acabados	2.05	1.83	2.02	2.03	2.00	2.00			1.99
10	Empaquetado	2.30	2.00							2.15

Fuente: Registro de toma de tiempos abril 2019 (Tabla 17)

En la Tabla 17, se registra el total del cálculo promedio de cada tarea perteneciente al proceso de elaboración el polo, según la fórmula de Kanawaty. Se obtuvo que la muestra mas elaborada fue de 8 y la menor fue de 1.

Para hallar el tiempo estándar de elaboración del polo (PRE-TEST) se observará en la tabla siguiente:

Tabla 18. Cálculo del número de muestras

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC												
Pe Fit Sac	Empresa	PERUVIAN FTI SAC							Área	Produccion		
	Método	PRE-TEST				POST-TEST			Proceso	Elab. T-Shirt		
	Elaborado por	Yaipen Salinas Jefferson							Producto	T-Shirt		
ÍTEM	Operación	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINGHOUSE				Fractor de valoración	Tiempo Normal	Suplementos		Total Suplemento	Tiempo Estandar
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Hombreado	0.87	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.98	0.85	0.09	0.02	0.11	0.94
2	Pegado de mangas	0.93	-0.05	0.02	-0.02	0.00	0.95	0.88	0.09	0.02	0.11	0.97
3	Unión de pecho y espalda	1.17	0.02	0.00	-0.03	0.01	1.00	1.17	0.09	0.02	0.11	1.30
4	Unión de cuello	0.62	0.01	-0.02	0.00	-0.04	0.95	0.57	0.09	0.02	0.11	0.63
5	Pegado de cuello	1.88	-0.03	-0.05	0.00	0.02	0.94	1.82	0.09	0.02	0.11	2.02
6	Pespunte de seguridad	1.08	0.03	-0.03	0.00	-0.02	0.98	1.06	0.09	0.02	0.11	1.18
7	Bastillado de mangas	0.69	0.01	0.00	-0.03	-0.02	0.96	0.65	0.09	0.02	0.11	0.72
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.63	0.02	-0.05	0.00	0.01	0.98	0.61	0.09	0.02	0.11	0.68
9	Limpieza de polos acabados	1.99	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.94	1.93	0.09	0.02	0.11	2.14
10	Empaquetado	2.15	0.01	0.00	-0.06	-0.01	0.94	2.09	0.09	0.02	0.11	2.32
Tiempo Total para producir un T-shirt (min)												12.90

Fuente: Sistema de Westinghouse y Sistemas de suplementos por descanso

El tiempo estándar calculado en la tabla 18, nos dice para la elaboración de un polo actualmente se requiere 12.90 min.

Teniendo el tiempo calculado, se procede con hallar de las unidades programadas con la siguiente formula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{N}^\circ \text{ trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{T.E.}}$$

T.E = Tiempo Estándar

Tabla 19. *Cálculo de capacidad instalada*

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (PRE-TEST)			
Numero de trabajadores	Tiempo labor C/Trabajador (min)	Tiempo Estádar	Capacidad en unidades instalada o teórica
6	480	12.9	223.26

Fuente: Tabla 14

En la Tabla 19, se visualiza que se producen 223 unidades de T- Shirt. Luego, se continúa hallando lo que realmente se va a producir por día.

$$\text{Prendas programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 20. *Cálculo de las unidades programadas.*

CANTIDAD PROGRAMADA DE T-SHIRT POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA	FACTOR DE VALORACIÓN	PRENDAS PROGRAMADAS
223.26	90%	201

Fuente: Tabla 15

Las prendas programadas reales mostrada en la tabla 20, son 201 unidades de polo por día

Teniendo el tiempo estándar y las unidades programadas, pasamos a calcular las horas programadas, con la siguiente formula:

$$\text{Horas Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Tabla 21. *Cálculo de Horas Hombre Programadas*

CÁLCULO DE HORAS PROGRAMADAS		
Numero de Trabajadores	Tiempo Labor C/trabajador (min)	Horas Programadas (min)
6	480	2880

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Lo siguiente es hallar las Horas Hombre con la siguiente formula:

$$\text{Horas Trabajadas} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar.}$$

Tabla 22. *Cálculo de Horas Hombre Reales*

CÁLCULO DE HORAS TRABAJADAS		
Producción Diaria	Tiempo Estándar (min)	Horas Trabajadas (min)
168	12.9	2167

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Para concluir, estos datos nos permitirán hallar la productividad para de Elaboración del polo de Peruvian Fit S.A.C de abril 2019 - junio 2019.

b) Variable dependiente (Productividad)

Tabla 23. Productividad abril 2019 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - ABRIL 2019							
Empresa	PERUVIAN FIT S.A.C			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Yaipén Salinas, Jefferson			Proceso:	Elaboracion de T-SHIRT		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
FECHA	Horas programadas	Horas Trabajadas	Prendas planificadas	Unidades Producidas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/04/2019	2880	2167	201	180	75%	90%	67%
2/04/2019	2880	2167	201	160	75%	80%	60%
3/04/2019	2880	2167	201	160	75%	80%	60%
4/04/2019	2880	2005	201	163	70%	81%	56%
5/04/2019	2880	1803	201	165	63%	82%	51%
6/04/2019	2880	1747	201	142	61%	71%	43%
8/04/2019	2880	1142	201	120	40%	60%	24%
9/04/2019	2880	2167	201	115	75%	57%	43%
10/04/2019	2880	2030	201	103	70%	51%	36%
11/04/2019	2880	906	201	123	31%	61%	19%
12/04/2019	2880	2167	201	128	75%	64%	48%
13/04/2019	2880	2130	201	150	74%	75%	55%
15/04/2019	2880	2150	201	150	75%	75%	56%
16/04/2019	2880	2167	201	150	75%	75%	56%
17/04/2019	2880	2167	201	162	75%	81%	61%
18/04/2019	2880	2167	201	163	75%	81%	61%
20/04/2019	2880	2167	201	172	75%	86%	64%
22/04/2019	2880	2167	201	143	75%	71%	54%
23/04/2019	2880	886	201	110	31%	55%	17%
24/04/2019	2880	2167	201	136	75%	68%	51%
25/04/2019	2880	2030	201	162	70%	81%	57%
26/04/2019	2880	2167	201	130	75%	65%	49%
27/04/2019	2880	1530	201	122	53%	61%	32%
29/04/2019	2880	2001	201	159	69%	79%	55%
30/04/2019	2880	2102	201	140	73%	70%	51%
TOTAL	74880	50446	5226	3768	67%	72%	49%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 24. Productividad mayo 2019 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - MAYO 2019							
Empresa	PERUVIAN FIT S.A.C		Método:	PRE-TEST	POST-TEST		
Elaborado por:	Yaipén Salinas, Jefferson		Proceso:	Elaboracion de T-SHIRT			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
FECHA	Horas programada	Horas Trabajadas	Prendas planificadas	Unidades Producidas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
2/05/2019	2880	2167	201	180	75%	90%	67.38%
3/05/2019	2880	2167	201	160	75%	80%	59.89%
4/05/2019	2880	2167	201	160	75%	80%	59.89%
6/05/2019	2880	2005	201	163	70%	81%	56.46%
7/05/2019	2880	1803	201	165	63%	82%	51.39%
8/05/2019	2880	1747	201	142	61%	71%	42.85%
9/05/2019	2880	1756	201	98	61%	49%	29.73%
10/05/2019	2880	2167	201	115	75%	57%	43.05%
11/05/2019	2880	2030	201	103	70%	51%	36.12%
13/05/2019	2880	1562	201	124	54%	62%	33.46%
14/05/2019	2880	2035	201	128	71%	64%	45.00%
15/05/2019	2880	2150	201	150	75%	75%	55.71%
16/05/2019	2880	2150	201	150	75%	75%	55.71%
17/05/2019	2880	2167	201	150	75%	75%	56.15%
18/05/2019	2880	2167	201	150	75%	75%	56.15%
20/05/2019	2880	2167	201	162	75%	81%	60.64%
21/05/2019	2880	2167	201	163	75%	81%	61.02%
22/05/2019	2880	1854	201	152	64%	76%	48.68%
23/05/2019	2880	1430	201	143	50%	71%	35.33%
24/05/2019	2880	2104	201	110	73%	55%	39.98%
25/05/2019	2880	2030	201	152	70%	76%	53.30%
27/05/2019	2880	2167	201	145	75%	72%	54.28%
28/05/2019	2880	1786	201	163	62%	81%	50.29%
29/05/2019	2880	1760	201	159	61%	79%	48.34%
30/05/2019	2880	1820	201	140	63%	70%	44.02%
31/05/2019	2880	1980	201	160	69%	80%	54.73%
TOTAL	74880	51505	5226	3787	69%	72%	50%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 25. Productividad junio 2019 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - JUNIO 2019							
Empresa	PERUVIAN FIT S.A.C			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Yaipén Salinas, Jefferson			Proceso:	Elaboracion de T-SHIRT		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
FECHA	Horas programadas	Horas Trabajadas	Prendas planificadas	Unidades Producidas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/04/2019	2880	2030	201	150	70%	75%	52.60%
3/04/2019	2880	2030	201	160	70%	80%	56.11%
4/04/2019	2880	2030	201	142	70%	71%	49.80%
5/04/2019	2880	1563	201	124	54%	62%	33.48%
6/04/2019	2880	1998	201	131	69%	65%	45.21%
7/04/2019	2880	2030	201	142	70%	71%	49.80%
8/04/2019	2880	1120	201	135	39%	67%	26.12%
10/04/2019	2880	2054	201	160	71%	80%	56.77%
11/04/2019	2880	2030	201	143	70%	71%	50.15%
12/04/2019	2880	1230	201	120	43%	60%	25.50%
13/04/2019	2880	1870	201	128	65%	64%	41.35%
14/04/2019	2880	2130	201	150	74%	75%	55.19%
15/04/2019	2880	2150	201	143	75%	71%	53.11%
17/04/2019	2880	2167	201	150	75%	75%	56.15%
18/04/2019	2880	2167	201	162	75%	81%	60.64%
19/04/2019	2880	2167	201	163	75%	81%	61.02%
20/04/2019	2880	2167	201	138	75%	69%	51.66%
21/04/2019	2880	1480	201	143	51%	71%	36.56%
22/04/2019	2880	1452	201	127	50%	63%	31.86%
23/04/2019	2880	2104	201	148	73%	74%	53.79%
24/04/2019	2880	2030	201	162	70%	81%	56.81%
25/04/2019	2880	2167	201	162	75%	81%	60.64%
26/04/2019	2880	1530	201	163	53%	81%	43.08%
27/04/2019	2880	1760	201	130	61%	65%	39.52%
29/04/2019	2880	1820	201	156	63%	78%	49.05%
TOTAL	74880	49256	5226	3762	66%	72%	48%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

2.7.4.2. Situación después de la mejora (Post-Test)

Estos son los resultados de implementar la propuesta para mejorar la productividad en Peruvian Fit S.A.C.

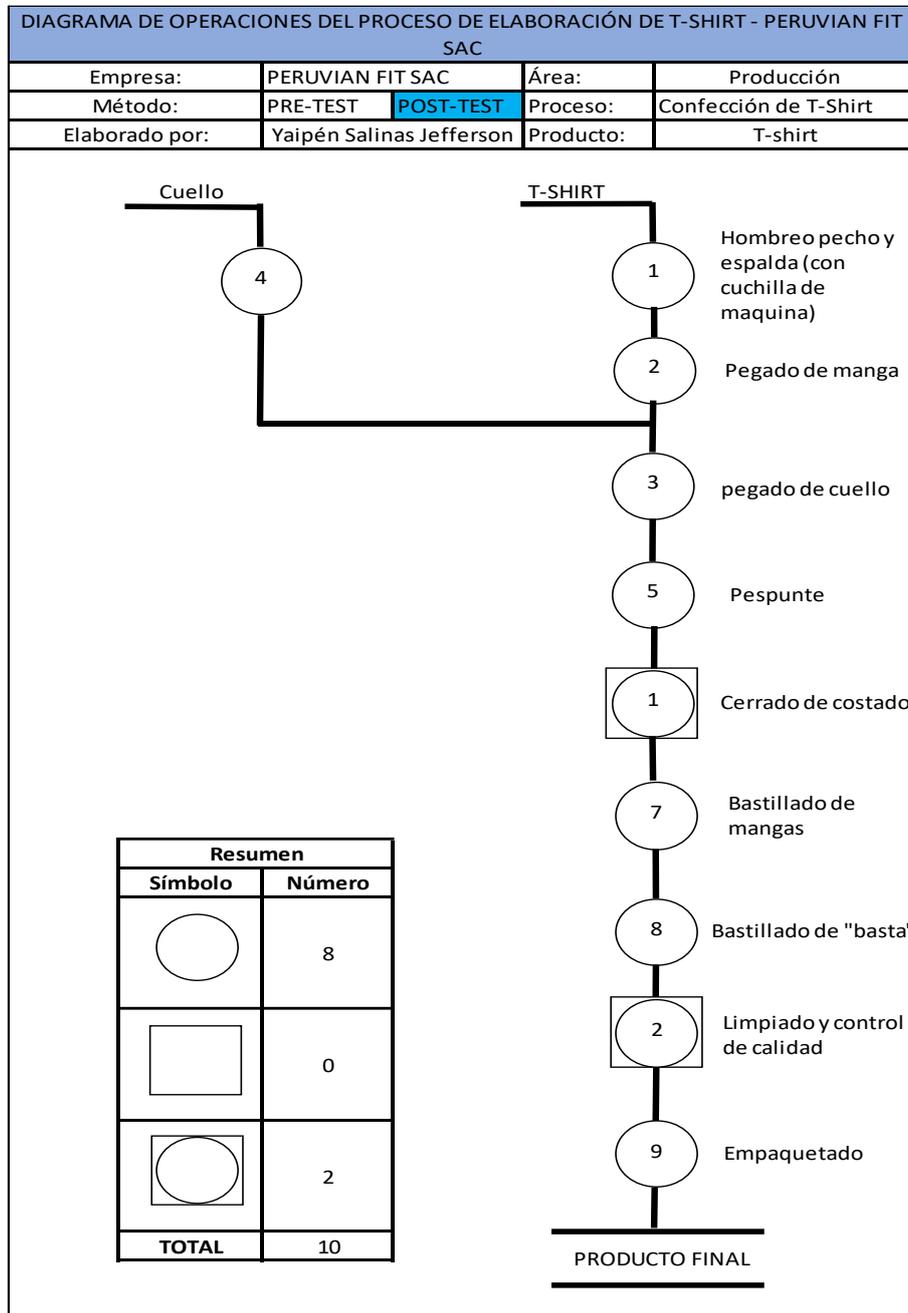


Figura 27. Diagrama de Operaciones de la elaboración del polo de la Empresa Peruvian Fit SAC. (POST-TEST)

Para definir nuevos métodos en el DOP actual, el orden de las operaciones relacionadas con las pruebas previas ha cambiado (Figura 12), mejorando el desarrollo del proceso de fabricación de polos.

a) Resultados de la dimensión: Estudio de Métodos

Se muestra el nuevo DAP de elaboración del polo de Peruvian Fit SAC.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO (PRE-TEST)								
EMPRESA			PERUVIANFITSAC					
DEPARTAMENTO/AREA			PRODUCCION					
SECCIÓN			CONFECCIONES					
OPERACIÓN	23	OBSERVADOR	Yaipen Salinas Jefferson					
INSPECCIÓN	2	FECHA	SEPTIEMBRE - OCTUBRE 2019					
TRANSPORTE	4	MÉTODO	PRE-TEST					
DEMORA	0		POST-TEST					
ALMACENAJE	1	TIPO	OPERARIO					
			MATERIAL Jersey 100% cotton					
TOTAL	30		MAQUINA					
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	●	■	◐	➡	▼	TIEMPO
1	Unión de Hombros	Corte en almacén	●					0.04
		Union Derecho (Corte con cuchilla maq)	●					0.19
		Union Izquierdo (Corte con cuchilla maq)	●					0.18
2	Pegado de mangas	Coger manga	●					0.05
		Pegado lado Derecho	●					0.20
		Pegado lado Izquierdo	●					0.23
3	Union de cuello	Coger cuello	●					0.04
		Unir Cuellos	●					0.14
4	Pegado de cuellos	Doblado de cuello	●					0.28
		Pegado de cuello	●					1.03
5	Pespunte de Seguridad	Se dirige a la maq. Recta	●			●		0.06
		Pespunteado	●					0.55
6	Cerrado de costado	Dirigir a la maq. Remalladora	●			●		0.03
		Cerrado derecho	●					0.25
		Cerrado izquierdo	●					0.27
		Inspeccion de costura	●		●			0.09
7	Bastillado de mangas	Se dirige a la maq. Bastera	●			●		0.06
		Bastillado de manga derecha	●					0.11
		Bastillado de mangas izquierda	●					0.15
8	Bastillado de basta (Fald)	Bastillado parte inferior del polo	●				0.38	
9	Limpieza y control de calidad	Volteado de polo	●			●		0.15
		inspección de calidad	●					0.30
		Limpieza de polo	●					0.35
		Doblado	●					0.34
10	Empaquetado	Coger materiales a usar	●					0.40
		Etiquetado	●					0.17
		Empaquetado	●					0.42
		Sellado	●					0.18
		Uevar T-shirt empaquetado en almacen	●			●		0.11
		Dejar T-shirt empaquetado en almacen	●			▼	0.05	
			23	2	0	4	1	9.12

Figura 28. Diagrama de Actividades del Proceso de elaboración del polo (POST – TEST)

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Se observa en la figura 28, la elaboración del polo, ahora contiene un total de 23 operaciones, 4 transporte, 2 inspecciones, 1 almacenamientos y 0 esperas, con un resultado de 30 actividades.

Actualmente, gracias a la aplicación para mejorar el proceso de elaboración del polo, las actividades que, si agregan valor, actualmente son 19, y aquellas que no agregan valor son 12 actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} = \frac{19}{30} = 63.33\%$$

Tabla 26. Resultados de Estudio de Métodos

	ANTES	DESPUES
AAV	54.29%	63.33%
ANAV	45.71%	36.67%

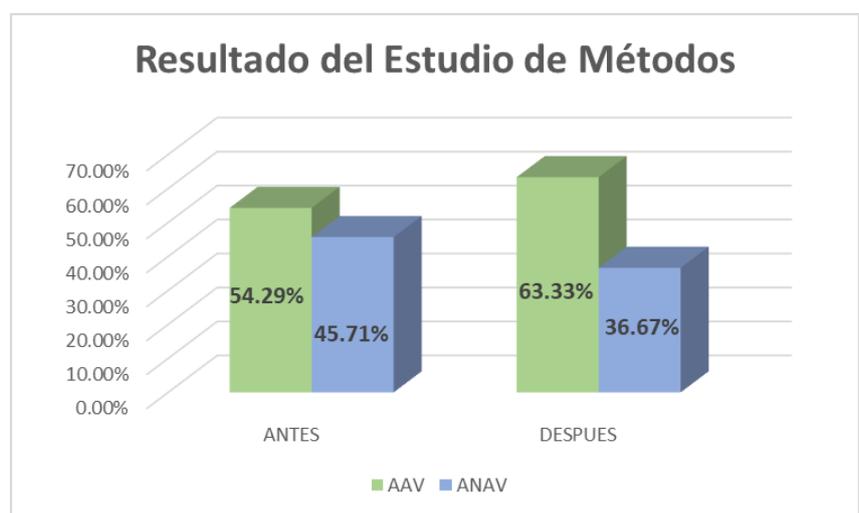


Figura 29. Resultado del Estudio de Métodos

Fuente: Elaboración Propia (2019)

b) Resultados Dimensión Estudio de Tiempos

Toma de Tiempos (Post – Test)

Toma de tiempo de setiembre 2019, teniendo en cuenta los 25 días que se laboran (30 días – 5 domingos) para definir el número de muestras solicitadas para el nuevo tiempo estándar en la elaboración de polo de PERUVIAN FIT SAC.

Tabla 27. Registro de toma de tiempos setiembre 2019-segundos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC SEPTIEMBRE 2019																												
	Empresa:	PERUVIAN FIT SAC										Área						Producción										
	Método:	PRE-TEST					POST-TEST					Proces						Proceso de elaboración de T-Shirt										
	Elaborado por:	Yaipen Salinas Jefferson										Producto						T-Shirt										
ÍTEM	Operación	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																									promedio	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg		
1	Union de hombros	24	26	22	28	27	29	21	22	23	24	25	26	27	21	20	28	29	24	26	26	24	24	21	28	27	24.88	
2	Pegado de mangas	42	41	46	47	48	41	42	39	43	44	45	46	46	47	41	42	42	43	44	42	46	43	48	49	49	44.24	
3	Unión de cuello	18	19	20	17	23	21	17	14	15	14	15	15	16	17	19	20	18	14	16	18	18	19	18	20	17	17.52	
4	Pegado de cuello	94	98	100	93	90	91	98	99	97	98	97	96	91	93	98	97	97	95	97	97	94	96	98	99	98	96.04	
5	Pespunte	61	64	69	64	63	65	63	67	68	68	68	64	65	66	62	68	67	68	69	64	67	66	68	65	66	65.80	
6	Cerrado de costado	55	57	56	58	59	59	57	57	56	54	53	57	59	58	58	57	59	57	57	58	59	57	57	56	55	57.00	
7	Bastillado de mangas	35	38	33	31	32	34	31	32	36	34	31	37	35	36	36	34	31	31	30	31	35	32	33	36	32	33.44	
8	Bastillado parte inferior (basta)	37	36	39	39	37	38	39	36	38	37	37	37	37	39	39	38	39	39	38	37	38	35	36	38	39	37.68	
9	Limpieza de polos acabados	81	82	74	82	81	82	78	84	75	79	76	74	78	74	75	76	77	74	71	75	71	74	73	76	78	76.80	
10	Empaquetado	94	92	91	90	91	91	92	95	93	91	90	91	92	93	92	91	93	91	94	91	90	92	92	91	93	91.84	
	Tiempo total (seg.)	541	553	550	549	551	551	538	545	544	543	537	543	546	544	540	551	552	536	542	539	542	538	544	558	554	545.24	

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 28. Registro de toma de tiempos Setiembre 2019 – minutos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC SEPTIEMBRE 2019																											
		Empresa:				PERUVIAN FIT SAC										Área				Producción							
		Método:				PRE-TEST					POST-TEST					Proces				Proceso de elaboración de T-Shirt							
		Elaborado por:				Yaipen Salinas Jefferson										Producto				T-Shirt							
ÍTEM	Operación	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Union de hombros	0.40	0.43	0.37	0.47	0.45	0.48	0.35	0.37	0.38	0.40	0.42	0.43	0.45	0.35	0.33	0.47	0.48	0.40	0.43	0.43	0.40	0.40	0.35	0.47	0.45	0.41
2	Pegado de mangas	0.70	0.68	0.77	0.78	0.80	0.68	0.70	0.65	0.72	0.73	0.75	0.77	0.77	0.78	0.68	0.70	0.70	0.72	0.73	0.70	0.77	0.72	0.80	0.82	0.82	0.74
3	Unión de cuello	0.30	0.32	0.33	0.28	0.38	0.35	0.28	0.23	0.25	0.23	0.25	0.25	0.27	0.28	0.32	0.33	0.30	0.23	0.27	0.30	0.30	0.32	0.30	0.33	0.28	0.29
4	Pegado de cuello	1.57	1.63	1.67	1.55	1.50	1.52	1.63	1.65	1.62	1.63	1.62	1.60	1.52	1.55	1.63	1.62	1.62	1.58	1.62	1.62	1.57	1.60	1.63	1.65	1.63	1.60
5	Pespunte	1.02	1.07	1.15	1.07	1.05	1.08	1.05	1.12	1.13	1.13	1.13	1.07	1.08	1.10	1.03	1.13	1.12	1.13	1.15	1.07	1.12	1.10	1.13	1.08	1.10	1.10
6	Cerrado de costado	0.92	0.95	0.93	0.97	0.98	0.98	0.95	0.95	0.93	0.90	0.88	0.95	0.98	0.97	0.97	0.95	0.98	0.95	0.95	0.97	0.98	0.95	0.95	0.93	0.92	0.95
7	Bastillado de mangas	0.58	0.63	0.55	0.52	0.53	0.57	0.52	0.53	0.60	0.57	0.52	0.62	0.58	0.60	0.60	0.57	0.52	0.52	0.50	0.52	0.58	0.53	0.55	0.60	0.53	0.56
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.62	0.60	0.65	0.65	0.62	0.63	0.65	0.60	0.63	0.62	0.62	0.62	0.62	0.65	0.65	0.63	0.65	0.65	0.63	0.62	0.63	0.58	0.60	0.63	0.65	0.63
9	Limpieza de polos acabados	1.35	1.37	1.23	1.37	1.35	1.37	1.30	1.40	1.25	1.32	1.27	1.23	1.30	1.23	1.25	1.27	1.28	1.23	1.18	1.25	1.18	1.23	1.22	1.27	1.30	1.28
10	Empaquetado	1.57	1.53	1.52	1.50	1.52	1.53	1.58	1.55	1.52	1.50	1.52	1.53	1.55	1.53	1.52	1.55	1.52	1.57	1.52	1.50	1.53	1.53	1.52	1.55	1.55	1.53
	Tiempo total (min.)	9.02	9.22	9.17	9.15	9.18	9.18	8.97	9.08	9.07	9.05	8.95	9.05	9.10	9.07	9.00	9.18	9.20	8.93	9.03	8.98	9.03	8.97	9.07	9.30	9.23	9.09

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Como se observa en la tabla 28, se identificó que el día con menos y más procesos fueron los días 18 y 28 con 8.93 min y con 9.23 min respectivamente. Asimismo, se verifica que el tiempo actual es mucho menor a que el tiempo anterior.

Tabla 29. Cálculo de número

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS- PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC					
Pe Fit Sac	Empresa	PERUVIAN FIT SAC		Área	Producción
	Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	Elab. T-shirt
	Elaborado	Yaipén Salinas Jefferson		Producto	T-Shirt
ÍTEM	Operación	Σx	$(\Sigma x)^2$	Σx^2	$n = \frac{40 \left(\frac{n^2 \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{\Sigma x} \right)^2}{\Sigma x}$
1	Union de hombros	10.37	107.47	4.98	8
2	Pegado de mangas	18.43	339.79	12.97	5
3	Unión de cuello	7.30	53.29	1.45	8
4	Pegado de cuello	40.02	1601.33	55.82	1
5	Pespunte	27.42	751.67	21.48	2
6	Cerrado de costado	23.75	564.06	22.59	2
7	Bastillado de mangas	13.93	194.14	6.47	1
8	Bastillado parte inferior (basta)	15.70	246.49	9.33	2
9	Limpieza de polos acabados	32.00	1024.00	42.81	1
10	Empaquetado	38.27	1464.34	64.18	1

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Se visualiza en la anterior tabla, que se aplicó la fórmula de Kanawaty, con los datos que se obtuvieron en el mes de setiembre.

Tabla 30. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de setiembre

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC										
Pe Fit Sac	Empresa	PERUVIAN FTI SAC						Área	Produccion	
	Método	PRE-TEST	POST-TEST					Proceso	Elab. T-Shirt	
	Elaborado por	Yaipen Salinas Jefferson						Producto	T-Shirt	
ÍTEM	Operación	NÚMERO DE MUESTRAS								PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Union de hombros	0.42	0.47	0.45	0.47	0.42	0.48	0.45	0.43	0.45
2	Pegado de mangas	0.75	0.78	0.75	0.68	0.70				0.73
3	Unión de cuello	0.25	0.27	0.28	0.26	0.28	0.30	0.27	0.27	0.27
4	Pegado de cuello	1.58								1.58
5	Pespunte	1.13	1.10							1.12
6	Cerrado de costado	0.95	0.97							0.96
7	Bastillado de mangas	0.57								0.57
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.65	0.63							0.65
9	Limpieza de polos acabados	1.33								1.33
10	Empaquetado	1.67								1.67

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 31. Cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de T-Shirt (POST – TEST)

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT PERUVIAN FIT SAC												
Pe Fit Sac	Empresa	PERUVIAN FTI SAC							Área	Produccion		
	Método	PRE-TEST				POST-TEST			Proceso	Elab. T-Shirt		
	Elaborado por	Yaipen Salinas Jefferson							Producto	T-Shirt		
ÍTEM	Operación	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINGHOUSE				Fractor de valoración	Tiempo Normal	Suplementos		Total Suplemento	Tiempo Estandar
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Union de hombros	0.45	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.98	0.43	0.09	0.02	0.11	0.47
2	Pegado de mangas	0.73	-0.05	0.02	-0.02	-0.01	0.94	0.67	0.09	0.02	0.11	0.75
3	Unión de cuello	0.27	-0.02	0.00	-0.03	0.01	0.96	0.23	0.09	0.02	0.11	0.26
4	Pegado de cuello	1.58	0.01	-0.02	0.00	-0.04	0.95	1.53	0.09	0.02	0.11	1.70
5	Pespunte	1.12	-0.03	-0.03	0.00	0.02	0.96	1.08	0.09	0.02	0.11	1.19
6	Cerrado de costado	0.96	0.03	-0.03	0.00	0.00	1.00	0.96	0.09	0.02	0.11	1.07
7	Bastillado de mangas	0.57	0.01	0.00	-0.03	-0.02	0.96	0.53	0.09	0.02	0.11	0.59
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.65	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.99	0.64	0.09	0.02	0.11	0.71
9	Limpienza de polos acabados	1.33	0.00	-0.04	0.00	-0.02	0.94	1.27	0.09	0.02	0.11	1.41
10	Empaquetado	1.67	0.01	-0.02	-0.04	-0.01	0.94	1.61	0.09	0.02	0.11	1.79
Tiempo Total para producir un T-shirt (min)											9.93	

Fuente: Tabla 31, Sistema de Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

Luego de realizar la tabla 31, el tiempo estándar para la elaboración del polo de PERUVIAN FIT SAC actual es de 9.93 minutos.

Ya con los datos arrojados del Estudio de Tiempos, se va visualizar en la siguiente tabla y gráfico, una comparación de los resultados Antes y Después del proceso de elaboración del polo de PERUVIAN FIT. Se vera la reducción en el tiempo estándar de 12.90 min a 9.93 min.

Tabla 32. Resultados Estudio de Tiempo

	ANTES	DESPUÉS
T. Estandar	12.9	9.93

Fuente: Elaboración Propia (2019)

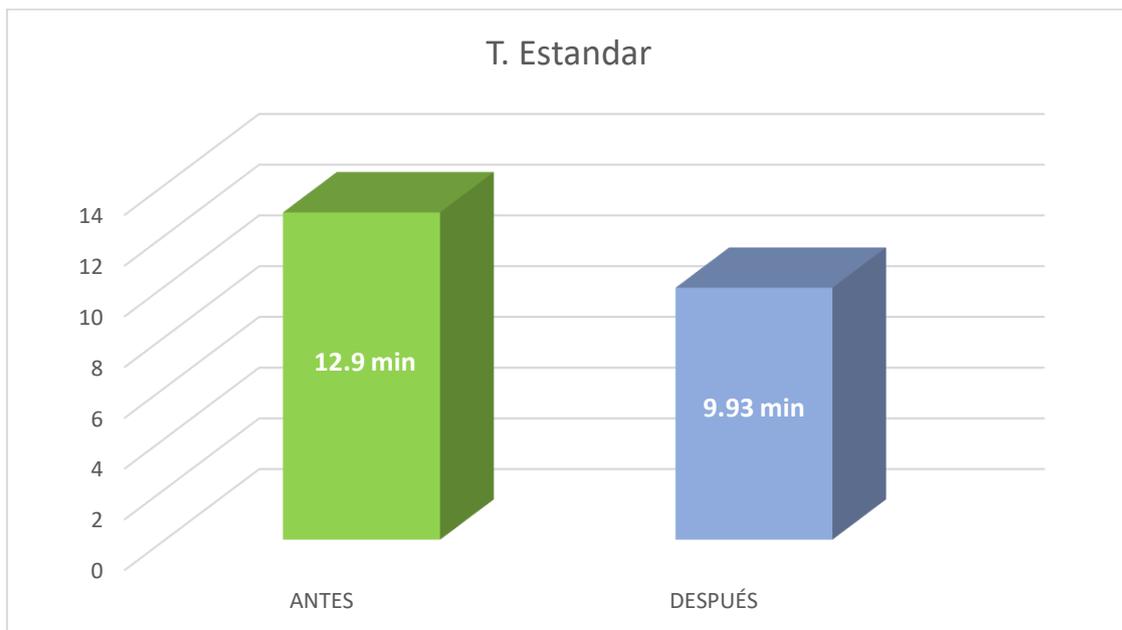


Figura 30. Resultados de Estudio de Tiempos

Fuente: Elaboración Propia (2019)

c) Resultados de eficiencia, eficacia y productividad (Post – Test)

$$Capacidad\ Instalada = \frac{Número\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ c/trab.}{Tiempo\ Estándar}$$

Tabla 33. *Cálculo de la capacidad instalada (POST – TEST)*

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (POST-TEST)			
Numero de trabajadores	Tiempo labor C/Trabajador (min)	Tiempo Estádar	Capacidad en unidades instalada o teórica
6	480	9.93	290.03

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Se puede apreciar la tabla 34, teóricamente las unidades producidas son 290 unidades de T- Shirt, seguido se aplicará la siguiente formula para las prendas programadas:

$$\text{Prendas Programdas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 34. *Cálculo de las prendas programadas (POST – TEST)*

CANTIDAD PROGRAMADA DE T-SHIRT POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA	FACTOR DE VALORACIÓN	PRENDAS PROGRAMADAS
290.03	90%	261

Fuente: Elaboración Propia (2019)

La tabla 35, nos muestra que la cantidad de prendas programadas por día son 261 polos.

Tabla 35. Productividad agosto 2019 (POST - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - AGOSTO 2019							
Empresa	PERUVIAN FIT S.A.C			Método:	PRE-TEST		POST-TEST
Elaborado por:	Yaipén Salinas, Jefferson			Proceso:	Elaboracion de T-SHIRT		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
FECHA	Horas programada	Horas Trabajadas	Prendas planificadas	Unidades Producidas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/08/2019	2880	2486	261	219	86%	84%	72%
2/08/2019	2880	2647	261	207	92%	79%	73%
3/08/2019	2880	2153	261	214	75%	82%	61%
5/08/2019	2880	2340	261	211	81%	81%	66%
6/08/2019	2880	2410	261	203	84%	78%	65%
7/08/2019	2880	2400	261	215	83%	82%	69%
8/08/2019	2880	2243	261	225	78%	86%	67%
9/08/2019	2880	2451	261	201	85%	77%	66%
10/08/2019	2880	2130	261	209	74%	80%	59%
12/08/2019	2880	2460	261	213	85%	82%	70%
13/08/2019	2880	2460	261	216	85%	83%	71%
14/08/2019	2880	2160	261	211	75%	81%	61%
15/08/2019	2880	2231	261	210	77%	80%	62%
16/08/2019	2880	2210	261	213	77%	82%	63%
17/08/2019	2880	2231	261	228	77%	87%	68%
19/08/2019	2880	2387	261	226	83%	87%	72%
20/08/2019	2880	2167	261	216	75%	83%	62%
21/08/2019	2880	2167	261	217	75%	83%	63%
22/08/2019	2880	2136	261	201	74%	77%	57%
23/08/2019	2880	2163	261	200	75%	77%	58%
24/08/2019	2880	2310	261	219	80%	84%	67%
26/08/2019	2880	2510	261	213	87%	82%	71%
27/08/2019	2880	2310	261	217	80%	83%	67%
28/08/2019	2880	2418	261	213	84%	82%	69%
29/08/2019	2880	2254	261	217	78%	83%	65%
31/08/2019	2880	2162	261	212	75%	81%	61%
TOTAL	74880	59996	6786	5546	80%	82%	65%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 36. Productividad setiembre 2019 (POST - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - SETIEMBRE 2019							
Empresa	PERUVIAN FIT S.A.C			Método:	PRE-TEST		POST-TEST
Elaborado por:	Yaipén Salinas, Jefferson			Proceso:	Elaboracion de T-SHIRT		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
FECHA	Horas programadas	Horas Trabajadas	Prendas planificadas	Unidades Producidas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
2/09/2019	2880	2489	261	215	86%	82%	71%
3/09/2019	2880	2230	261	205	77%	79%	61%
4/09/2019	2880	2263	261	213	79%	82%	64%
5/09/2019	2880	2213	261	205	77%	79%	60%
6/09/2019	2880	2130	261	217	74%	83%	61%
7/09/2019	2880	2241	261	197	78%	75%	59%
9/09/2019	2880	2465	261	229	86%	88%	75%
10/09/2019	2880	2167	261	229	75%	88%	66%
11/09/2019	2880	2030	261	224	70%	86%	60%
12/09/2019	2880	2230	261	219	77%	84%	65%
13/09/2019	2880	2248	261	210	78%	80%	63%
14/09/2019	2880	2130	261	204	74%	78%	58%
16/09/2019	2880	2150	261	200	75%	77%	57%
17/09/2019	2880	2167	261	207	75%	79%	60%
18/09/2019	2880	2658	261	213	92%	82%	75%
19/09/2019	2880	2642	261	228	92%	87%	80%
20/09/2019	2880	2563	261	201	89%	77%	69%
21/09/2019	2880	2560	261	213	89%	82%	73%
23/09/2019	2880	2486	261	169	86%	65%	56%
24/09/2019	2880	2167	261	223	75%	85%	64%
25/09/2019	2880	2030	261	234	70%	90%	63%
26/09/2019	2880	2167	261	217	75%	83%	63%
27/09/2019	2880	2489	261	206	86%	79%	68%
28/09/2019	2880	2001	261	187	69%	72%	50%
30/09/2019	2880	2102	261	201	73%	77%	56%
TOTAL	74880	59383	6786	5469	79%	81%	64%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Tabla 37. Productividad octubre 2019 (POST - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - OCTUBRE 2019							
Empresa	PERUVIAN FIT S.A.C			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Yaipén Salinas, Jefferson			Proceso:	Elaboracion de T-SHIRT		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
FECHA	Horas programada	Horas Trabajadas	Prendas planificadas	Unidades Producidas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/10/2019	2880	2493	261	214	87%	82%	70.97%
2/10/2019	2880	2167	261	213	75%	82%	61.41%
3/10/2019	2880	2463	261	214	86%	82%	70.12%
4/10/2019	2880	2005	261	241	70%	92%	64.28%
5/10/2019	2880	2741	261	220	95%	84%	80.22%
7/10/2019	2880	2410	261	213	84%	82%	68.29%
9/10/2019	2880	2139	261	217	74%	83%	61.75%
10/10/2019	2880	2410	261	228	84%	87%	73.10%
11/10/2019	2880	2030	261	226	70%	87%	61.03%
12/10/2019	2880	2268	261	216	79%	83%	65.17%
14/10/2019	2880	2456	261	213	85%	82%	69.59%
15/10/2019	2880	2130	261	205	74%	79%	58.09%
16/10/2019	2880	2150	261	231	75%	89%	66.07%
17/10/2019	2880	2167	261	215	75%	82%	61.98%
18/10/2019	2880	2167	261	202	75%	77%	58.23%
19/10/2019	2880	2167	261	206	75%	79%	59.39%
21/10/2019	2880	2167	261	224	75%	86%	64.58%
22/10/2019	2880	2167	261	226	75%	87%	65.15%
23/10/2019	2880	2467	261	207	86%	79%	67.94%
24/10/2019	2880	2167	261	207	75%	79%	59.68%
25/10/2019	2880	2030	261	230	70%	88%	62.11%
26/10/2019	2880	2167	261	210	75%	80%	60.54%
28/10/2019	2880	2501	261	230	87%	88%	76.53%
29/10/2019	2880	2346	261	247	81%	95%	77.09%
30/10/2019	2880	2102	261	209	73%	80%	58.44%
31/10/2019	2880	2412	261	224	84%	86%	71.88%
TOTAL	74880	58889	6786	5688	79%	84%	66%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Asimismo, se procede a realizar un cuadro comparativo mostrando los resultados de la eficiencia antes y después, así como también de eficacia y productividad del estudio realizado.

Tabla 38. Resultados Eficiencia, eficacia y Productividad mensual

MESES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
Abril	67%	72%	49%
Mayo	69%	72%	50%
Junio	66%	72%	48%
Agosto	79%	81%	64%
Setiembre	80%	82%	65%
Octubre	79%	84%	66%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

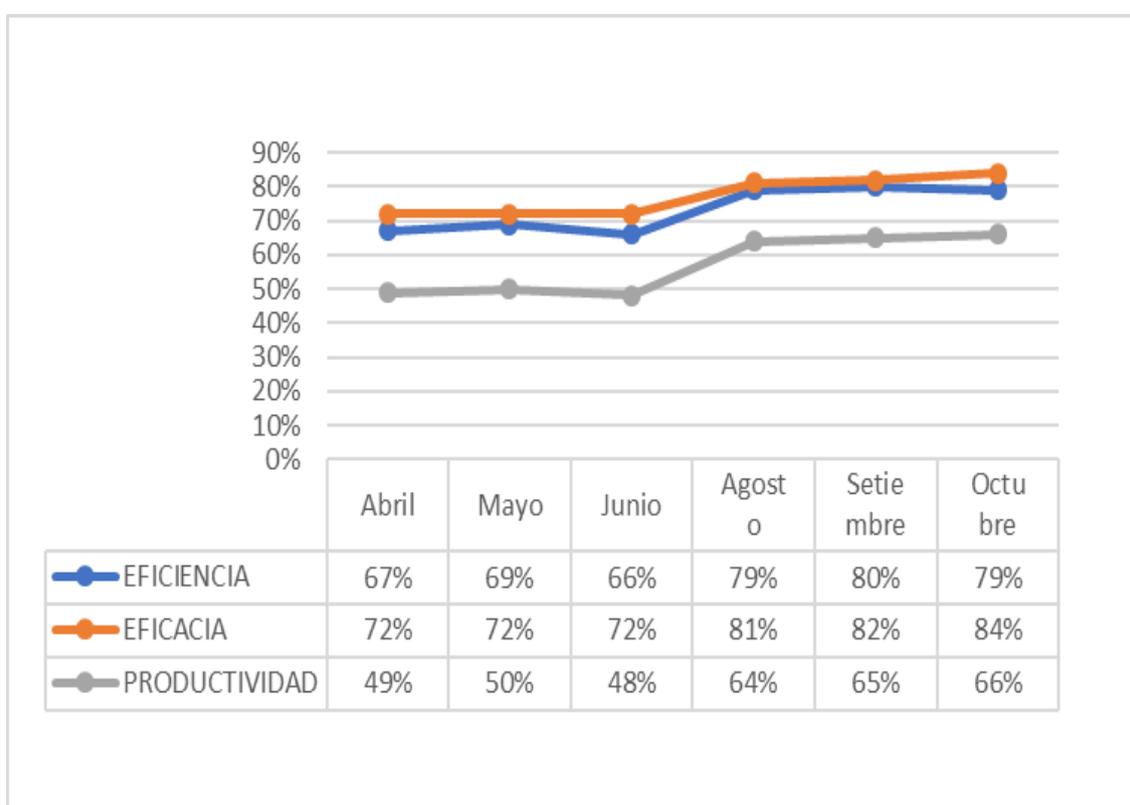


Figura 31. Resultados: Eficiencia Eficacia y Productividad (ANTES Y DESPUÉS)

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la tabla 38, se observa los resultados de los ya mencionado en los meses mostrados, la cual se puede observar desde el mes de agosto se va aumentando el porcentaje respectivamente, también se puede ver en la figura 31, como va aumentando la productividad con el método establecido.

d) Costeo del Producto Actual

Como ya se sabe la cantidad de unidades programadas mensuales mejoradas, se hace un nuevo valor del polo.

Tabla 39. Costo de producción (POST-TEST)

	UNIDAD MEDIA	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
COSTO DIRECTO				
TELA JERSEY 30/1 COTTON	Kg	620	S/ 18.50	S/ 11,470.00
TELA RIB	Kg	93	S/ 11.60	S/ 1,078.80
ESTAMPADO	Unidad	3680	S/ 1.00	S/ 3,680.00
HILO DELGADO	Cono	57	S/ 3.20	S/ 182.40
HILO RECTA	Cono	20	S/ 2.15	S/ 43.00
BOLSA	Millar	3.15	S/ 20.20	S/ 63.63
ETIQUETAS	Millar	3.15	S/ 10.20	S/ 32.13
MANO DE OBRA DIRECTA				
OPERARIO 1	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 2	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 3	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 4	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 5	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
OPERARIO 6	sueldo	1	S/ 1,120.00	S/ 1,120.00
MATERIALES INDIRECTOS				
ACEITE	Galon	0.75	S/ 50.00	S/ 37.50
DESMANCHADOR	Galon	1	S/ 48.00	S/ 48.00
MANO DE OBRA INDIRECTA				
JEFE DE PRODUCCIÓN	sueldo	1	S/ 1,590.00	S/ 1,590.00
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	sueldo	1	S/ 930.00	S/ 930.00
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				
LUZ	Servicio	224	S/ 0.47	S/ 105.28
AGUA	Servicio	20	S/ 2.28	S/ 45.60
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
PERSONAL ADMINISTRATIVO	sueldo	1	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00
GERENE GENERAL	sueldo	1	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00
TRIBUTOS	Servicio	1	S/ 64.10	S/ 64.10
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/ 30,790.44
PRODUCCIÓN (unid)				5469
Costo Unitario (unid)				S/ 5.63

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la Tabla anterior se basan en una producción de 5469 unidades producidas en un periodo de 25 días laborables del mes de setiembre 2019.

Tabla 40. Costo de Producción (Antes-Después)

	ANTES	DESPUÉS
Costo por producir un polo	8.19	5.63

Fuente: Elaboración propia (2019)

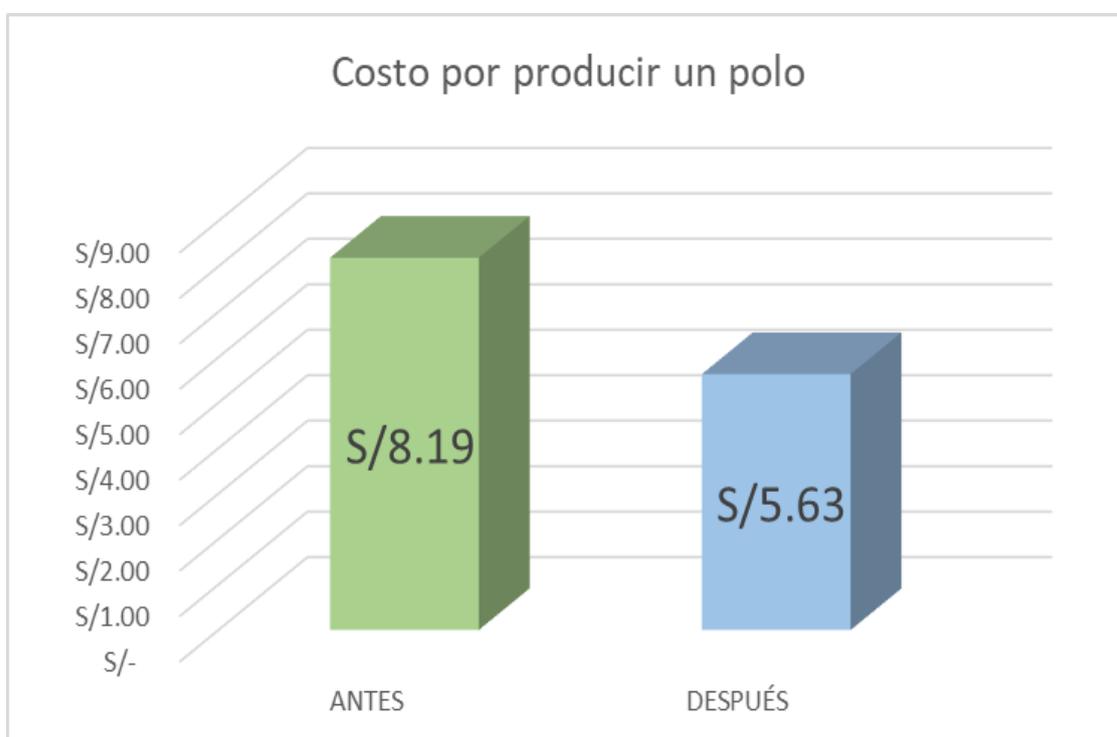


Figura 32. Diferencia de Costo por producir un polo

Como se puede observar, en la tabla el costo para producir un polo es de S/ 5.63 después de realizada la mejora, por tanto, se logró que disminuyera el costo unitario en S/2.56

2.7.4.3 Análisis Económico Financiero

Este análisis, tiene que ser evaluado económicamente para continuar con la propuesta de mejora planteada. Primero, procede a identificar y calcular los costos y beneficios que se conseguirán con la aplicación de las mejoras, luego se procede a realizar la ratio de Costo -Beneficio.

Los gastos se van a mostrar en la siguiente tabla:

Tabla 41. *Requerimientos para la implementación del Estudio del Trabajo*

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO				
Cronometro CASIO HS-70W	1	unid.	S/ 120.00	S/ 120.00
Empotrado de madera	4	unid	S/ 120.00	S/ 480.00
Estantes	2	unid.	S/ 150.00	S/ 300.00
Interruptores	10	unid.	S/ 11.00	S/ 110.00
Cables	2	rollos	S/ 180.00	S/ 360.00
Panel Led	6	unid	S/ 50.00	S/ 300.00
Focos led para máquina	6	unid	S/ 20.00	S/ 120.00
Puller	1	set	S/ 398.40	S/ 398.40
Manual de Operaciones	1	unid.	S/ 150.00	S/ 150.00
Sub Total Implementación de estudio del trabajo				S/ 2,338.40
CAPACITACIÓN				
Materiales Impresos	28	unid.	S/ 0.30	S/ 8.40
Lapiceros	7	unid.	S/ 0.50	S/ 3.50
USB 16 GB	1	unid.	S/ 25.00	S/ 25.00
Sub Total Capacitación				S/ 36.90
TOTAL INVERSIÓN				S/ 2,375.30

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la anterior tabla 42, se puede apreciar la inversión total realizada en los requerimientos de materiales para la implementación del Estudio del trabajo, el cual es de S/2375.30

Tabla 42. *Horas - Hombre Utilizadas en el Estudio del Trabajo*

MANO OBRA	CANTIDAD	CAPACITACIÓN	TOTAL HORAS	COSTO HORAS	INVERSIÓN
Operarios	6	10	42	S/ 4.98	S/ 1,254.96
Jefe de Producción	1	10	42	S/ 6.15	S/ 258.30
Mecánico	1	2	8	S/ 89.00	S/ 712.00
Investigador	1	18	180	S/ 4.98	S/ 896.40
TOTAL					S/ 3,121.66

Fuente: Elaboración Propia (2019)

De la tabla mostrada, se puede visualizar la inversión en capacitaciones al personal, el costo total de las capacitaciones fue de S/. 3121.66

Por último, se realiza la suma de ambas cantidades (requerimiento de materiales más horas-hombre utilizadas) y se consigue la inversión ejecutada para la implementación del estudio del trabajo.

Tabla 43. Inversión Total Realizada

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
Recursos	S/ 2,375.30
Mano de Obra	S/ 3,121.66
Total de inversión	S/ 5,496.96

Fuente: Elaboración Propia (2019)

De la tabla 43, se ve que el gasto total ejecutado de S/5496.96, monto que será usado para incrementar la productividad en la empresa PERUVIAN FIT SAC.

e) Análisis Costo – Beneficio

Valor en venta del producto: S/. 10.00 soles/unidad

Costo de elaboración: S/. 5.63 soles/unidad

Costo de implementación: S/ 4637.76 soles/unidad

Trabajo por día: 8 horas/día

Trabajo por mes: 25 días/mes

Trabajo por año: 12 meses/año

Tabla 44. *Análisis Económico Antes y Después*

ANÁLISIS ECONÓMICO ANTES - DESPUÉS	
PRODUCCIÓN ANTES	3762
PRODUCCIÓN DESPUÉS	5469
DIFERENCIA DE PRODUCCIÓN (ANTES-DESPUÉS)	1707
DIFERENCIA ANUAL PRODUCCIÓN	20484
VENTA ANUAL	S/ 204,840.00
COSTO DE FABRICACIÓN ANUAL	S/ 115,324.92
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	S/ 89,515.08

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Como se observa en la anterior tabla, se define que el margen de contribución que mejora la productividad es de S/. 89,515.08

La interpretación del resultado del análisis será el siguiente:

- Si $B/C > 1$ El proyecto es factible, por tanto, será aceptado
- Si $B/C = 1$ El proyecto apenas tendrá rentabilidad esperada, por lo cual debe ser postergado
- Si $B/C < 1$ El proyecto será rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{204,840.00}{120,821.88} = 1.69$$

El resultado de la implantación costo/beneficio es de 1.69, esto nos quiere decir que es aceptada y factible porque es mayor a 1.

Se procede a calcular el VAN y TIR en un periodo de doce meses.

Tabla 45. Cálculo de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

	PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	PERIODO 11	PERIODO 12
INCREMENTO DE INGRESOS		S/ 17,070.00											
INCREMENTO DE COSTOS		S/ 9,610.41											
INCREMENTO DE CONTRIBUCIÓN		S/ 7,459.59											
EGRESOS		S/ 424.56											
INVERSIÓN	-S/ 5,496.96	S/ 7,035.03											

VAN	S/38,080.65
TIR	127.97%

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Los datos que no da la muestra en la tabla 45, nos muestra una proyección de 12 meses, que puede observar el incremento de ventas y costos.

Por lo tanto, utilizando una tasa de interés del 1% mensual, se obtiene un valor actual neto (VAN) estimado para un año de S/38.080,65, lo que demuestra que utilizar la investigación laboral para mejorar el rendimiento en la producción de polo PERUVAN FIT SAC, no es una pérdida para la empresa, al contrario, prueba que es viable económicamente el proyecto.

Finalmente, la tasa interna de retorno (TIR) calculada es de 127,97%, lo que confirma que la inversión será exitosa y dará beneficios, haciendo rentable el proyecto.

2.7.4.4. Análisis descriptivo

A continuación, se mostrará el gráfico donde se visualizará la diferencia de los registros de productividad ocurridos en el Pre-Test y Post-Test.

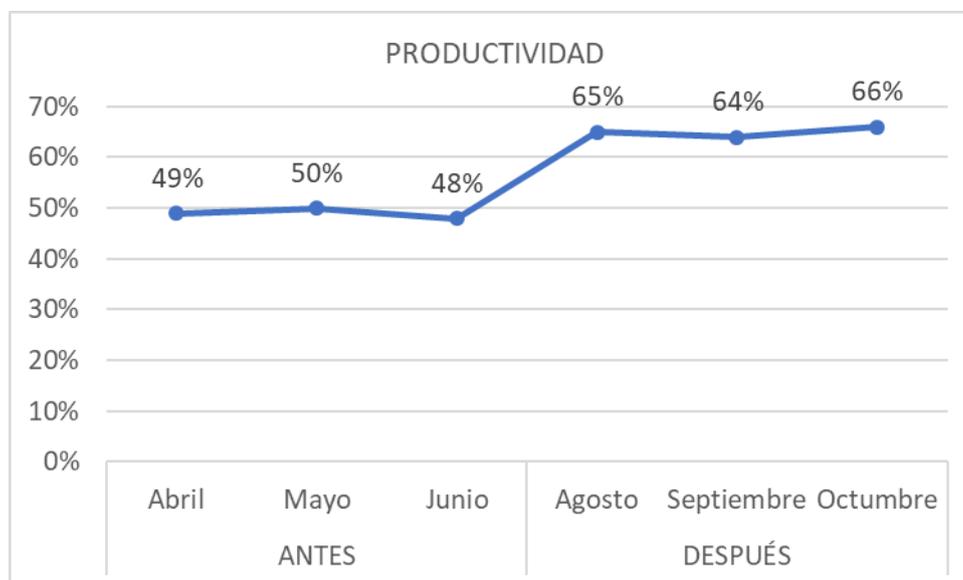


Figura 33. Comparación de productividad

Por lo tanto, evidenciamos la baja productividad registrada en el pre test, es de 48% en el mes de junio, y la mayor productividad registrada es de 50% en el mes de abril. Sin embargo, luego de aplicar el método se observa que la productividad mayor registrada en el post test, es de 66% en el mes de octubre, y la menor productividad registrada es de 64% en el mes de setiembre.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo.

Variable Dependiente: Productividad

El Proceso de la variable dependiente se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 46. Estadística descriptiva de la variable productividad

Descriptivos			
		Estadístico	Error típ.
PRODUCTIVIDAD ANTES	Media	,4898	,01264
	Mediana	,5153	
	Varianza	,012	
	Desv. típ.	,11167	
	Mínimo	,17	
	Máximo	,67	
	Rango	,51	
	Asimetría	-,933	,272
	Curtosis	,418	,538
	PRODUCTIVIDAD DESPUES	Media	,6510
Mediana		,6443	
Varianza		,004	
Desv. típ.		,05971	
Mínimo		,50	
Máximo		,80	
Rango		,30	
Asimetría		,386	,272
Curtosis		,036	,538

Fuente: Spss

En la tabla 46, nos dice que la productividad para la elaboración del polo ha mejorado con la aplicación del estudio del trabajo; logrando un aumento de la productividad. Lo cual se puede verificar con la disminución del error de la media ().

Comparativos de datos: Indicador de índice de frecuencia

En la siguiente figura se mostrará un histograma para el pre test, que nos brindará un total de 78 datos procesados, con una media de 0.49 y la desviación estándar de 0.112.

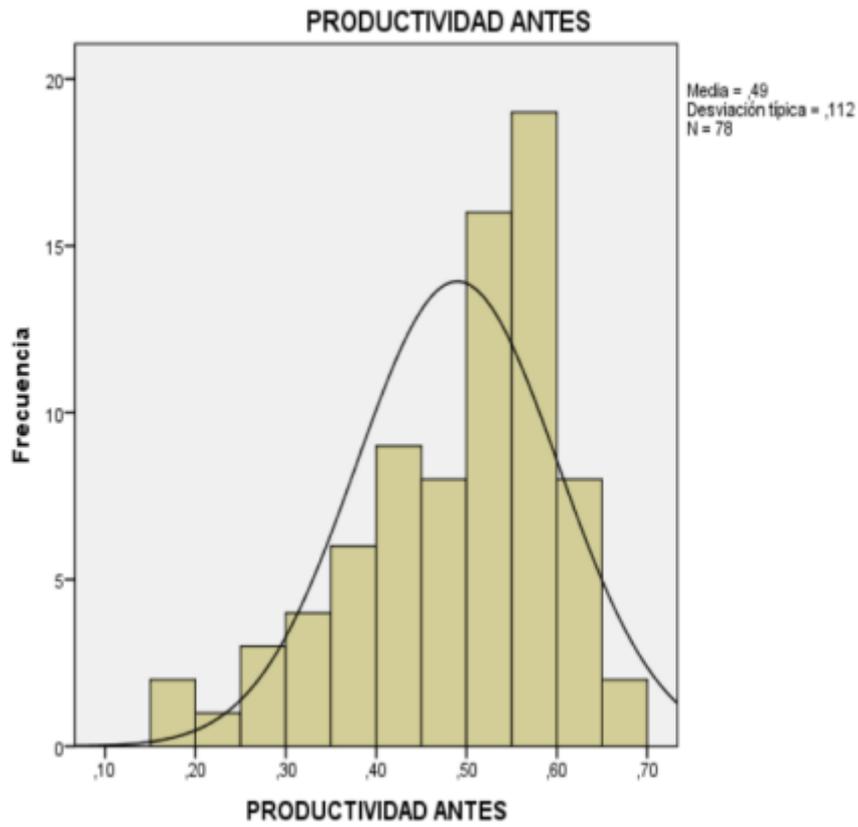


Figura 34. Histograma de Frecuencia Antes

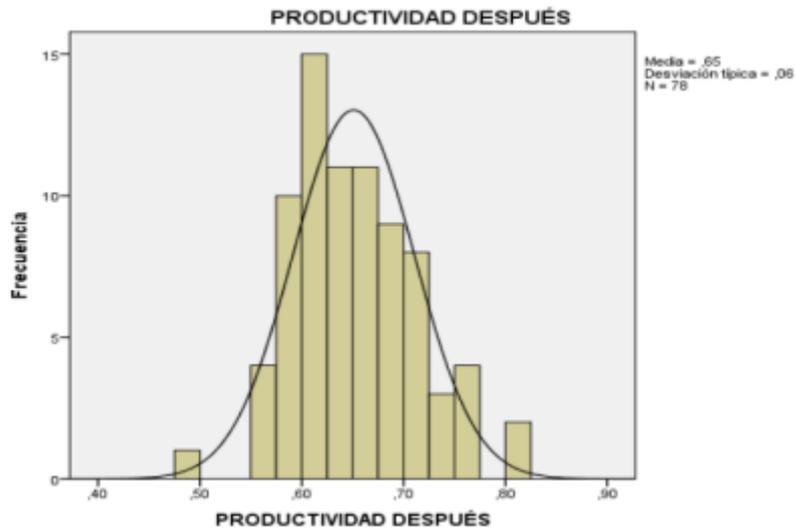


Figura 35. Histograma de Frecuencia Después

Seguidamente en la figura 35 se muestra el histograma del índice de frecuencia para el Post-test, que nos da 78 datos procesados en total, la media de 0.65 y la desviación estándar de 0.06.

3.2 Análisis inferencial

3.2.1 ANÁLISIS DE HIPÓTESIS GENERAL

Prueba de Normalidad

H_0 : La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

H_a : La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal (No paramétrico)

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal (Paramétrico)

Tabla 47. *Contrastación de la hipótesis general*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,132	78	,002	,926	78	,000
PRODUCTIVIDAD DESPUES	,085	78	,200*	,980	78	,243

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

En la tabla 47, se puede comprobar que el valor de la significancia en la productividad antes es menor a 0.05, pero en la productividad después es mayor a 0.05, en consecuencia, si mejora la productividad.

Contrastación de hipótesis general

H₀: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

H_a: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

Tabla 48. *Media de la productividad*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	78	,4898	,11167	,17	,67
PRODUCTIVIDAD DESPUES	78	,6510	,05971	,50	,80

Fuente: Spss

En la tabla 48. Se visualiza que la media antes (0.4898) es menos que la media después (0.6510), por ende y basándonos en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Por tal caso se queda demostrado que La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC.

Análisis del *p*valor de la productividad antes y después, a través de Wilcoxon

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 49. Prueba de Wilcoxon de Hipótesis General

Estadísticos de contraste ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUES - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-7,553 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la tabla 49, se aprecia que el valor de la significancia (0.000) ≤ 0.05 , por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica (Eficiencia)

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 50. Contrastación de las hipótesis específicas (Eficiencia)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	,246	78	,000	,751	78	,000
EFICIENCIA DESPUES	,187	78	,000	,934	78	,001

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia (2019)

En la tabla 50, se puede comprobar que el valor de la significancia de ambas eficiencias des es menor a 0.05, por eso con la regla de decisión, se establece que los datos muestran un comportamiento no paramétrico, es decir no existe normalidad.

Contrastación de la primera hipótesis específica (Eficiencia)

H₀: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

Tabla 51. *Media de la eficiencia*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	78	,6731	,10758	,31	,75
EFICIENCIA DESPUES	78	,7936	,06062	,69	,95

Fuente: Spss

En la tabla 51. Observamos que antes la media es de 0.6731 y es menor que la media después (0.7936), eso nos dice que basándonos en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Análisis del *p*valor para la eficiencia antes y después, a través de Wilcoxon

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula (No paramétrico)

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula (Paramétrico)

Tabla 52. *Prueba de Wilcoxon de la primera Hipótesis Específica Eficiencia.*

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICIENCIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES
Z	-6,748 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la tabla 52, se aprecia que el valor de la significancia (0.000) es menor a 0.05, por ende, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna.

3.2.2. Análisis de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

Se ejecutará el análisis de normalidad utilizando el estadígrafo Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 53. *Contrastación de la segunda hipótesis específica (Eficacia)*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	,134	78	,001	,946	78	,002
EFICACIA DESPUES	,108	78	,024	,958	78	,011

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Spss

En la tabla 53, se puede comprobar que el valor de la significancia en la productividad antes ($0.01 \leq 0.05$), pero en la productividad después es mayor ($0.24 > 0.05$), en consecuencia y nos dice la regla de decisión, muestran un comportamiento no paramétrico. Es decir, no existe normalidad. Ya que, se debe conocer si la productividad ha aumentado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H₀: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficacia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

H_a: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC

Tabla 54. Media de la eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	78	,7218	,09174	,49	,90
EFICACIA DESPUES	78	,8205	,04466	,65	,95

Fuente: Spss

En la tabla 54, verificamos que la media antes (0.7218) es menor que la media después (0.8205), por lo tanto y basándonos en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación. Por eso queda demostrado que La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en la línea de polos en la empresa PERUVIAN FIT SAC.

Análisis del *p*valor para la eficacia antes y después, a través de Wilcoxon

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 55. Prueba de Wilcoxon de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

Estadísticos de contraste ^a	
	EFICACIA DESPUES - EFICACIA ANTES
Z	-6,303 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De la tabla 55, se aprecia que el valor de la significancia (0.000) es menor a 0.05, por ende, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación o alterna.

I. DISCUSIÓN

Los resultados de mayor relevancia del presente estudio titulado “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de polos de la empresa Peruvian Fit S.A.C, Lima 2019”, se encontró concordancia con los estudios señalados en los antecedentes, en los que se integraron Rosales (2018), Fernández (2017) y Guillén (2017).

Ya ejercido el análisis de la productividad se llegó a verificar que el estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de elaboración de polos de la empresa PERUVIAN FIT SAC, ya que las cifra anterior de la productividad era de 48.98% y después de su aplicación la productividad es de 65.10%, por lo tanto, se obtiene una mejora de 16.12% coincidiendo así con la investigación de Guillen (2106) “Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la línea de vulcanizado de la Empresa J & B Señor de la Misericordia S.A.C.”, Callao. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, donde la media de la productividad antes es de 54.33% y la media de la productividad después es de 84.76%.

Continuando con el análisis a la eficiencia se comprobó que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de elaboración de polos de la empresa PERUVIAN FIT SAC, dado que las cifras nos dice que antes de la aplicación del estudio del trabajo la eficiencia era de 67.31% y después de aplicar el estudio del trabajo se muestra una eficiencia de 79.36% eso nos quiere decir que existe una mejora de 12.05%; no dice con la investigación de Rosales (2018) “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de pinturas Látex M. S. de una empresa del sector pinturas, Carabayllo. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Cesar Vallejo, en dicha investigación se menciona que después de aplicada la propuesta, se obtuvo el incremento de 33.20% de la eficiencia, ya que antes era 66.11% y después fue de 99.31%.

Para finalizar, el análisis de la eficacia se pudo comprobar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de elaboración de polos de la empresa PERUVIAN FIT SAC, debido a que las cifras nos indican que antes de aplicar el estudio del trabajo la eficacia era de un 72.18% y luego de su aplicación se muestra una eficacia de 82.05%, por consiguiente, hubo una mejora de 9.87% coincidiendo así con la investigación de Fernández (2017). “Estudio del trabajo para mejorar la Productividad del área de acabados en la fabricación de pantalones denim, Modipsa SAC, SJL”. Tesis de grado Ing. Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Perú. El estudio del trabajo incrementó la productividad en 27%, la eficiencia en 11% y la eficacia en 11%.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos podemos concluir que:

Primera: Los estudios presentados en relación a los objetivos generales muestran que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de polos de la empresa PERUVIAN FIT SAC. Esto se debe a que la productividad antes de la aplicación es de 48.98%, la mejora de la productividad después de la aplicación es de 65.10% con un incremento de 16.12%.

Segunda: De igual forma, para el primer propósito específico, el estudio concluye que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de polos de la empresa PERUVIAN FIT SAC, ya que la eficiencia antes de la aplicación fue de 67.31%, se obtiene y demuestra que hay una mejoría del 12.05% tras conseguir una eficiencia del 79.36%

Tercera: Finalmente, para el segundo propósito específico, este estudio demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del proceso de elaboración de polos de la empresa PERUVIAN FIT SAC, la eficiencia antes de utilizar el método fue del 72,18% y después del estudio, se observó una eficiencia del 82,05% y una mejora del 9,87%.

VI. RECOMENDACIONES

Luego de concluido la investigación y demostrar que aplicar del Estudio del Trabajo puede mejorar la productividad, se hacen las siguientes recomendaciones:

Una buena ejecución del estudio del trabajo de forma adecuada hace una mejora a la empresa de forma continua y la productividad de la empresa mediante la reducción del tiempo de inactividad, seguidas de revisiones y controles diarios para garantizar el cumplimiento de las operaciones. Por lo tanto, es necesario analizar las actividades que no agregan valor.

Se debe realizar una verificación exhaustiva durante un período de tres meses para garantizar que el gerente de producción siga el nuevo método de trabajo. De lo contrario, los empleados pueden volver a la antigua forma de trabajar.

La capacitación debe realizarse al menos una vez al mes para garantizar la educación y capacitación de los empleados. Las actividades relacionadas con el negocio también deben ser monitoreadas y supervisadas por los gerentes de producción.

Es una buena idea continuar recopilando información para ver cómo las nuevas formas de trabajar pueden mejorar la productividad, para ver si el proyecto se está implementando y completando.

La aplicación del método de mejora en el proceso de fabricación de polos cumplió con las expectativas y logró el resultado positivo de que se logró el propósito general de incrementar la productividad del proceso de fabricación de polos que beneficia a la empresa, por lo que se utilizó en diversos procesos de fabricación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S's e Ingeniería de Métodos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1432>

ÁLZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en:

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4017/658542A478.pdf;jsessionid=CC2172FAF331D8330C8237121BB5F111?sequence=1>

ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras de una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad de San Martín de Porres., 2014. Disponible en: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1049/1/arana_la.pdf

CARRASCO, Sergio. Metodología de la Investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 7.^a ed. Perú: San Marcos, 2014. 474 pp. ISBN: 978-9972-38-344-1

CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo [en línea]. 2.^a ed. España: Editorial Fundación Confemetal, 2006 [fecha de consulta: 27 de octubre de 2017] Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&lpg=PP1&dq=tecnicas%20de%20medicion%20del%20trabajo%20alfredo%20caso%20neira%20pdf&pg=PA87#v=onepage&q&f=false>
ISBN: 84-96169-89-8

CASTILLO, Oscar. Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima:

Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1454_IN.pdf

FLORES, Liz. Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el área de costura para mejorar la productividad en la empresa Confecciones Yovi'z SAC, Independencia, 2016. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 117 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2.^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A, 2005. 458 pp. ISBN: 970-19-4657-9

JIJÓN, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. Tesis (Título Ingeniero Industrial en procesos de automatización) Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2013. Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/4962>

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.^a ed. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1996. 656 pp. ISBN: 92-2- 107108-9

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Quito: Universidad de las Américas, 2015. Disponible en <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2722>

MARTÍNEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA YUMBO. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013. Disponible en: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5731/1/T03766.pdf>

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12^a ed. México D.F: McGraw-Hil, 2009. 614 pp. ISBN: 9789701069622

OCDE/CEPAL/CAF, Perspectivas económicas de América Latina 2017: Juventud, competencias y emprendimiento [en línea], Paris: OECD Publishing, 2016 [fecha de consulta: 9 de setiembre de 2017]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/leo-2017-es> ISBN: 978-92-64-24633-1

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp.
ISBN: 9223059011

ROMERO, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1842/Romero_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SENATI. Manual de mantenimiento de máquinas de confección remalle [en línea]. Perú. [fecha de consulta: 25 de julio de 2018]. Disponible en: http://intranet.senati.edu.pe/Dox/ipace/confecciones/Confecciones_pdf/Manual_de_manual_de_mantenimiento_de_maquinas_de_confeccion_remalle.pdf

SINGER. Metodologías y técnicas de confección del programa de mujeres autosustentables [en línea] México D.F. 2014. [fecha de consulta: 25 de junio de 2018]. Disponible en: https://issuu.com/mujeresautosustentables/docs/manual_industriales/6

The Conference Board. Bart Van Ark. 8 de abril de 2017. Disponible en: <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/>

ULCO, Claudia. Aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa ART PRINT, Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2015. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/182/ulco_ac.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMAN Y VALLE.
Manual de Operatividad de Máquina Industriales [en línea]. Lima. [fecha de consulta: 26 de julio de 2018]. Disponible en:
<http://www.une.edu.pe/revalora/modulos/operatividaddemaquina.pdf>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa, y mixta. 2.^a ed. Perú: San Marcos, 2013. 405 pp. ISBN: 978-612-302-878-7

VASQUEZ, Oscar. Ingeniería de Métodos [en línea]. Chiclayo. 2012. [fecha de consulta: 19 de octubre de 2017]. Disponible en:
https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenieria_de_m_todos

CELANESE, Acetate. Complete textile glossary. New York. 2001. [consultation date: septembrer 19, 2019]. Available in :
<https://www.virtualpro.co/biblioteca/glosario-textil-completo>.

PLUNKETT, Jack. Plunkett's Apparel and Textiles Industry Almanac. New York 2018: [consultation date: septiembre 3 , 2019]. Available in : <https://bit.ly/32v3i3j>

LYONS, Harry. Christopher Dresser Textiles. New York 2018. [consultation date: january 21 , 2019]. Available in : <https://bit.ly/2BqC6Ha>

Brisch, Nicole. Textiles in the Nep-Assyrian Empire: A Study of Terminology. Vol. 19. Boston: 2018. 445 pp. ISBN: 978-1-5015-0305-4

Gutiérrez, Juan y De la Vara, Saúl. Introducción a la productividad 3.^a ed. España: Oficina Internacional del trabajo, 2012. 656 pp. ISBN: 92-2- 107108-9

ANEXOS

Anexo 1. Suplementos

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

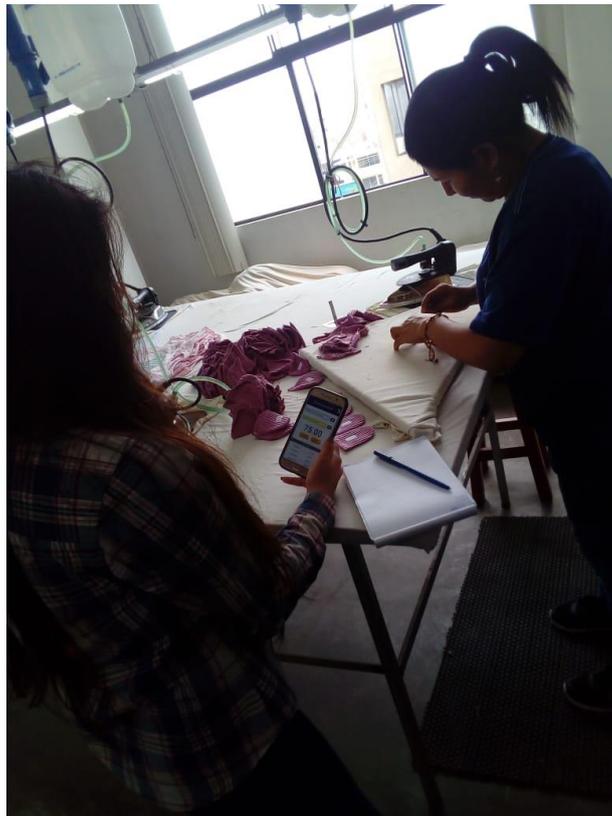
2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	---		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. **Ejemplo sin valor normativo**

peso levantado en kgs	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	30	35,5
Hombre	0	1	2	3	4	5	7	9	11	13	17	22
Mujer	1	2	3	4	6	8	10	13	16	20 max		

Anexo 2. Área de acabado y costura



Anexo 3. Área de corte



Anexo 4. Ficha Técnica

FICHA TÉCNICA DE PRENDA DE PRODUCCIÓN - OP 346			
HOJAS DE DATOS GENERALES			
Cliente:	Peek	Tipo de prenda:	Polo básico de niña
Estilo:	GK635	Tela principal:	JERSEY 30/1 100% VOTTON TANGUIS PEINADO
División:	GIRLS	Composición:	RIB 1x1 30/1 100% COTTON TANGUIS POLYESTER
Descripción:	WOMEN IN YOUR OYSTER TEE		
Temporada:	FALL SPRING '19	talla:	S/M - L/XL
OP:	346	Fecha de creación:	19/08/2018
DESCRIPCIÓN DE PRENDA:			
<p>Polo básico de mujer Con cuello redondo y costura en los costados Etiqueta estampada, en la espalda Teñir con el estándar PINK aprobado por Serflex</p>			
COMBINACIONES Y COMPONENTES			
			COLOR A
			CUERPO
			PIEZA DERECHA Y PIEZA IZQUIERDA.
			IZQUIERDA
COMBO	COLOR	RIB 4x4 30/1 FLAME MODAL 30/1	
		50% Modal 38% cotton	
		10% Polyester 2% Spandex	
		285 gr/m2 AW	
COMBO 1	PINK		PINK
RUTA DE PROCESO:			
1. CORTE: CORTAR PAÑOS A LAVAR			
2. LAVANDERIA: LAVAR PAÑOS. TIPO LAVADO : ULTRASILICONADO			
3. CORTE: CORTAR PAÑOS EN BLOQUE PARA ESTAMPAR			



Anexo 5. Maquinas Utilizadas

 <p>A vertical fabric cutter with a blue motor and a silver base.</p>	 <p>A white industrial iron with a black handle and a silver soleplate.</p>
<p>CORTADORA VERTICAL DE TELA (1)</p>	<p>PLANCHA INDUSTRIAL (4)</p>
 <p>A white industrial straight sewing machine with a blue JUKI logo.</p>	 <p>A white industrial serger with a blue JUKI logo and model number MO-6700.</p>
<p>MÁQUINA RECTA INDUSTRIAL (12)</p>	<p>MÁQUINA REMALLADORA (8)</p>
 <p>A white industrial overlocker with a blue JUKI logo.</p>	 <p>A white industrial button maker with a red KINGTER logo.</p>
<p>MÁQUINA RECUBRIDORA (6)</p>	<p>MÁQUINA OJALADORA (1)</p>

Anexo 6. Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	Definimos estudio del trabajo a ciertas técnicas, y en particular estudio de métodos y medida del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que incluyen en la eficacia. La definición indica dos técnicas a utilizar: El estudio de métodos y el estudio de tiempos (CASO, 2004, p.18)	El estudio del Trabajo ayuda al cálculo del índice de actividades que agregan valor de las operaciones y la medición de tiempo de estas, para la mejoría de la empresa.	Estudio de métodos	Índice de Actividades que Agregan Valor	$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de Actividades}} * 100\%$ IAAV: Índice de Actividades que Agregan Valor	Razón
			Medición de tiempos	Índice de medición de tiempos	$TE = TN (1+S)$ TE: Tiempo Estándar TN: Tiempo Normal S: Suplementos	Razón
DEPENDIENTE: Productividad	Para Gutiérrez y De la Vara, (2012, p.7) La productividad es lo obtenido de la multiplicación de dos componentes: eficiencia y eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar la pérdida de los mismos y como el uso de recursos para lograr los objetivos.	La productividad se evalúa por el cálculo del índice de eficiencia multiplicado por el índice de la eficacia.	Eficiencia	Índice de eficiencia	$EFICIENCIA = \frac{HT}{HP} * 100\%$ HT: Horas Trabajadas HP: Horas Programadas	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia	$EFICACIA = \frac{PPR}{PPL} * 100\%$ PPR = Prendas Producidas PPL = Prendas Planificadas	Razón

Anexo 8. Hoja de ingeniera en la empresa PERUVIAN FIT SAC

SEGUIMIENTO DE TIEMPOS POTENCIALES														FECHA: _____				
OP: _____ ESTILO: _____ DESCRIPCION: _____ TIPO DE TELA: _____																		
TEM	OPERACIÓN	MAQ.	OPERARIO (A)	STD	OBSERVACIONES										PROM. DEPU.	% SUPL. EM.	T. POTE. NCIAL	Prendas x hora
					01	02	03	04	05	06	07	08	09	10				
SUPLEMENTOS POR TIPO DE MAQUINA																		
1. RECUBRIDOR	1.2432	4. COLL 2 AGUJA	1.2400	7. BASTERA	1.2400	8. OJALADO	1.2000	9. BOTONER	1.2000	1.1877	1.1877							
2. REM C/DISP	1.2432	5. REM S / DISP	1.2210															
3. ELASTICADO	1.2432	6. COLL 1 AGUJA	1.2044															
OBSERVACIONES: _____																		

REALIZADO POR: _____ REVISADO POR: _____																		

Anexo 11. Productividad junio 2019

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - JUNIO 2019							
Empresa	PERUVIAN FIT S.A.C			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Yaipén Salinas, Jefferson			Proceso:	Elaboracion de T-SHIRT		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
FECHA	Horas programada	Horas Trabajadas	Prendas planificadas	Unidades Producidas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1/06/2019	2880	2030	201	150	70%	75%	52.60%
3/06/2019	2880	2030	201	160	70%	80%	56.11%
4/06/2019	2880	2030	201	142	70%	71%	49.80%
5/06/2019	2880	1563	201	124	54%	62%	33.48%
6/06/2019	2880	1998	201	131	69%	65%	45.21%
7/06/2019	2880	2030	201	142	70%	71%	49.80%
8/06/2019	2880	1120	201	135	39%	67%	26.12%
10/06/2019	2880	2054	201	160	71%	80%	56.77%
11/06/2019	2880	2030	201	143	70%	71%	50.15%
12/06/2019	2880	1230	201	120	43%	60%	25.50%
13/06/2019	2880	1870	201	128	65%	64%	41.35%
14/06/2019	2880	2130	201	150	74%	75%	55.19%
15/06/2019	2880	2150	201	143	75%	71%	53.11%
17/06/2019	2880	2167	201	150	75%	75%	56.15%
18/06/2019	2880	2167	201	162	75%	81%	60.64%
19/06/2019	2880	2167	201	163	75%	81%	61.02%
20/06/2019	2880	2167	201	138	75%	69%	51.66%
21/06/2019	2880	1480	201	143	51%	71%	36.56%
22/06/2019	2880	1452	201	127	50%	63%	31.86%
24/06/2019	2880	2104	201	148	73%	74%	53.79%
25/06/2019	2880	2030	201	162	70%	81%	56.81%
26/06/2019	2880	2167	201	162	75%	81%	60.64%
27/06/2019	2880	1530	201	163	53%	81%	43.08%
28/06/2019	2880	1760	201	130	61%	65%	39.52%
29/06/2019	2880	1820	201	156	63%	78%	49.05%
30/06/2019	2880	1980	201	130	69%	65%	44.47%
TOTAL	74880	49256	5226	3762	66%	72%	48%

Anexo 12. Documentos para validar los instrumentos de medición



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Estudio de trabajo							
	Estudio de tiempos							
	$TS = TN (1 + S)$							
	TN = Tiempo Normal S = Suplementos	✓		✓		✓		
	Estudio de Métodos							
	$\%TNVA = \frac{(\#TNVA)}{TAREAS\ TOTALES} \times 100$	Si	No	Si	No	.Si	No	
	TNVA: T áreas de no valor añadido	✓		✓		✓		
	Productividad							
	Eficiencia							
	$\%Eficiencia = \left(\frac{HT}{HP}\right) \times 100$							
	HT = HORAS TRABAJADAS HP = HORAS PROGRAMADAS	✓		✓		✓		
	Eficacia							
	$Eficacia = \frac{Prendas\ Producidas}{Prendas\ Planificadas}$							
	PP = Prendas producidas PPL = Prendas planificadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si No ✓

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: Suñohara Ramírez Percy DNI: 40608754

Especialidad del validador: Iny Industrial MS Dirección TI

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

... 13 de 11 del 2018

Percy Suñohara Ramirez
Magister Industrial
Magister en Dirección de TI
Firma del Experto Informante.

Anexo 13. Documentos para validar los instrumentos de medición



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Estudio de trabajo							
	Estudio de tiempos							
	$TE = TN (1 + S)$							
	TN = Tiempo Normal S = Suplementos	✓		✓		✓		
	Estudio de Métodos							
	$\%TNAV = \frac{\#TNVA}{\#TAREA\ TOTAL}$	Si	No	Si	No	Si	No	
	TNVA: tiempo de no valor añadido	✓		✓		✓		
	Productividad							
	Eficiencia							
	$\%Eficiencia = \left(\frac{HT}{HP}\right) \times 100\%$							
	HT = HORAS TRABAJADAS HP= HORAS PROGRAMADAS	✓		✓		✓		
	Eficacia							
	$Eficacia = \frac{PPR}{PPL} * 100\%$							
	PPR = PRENDAS PRODUCIDAS PPL = PRENDAS PLANIFICADAS	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: Montoya Córdova Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Maestro en administración de Empresas

Lima, 07 de 11 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]
Firma del Experto Informante.

Anexo 14. Documentos para validar los instrumentos de medición



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Estudio de trabajo							
	Estudio de tiempos		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	$TE = TN (1 + S)$							
	TN = Tiempo Normal S = Suplementos							
	Estudio de Métodos							
	$\%TNAV = \frac{\#TNVA}{\#TAREA\ TOTAL}$							
	TNVA: tiempo de no valor añadido	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Productividad							
	Eficiencia							
	$\%Eficiencia = \left(\frac{HT}{HP}\right) \times 100\%$							
	HT = HORAS TRABAJADAS HP= HORAS PROGRAMADAS	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	Eficacia							
	$Eficacia = \frac{PPR}{PPL} * 100\%$							
	PPR = PRENDAS PRODUCIDAS PPL = PRENDAS PLANIFICADAS	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: GEORGE REINOLD DNI: 42081598

Especialidad del validador: ING. 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.

Anexo 16. Moldes para elaboración de los polos

